Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

AUTOVÍA A-8
LA ENCINA – TORRELAVEGA
SUBTRAMO ESTE

MOTORWAY A-8
LA ENCINA & TORRELAVEGA
SUBSECTION EAST

TRABAJO FINAL DE MASTER

Trabajo realizado por:
MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

Dirigido:
Mª ANTONIA PEREZ HERNANDO

Titulación:
Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Santander, Octubre de 2016

Palabras clave: Autovía, A-8, La Encina, Torrelavega, Construcción, Carretera

Resumen:

El objeto del presente Proyecto es la definición a nivel de Proyecto de Construcción del "Tramo: La Encina – Torrelavega", subtramo Este, de la Autovía del Cantábrico A-8, como parte del principal eje vertebrador de las comunicaciones del norte de la cornisa cantábrica. El citado tramo es uno de los dos en que se divide la conexión entre las localidades cántabras de Solares y Torrelavega: Solares – La Encina y La Encina - Torrelavega. Dicha conexión, se realiza actualmente a través de la N-634, y se configura como el único tramo de la A-8 a su paso por Cantabria que se encuentra sin ejecutar. Con la realización del presente proyecto, se pretende realizar una obra que disminuya el tiempo de viaje de los vehículos que circulan por la Autovía del Cantábrico, evitando que deban desviarse hasta el nudo de la ciudad de Santander. El proyecto se ejecutará en su mayor parte siguiendo el curso de la antigua N-634, elaborándose un desdoblamiento de la calzada para cumplir los nuevos requerimientos de proyecto.

La variante proyectada consiste en una vía de doble calzada, con dos carriles de circulación de 3.5 metros en cada sentido, arcenes interiores de 1.5 metros y exteriores de 2.5. Dotada de cuneta receptora de aguas entre ambos sentidos. La velocidad de proyecto se ajusta a 100 km/h, no pudiendo alcanzarse velocidades mayores por los requerimientos de trazado geométrico que el desdoblamiento de la antigua carretera nacional impone.

A lo largo de su recorrido, la vía intersecta con diversos cauces fluviales, siendo los más importantes los de los ríos Pas y Pisueña, lo que obliga a la construcción de cuatro viaductos que permitan sobrepasar dichos obstáculos.

Geológicamente la traza se encuentra localizada está en el extremo occidental de la cuenca cantábrica, en el Entrante Mesoterciario Costero. La orografía de la zona se describe como suave y alomada con cotas máximas de 300 metros. Durante gran parte del recorrido se atraviesan las llanuras aluviales de los ríos Pas, Pisueña y Suscuaja, elementos importantes de la red hidrográfica local, por lo que no se alcanzan grandes desniveles en la mayor parte del trazado. Desde el punto de vista geológico, las litologías aflorantes en el entorno de la traza pertenecen al Triásico, Jurásico, Cretácico y Cuaternario, y están formados principalmente por materiales arcillosos con yesos y rocas.

En cuanto al tráfico, con la construcción de un nuevo tramo de la autovía A-8 entre Torrelavega y Solares, es de esperar una reordenación del tráfico que realiza recorridos en el eje del cantábrico, dejando de pasar por la A-67 hasta Santander, para tomar después la S-10 hasta la A-8. Este tráfico continuará su recorrido desde Torrelavega a Solares de manera continua. La demanda de vehículos, de acuerdo a los modelos de tráfico elaborados por el Grupo de Investigación de Sistemas de Transporte (GIST) de la Universidad de Cantabria, se estima en una demanda de 19000 vehículos con un porcentaje de vehículos pesadas en consonancia con el

que se viene produciendo en los tramos anterior y posterior de la A-8, de en torno al 12%, lo que da una categoría de tráfico en la vía de T1.

Los movimientos de tierra esperados en la construcción de la autovía, no son de gran magnitud debido a la suave orografía del terreno, que atraviesa, como ya se ha expuesto, las terrazas aluviales de los cauces del Pas y Pisueña. Los desmontes se diseñan con una pendiente de 2H:3V mientras que los taludes de relleno se disponen con pendientes de 3H:2V.

El drenaje de la obra se ejecutará mediante cunetas de guarda revestidas, de forma triangular, con capacidad suficiente para evacuar los caudales acumulados para las lluvias de diseño de tiempo de retorno T=25 años. Estas cunetas se disponen tanto en las zonas de desmontes como en el centro de la vía.

El paquete de firmes empleado, para la categoría de tráfico considerada, correspondiente a T1, y de acuerdo con la instrucción de firmes vigente, estará formada por 25 cm de zahorra artificial y 25 cm de 25 cm de mezcla bituminosa, formada por 4 cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA - en capa de rodadura, 7 cm de mezcla bituminosa tipo AC22 bin S en capa intermedia y 14 cm de mezcla bituminosa tipo AC32 base G en capa de base.

Para concluir con las obras se procederá a la colocación de la señalización y servicios restantes necesarios, y a la realización de una hidrosiembra seguida de una plantación sistemática para reducir los impactos ambientales de la nueva variante sobre el medio.

Para la correcta realización de las obras se redacta un plan de gestión de residuos de obligatorio cumplimiento, de un Estudio de Impacto Ambiental, tal y como ordena la Ley para este tipo de proyectos, y el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

La obra tiene un Presupuesto Base de Licitación de 33.688.257,32 € y el plazo de ejecución de la misma es de aproximadamente 20 meses. A este presupuesto habrá que añadirle 2.634.608,8€ en base a las expropiaciones necesarias, a realizar por la administración.

Sumary

The purpose of this project is the definition of the Construction Project of the "Section: La Encina - Torrelavega" subtranche East, which belongs to the Cantabrian motorway A-8, the main backbone of communications located at the north of the Cantabrian cornice. The quoted section is one of two that serve as connection between the Cantabrian towns of Torrelavega and Solares: Solares - La Encina and La Encina - Torrelavega. This connection is currently done through the N-634, and is configured as the only stretch of the A-8 passing through Cantabria which is unexecuted. With the completion of this project it is to perform a work to decrease the travel time of vehicles on the Cantabrian motorway, avoiding to be diverted to the knot of the city of Santander. The project will be implemented mostly following the course of the old N-634, being elaborated a splitting of the road to meet the new requirements of the project.

The proposed variant is a two-way carriageway with two lanes of 3.5 meters in each direction, interior verges of 1.5 meter and exterior verges of 2.5 meters. Endowed with a ditch between the two senses receiving wáter acumulated on the road. The design speed is set to 100 km/h, as higher speeds can not be achieved by geometric layout requirements that the unfolding of the old national road imposes.

Along its route, the road intersects with various waterways, of wihich the most important are the rivers Pas and Pisueña, which requires the construction of four viaducts that allow overcome such obstacles.

Geologically the trace is located in the western end of the Cantabrian basin in the Incoming Mesoterciario Costero. The topography of the area is described as soft and ridged with maximum heights of 300 meters. For much of the journey, floodplains of the Pas, Pisueña and Suscuaja rivers, important elements of the local river system, are crossed, so steep slopes are not met for most of the route. From the geological point of view, the outcropping lithologies in the surroundings of the trace belong to the Triassic, Jurassic, Cretaceous and Quaternary, and consist mainly of clay materials with gypsum and rocks.

As for traffic, with the construction of a new section of the A-8 between Torrelavega and Solares, a reorganization of traffic that conducts tours in the axis of the Bay of Biscay, leaving passing through the A-67 to Santander, to take after the S-10 to the new A-8 is expected. This traffic will continue its route from Torrelavega to Solares continuously. Demand for vehicles, according to traffic models developed by the Research Group of Transportation Systems (GIST) of the University of Cantabria, is estimated to be 19000 vehicles with a percentage of heavy vehicles in line with that it has been occurring in the anterior and posterior sections of the a-8, of around 12%, giving a category of traffic on the track T1.

Earthworks expected in the construction of the motorway, are not large due to the gentle topography of the land, which crosses, as already stated, the alluvial terraces of rivers Pas and Pisueña. The cuttings are designed with a slope of 2H: 3V while the fill slopes are arranged with slopes 3H: 2V.

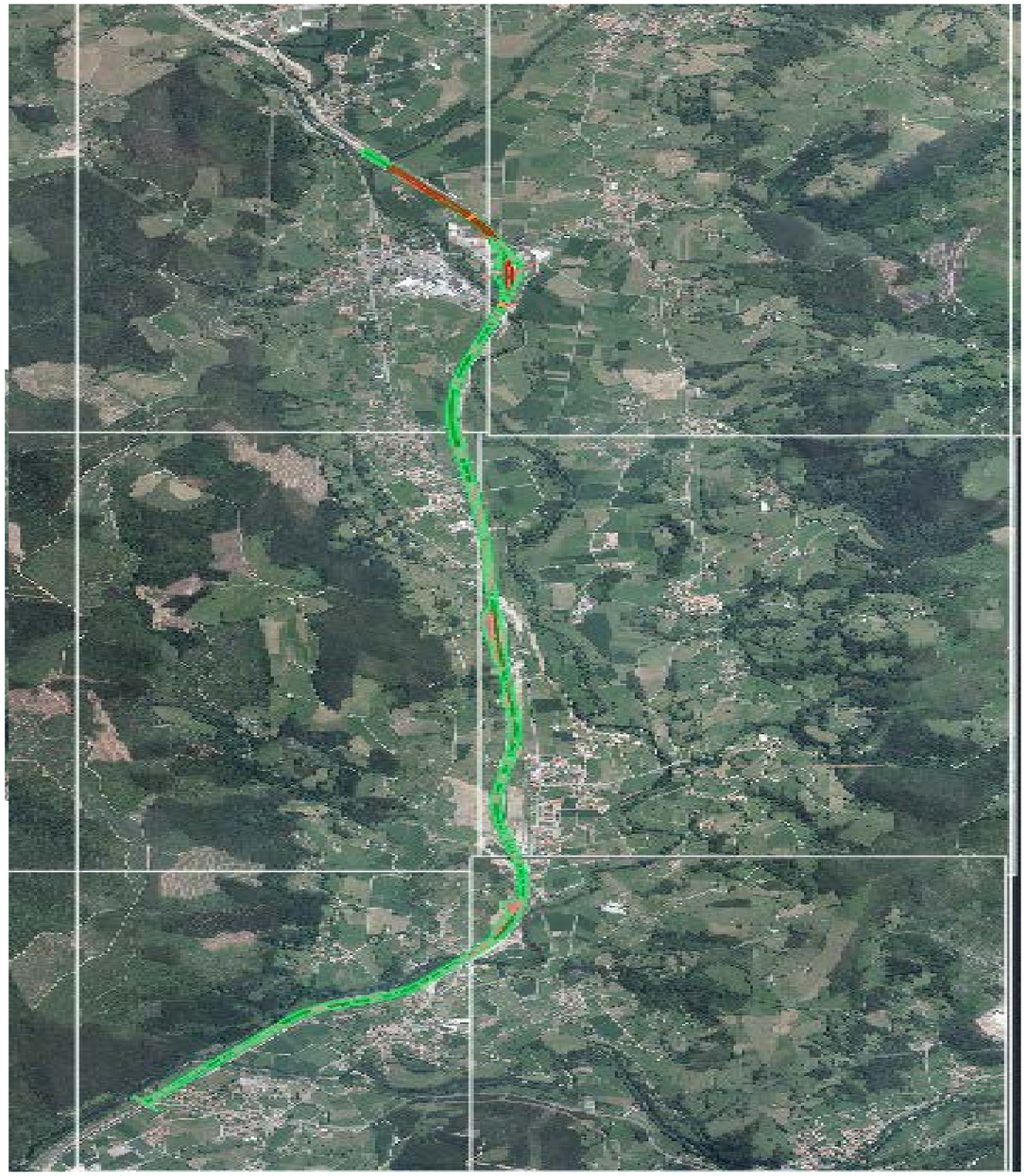
The drainage work will be implemented through coated triangular culverts, with sufficient capacity to evacuate the accumulated flows for design rains of return time T = 25 years. These culverts are arranged in both areas of cuttings and in the center of the track.

The package of firm used, for traffic category considered, corresponding to T1, and in accordance with the instruction, will consist of 25 cm of artificial gravel and 25 cm to 25 cm of bituminous mix, consisting of 4 cm draining asphalt mix type PA - 12 in wearing course, 7cm bin AC22 asphalt mix type S in interlayer and 14 cm AC32 asphalt mix type basis G in basecoat.

To conclude the works will proceed to the placement of signage and other needed services, and conducting a hydro followed by a systematic planting to reduce the environmental impacts of the new variant on the environment.

For the successful completion of the works a plan for waste management mandatory, an Environmental Impact Study, is drawn as ordered by law for such projects, and the corresponding Health and Safety Study.

The work has a Base Budget Bidding of 33.688.257,32 € and the execution time of it is approximately 20 months. To this budget it will have to add 2.634.608,8 € based on the necessary expropriations to be made by the administration.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**PROYECTO FIN DE CARRERA** **INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**
TÍTULO en castellano	**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA AUTOVÍA A-8 TRAMO LA ENCINA TORRELAVEGA, SUBTRAMO ESTE**
TÍTULO en inglés	**CONSTRUCTION PROJECT OF THE HIGHWAY A-8 SECTION THE ENCINA TORRELAVEGA, SUBSECTION EAST**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**LA ENCINA**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA** **DOCUMENTO Nº 2 PLANOS** **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES** **DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**CARRETERAS**
AUTOR	**MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA**

PRESUPUESTO	FECHA
P.B.L 48.507.721,71€	**OCTUBRE de 2016**

Tabla de contenido

DOC Nº 1 - Memoria **1**

DOC Nº 2 - Planos **521**

DOC Nº 3 – Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares **577**

DOC Nº 4 - Presupuesto **676**

MEMORIA

Contenido

1 Antecedentes 4

1.1 Orden de Estudio del Proyecto de Construcción “Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina - Torrelavega”. 4

1.2 Declaración de Impacto Ambiental. 5

1.3 Planeamiento. 5

2 Objeto del Proyecto. 5

3 Situación actual. 6

4 Descripción del Proyecto. 6

4.1 Descripción general. 6

4.2 Cartografía 6

4.3 Geología y procedencia de materiales. 7

4.3.1 Estratigrafía 7

4.4 Sísmica 9

4.5 Geomorfología 9

4.5.1 Riesgos geomorfológicos 9

4.6 Hidrogeología 9

4.7 Procedencia de materiales 10

4.7.1 Materiales de la traza y sus posibilidades de aprovechamiento 10

4.7.2 Vertederos 11
4.7.3 Préstamos 12
4.7.4 Balance de tierras 12
4.8 Climatología e hidrología. 12
4.8.1 Climatología 13
4.9 Hidrología. 14
4.9.1 Caudales de diseño en las cuencas 15
4.10 Tráfico. 15
4.10.1 Prognósis del tráfico 16
4.10.2 Análisis de los Niveles de Servicio 17
4.11 Trazado geométrico 18
4.11.1 Trazado en planta 18
4.11.2 Sección tipo 18
4.11.3 Resumen del trazado en planta 19
4.12 Movimiento de Tierras. 20
4.13 Firmes y pavimentos 20
4.13.1 Categoría de tráfico pesado 21
4.13.2 Categoría de la explanada 21
4.13.3 Sección firme 21
4.14 Drenaje 22
4.15 Estructuras 22
4.15.1 Descripción de la Estructura 22
4.16 Señalización, balizamiento y defensas 23
4.16.1 Señalización horizontal 23
4.16.2 Señalización vertical 23
4.16.3 Balizamiento 23
4.16.4 Defensas 23
4.17 Ordenación ecológica, estética y paisajística 24
4.18 Replanteo 24
4.19 Expropiaciones e indemnizaciones 24
4.19.1 Introducción 24
4.19.2 Criterios de expropiación. 25
4.19.3 Expropiación. 25
4.19.4 Ocupación temporal. 25
4.19.5 Servidumbres. 25
4.19.6 Resumen del presupuesto. 26
4.20 Reposición de servicios. 26
4.21 Plan de obra. 26
4.22 Clasificación del contratista. 2
4.23 Justificación de precios. 2
4.24 Presupuesto de inversión. 2
4.25 Fórmula de revisión de precios. 2

4.26 Estudio de Impacto Ambiental 3

4.27 Estudio de Seguridad y Salud 4

4.28 Justificación de la solución adoptada. 4

5 Normativa aplicada 5

5.1 Normativa técnica. 5

5.2 Normativa ambiental. 6

6 Presupuestos. 8

6.1 Presupuesto de Ejecución Material. 8

6.2 Presupuesto Base de Licitación. 8

6.3 Presupuesto de Inversión. 8

7 Cumplimiento del Real Decreto 1098/2001 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (artículos 125 y 127) 9

8 Documentos que Integran el Proyecto 10

9 Resumen y Conclusiones. 11

1 ANTECEDENTES

Las actuaciones y documentos que, por su contenido y fecha de redacción, pueden considerarse como antecedentes del presente "Proyecto de Construcción. Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega. Provincia: Cantabria" son los siguientes:

- Orden de Estudio para el Estudio Informativo Autovía del Cantábrico. N-634 de San Sebastián a Santiago de Compostela. Tramo : Solares – Unquera emitida por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y urbanismo, con fecha 17 de octubre de 1989, como parte del corredor del Cantábrico recogido en el II Plan de Carreteras para el Desarrollo Regional durante el periodo 1989-1993.

- Estudio Informativo de la "Autovía del Cantábrico. N-634 de San Sebastián a Santiago de Compostela. P.K. 199,5 al P.K. 280,30. Tramo: Solares- Unquera. Clave: EI-1-E-19.", redactado por EPTISA en diciembre de 1.991.

- Resolución de 28 de junio de 1.993, de la Dirección General de Política Ambiental, por la que se hace pública la Declaración de Impacto Ambiental sobre el estudio informativo de la "Autovía del Cantábrico. N-634 de San Sebastián a la Coruña. P.K. 199,5 al P.K. 280,30. Tramo: Solares- Unquera", de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE núm. 184, de 3 de agosto de 1.993).

- Resolución de 30 de julio de 1993, del ilustrísimo señor Secretario general de Infraestructuras del Transporte Terrestre por la que se aprueba el expediente de información pública y se aprueba definitivamente el estudio informativo EI-1-E-19 "Autovía del Cantábrico. Carretera N-634, de San Sebastián a Santiago de Compostela. Tramo: Solares – Unquera (BOE núm. 251, de 20 de octubre de 1.993).

- El 28 de noviembre de 1997, fue aprobada por el pleno del Ayuntamiento de Santa María de Cayón, y con carácter definitivo por la Comisión Regional de Urbanismo el 27 de febrero 1.998, la Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias del Municipio, con el objeto de trasladar unos 500 m hacia el Este, el Enlace de la Penilla definido en el Estudio Informativo EI-1-E-19, hasta coincidir con el paso superior existente.

- Resolución 12-S-5040, de 27 de octubre de 2.004, de la Dirección General de Carreteras (Ministerio de Fomento), por delegación en la Subdirección General de Planificación, por la que se autoriza: Orden de Estudio. Proyecto de Construcción. "Autovía A-8 del Cantábrico. Tramo: La Encina-Torrelavega". Red de Carreteras del Estado. Cantabria.

- Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación, del 31 de agosto de 2.005 por la que se anuncia la adjudicación del contrato de consultoría y asistencia (REF 30.240/04-3, Clave 12-S-5040/PR-563/04) para la Redacción del proyecto de construcción Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega. Provincia de Cantabria; por procedimiento abierto y forma de adjudicación de concurso.

1.1 Orden de Estudio del Proyecto de Construcción "Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina - Torrelavega".

Con fecha 27 de octubre de 2.004, la Dirección General de Carreteras emite una resolución por la que autoriza la Orden de Estudio del Proyecto de Construcción. "Autovía A-8 del Cantábrico. Tramo: La Encina-Torrelavega". Red de Carreteras del Estado. Cantabria.

En dicha Orden se indica que la redacción del estudio se realizará bajo la dirección de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria, teniendo como objeto desarrollar, a nivel de proyecto de construcción, la solución seleccionada en la aprobación definitiva del estudio informativo EI1-E-19 para el tramo considerado.

Principales características:

- Velocidad de proyecto: 100 Km/h.
- Calzadas: 2 × 7,0 m.
- Arcenes exteriores: 2,5 m.
- Arcenes interiores: A definir en proyecto (1,0-1,5 m) en función de la velocidad de proyecto y de la disposición que se adopte para la barrera de contención de vehículos.
- Mediana: el ancho de la mediana se justificará mediante un estudio técnico-económico, en el que se tendrán en cuenta el radio en planta, la visibilidad de parada (considerando los sistemas de contención de vehículos), la necesidad de incrementar el número de carriles durante el

periodo de vida útil de la carretera (deducida de los niveles de servicio esperados), así como cualquier otra consideración que pueda intervenir en dicho estudio (apoyo de estructura y de señalización, excavaciones y rellenos, drenaje, iluminación, coste de expropiaciones, etc.)

- Restantes características: las indicadas en la Norma 3.1.-I.C. para una autovía de la velocidad de proyecto 100 Km/h (AV-100).

1.2 Declaración de Impacto Ambiental.

El presente proyecto cuenta, como principal antecedente de carácter ambiental, con la Declaración de Impacto Ambiental sobre el Estudio Informativo «Autovía del Cantábrico. N-634 de San Sebastián a Santiago de Compostela. P.k. 199,5 al P.k. 280,30. Tramo: Solares – Unquera.» de resolución de 28 de junio de 1.993, de la Dirección General de Política Ambiental.

En dicho documento se reflejan una serie de condicionantes de carácter ambiental a tener en cuenta en la redacción de los proyectos de construcción asociados, siendo algunos de carácter general y otros para puntos concretos del trazado.

1.3 Planeamiento.

Las materias relacionadas con el planeamiento y la ordenación de territorio han sido objeto de transferencia a las comunidades autónomas, que se han encargado de redactar sus propias leyes en la materia.

Por este motivo, el marco legislativo del planeamiento urbanístico de los municipios afectados por el Proyecto de Construcción, se corresponde con el existente en la Comunidad Autónoma de Cantabria, región en la que se efectúan las obras del tramo citado.

El área por la que discurre la nueva infraestructura planteada abarca espacios pertenecientes a los municipios de: Torrelavega, Piélagos, Puente Viesgo, Castañeda y Santa María de Cayón.

Los planeamientos de los municipios interceptados por el trazado se corresponden a diferentes momentos, perviviendo la vigencia de algunos planeamientos redactados en los años ochenta del pasado siglo como se observa en el cuadro anterior en el que se ha procedido a sintetizar los datos relativos a las figuras de planeamiento vigentes en los mismos. Ello motiva que en algunos de ellos se proceda en estos momentos a la revisión y redacción de nuevos documentos adaptados a las nuevas realidades legales y territoriales.

La incidencia sobre los diferentes planeamientos se ve en algún aspecto minimizado por el carácter de la actuación que se propone, consistente en la mayor parte del trazado en la duplicación de la calzada existente correspondiente a la carretera nacional.

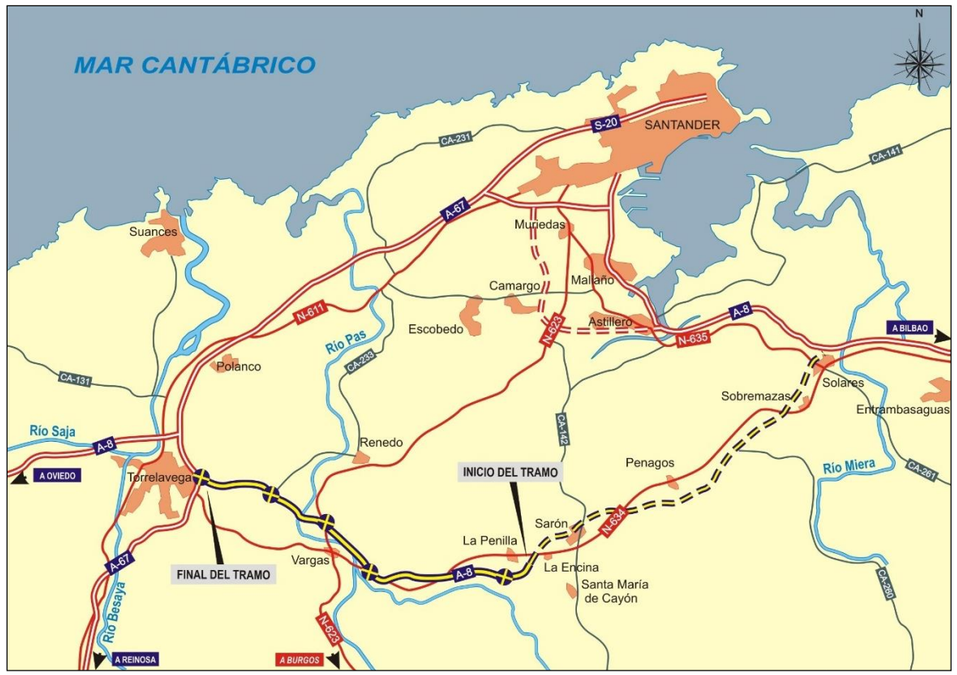
La incidencia del trazado sobre las tipologías de suelo es variada, si bien el porcentaje mayor de suelos afectados tienen la consideración de suelos rústicos o no urbanizables. Se genera de igual forma una afección puntual sobre márgenes de espacios urbanos.

2 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente Proyecto es la definición a nivel de **Proyecto de Construcción** del **“Tramo: La Encina – Torrelavega” de la Autovía del Cantábrico A-8**, como parte del principal eje vertebrador de las comunicaciones del norte de la cornisa cantábrica.

El citado tramo es uno de los dos en que se divide la conexión entre las localidades cántabras de Solares y Torrelavega: Solares – La Encina y La Encina - Torrelavega. Dicha conexión, se realiza actualmente a través de la N-634, y se configura como el único tramo de la A-8 a su paso por Cantabria que se encuentra sin ejecutar.

La puesta en marcha de este tramo supondrá una mejoría para el itinerario de la A-67 entre Torrelavega y Santander, al conseguir que los tráficos de largo recorrido entre la A-8 en dirección a Bilbao y Asturias y la autovía de la Meseta hacia Palencia se distribuyan por una vía de alta capacidad ajena al citado itinerario.



En lo que respecta al alcance del Proyecto, señalar que el trazado previsto constituye en su mayor parte, un desdoblamiento de la actual N-634 a su paso por los términos municipales de Torrelavega, Piélagos, Puente Viesgo, Castañeda y Santa María de Cayón.

El sentido de avance de los pk's. adoptados para el proyecto es inverso al del estudio informativo, con su origen en Torrelavega y el final en La Encina.

Concretamente en este proyecto, se realiza el estudio del segmento Este del tramo La encina – Torrelavega, entre las localidades de Vargas y La Encina.

3 SITUACIÓN ACTUAL.

Actualmente, la Autovía del Cantábrico está concluida en el País Vasco y en Cantabria (a excepción del tramo Solares – Torrelavega) y en estado avanzado en Asturias y Galicia.

Este hecho obliga al tráfico de paso a tomar una alternativa en esta zona central de Cantabria. Dos son las posibles opciones (en sentido ascendente según el kilometraje):

- Tomar la antigua N-634 entre Solares y Torrelavega.

- Continuar por vías de gran capacidad como son la S-10 y la A-67 (Autovía Cantabria - Meseta), lo que obliga a entrar hasta Santander.

Con el objetivo de dar continuidad a la A-8 y liberar de tráfico tanto a la carretera nacional N-634 como a los accesos a Santander, se plantea la construcción de los tramos restantes (Solares – La Encina y La Encina –Torrelavega), lo que permitirá el uso de la N-634 para tráfico de corto recorrido, mejorando la seguridad tanto para vehículos como para posibles peatones.

Como ya se ha comentado en el punto anterior, se trata de parte del único tramo de la A-8 a su paso por Cantabria que se encuentra sin ejecutar. De modo que el recorrido, se realiza actualmente a través de la N-634, que, al atravesar varias poblaciones, ha obligado a ejecutar diversas variantes en los últimos años. Dichas transformaciones han ido convirtiendo el tramo en una vía rápida que no atraviesa núcleos urbanos consolidados, aunque sigue manteniendo algunos cruces a nivel, resultado de cuatro proyectos anteriores que se han llevado a cabo en el área de estudio.

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

4.1 Descripción general.

En el presente proyecto se desarrollan unos 8.5 Km en el subtramo este del tramo La Encina - Torrelavega. Cabe destacar que el sentido de avance de pp.kk para el eje de la Propuesta de trazado es inverso al eje del estudio informativo.

4.2 Cartografía

Las fuentes cartográficas y topográficas empleadas en la redacción de este proyecto son aquellas realizadas por el departamento de cartografía de la Comunidad Autónoma de Cantabria, de acceso

libre, y facilitadas a su vez por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, con objeto de la redacción de este proyecto constructivo.

En concreto, se han empleado en el proyecto las siguientes series:

- Series de Ortofotos: Ortografía de Cantabria del año 2014, PNOA 0.25m.
- Modelos Digitales del Terreno: Modelo Digital del Terreno, 2012-2010, LIDAR, 5m.
- Cartografía Básica Topográfica: Base Topográfica Armonizada 1/5000, BTA 2007.

La precisión de esta cartografía resulta suficiente para la realización del proyecto, hecho por el cual no se ha realizado ningún levantamiento topográfico complementario.

4.3 Geología y procedencia de materiales.

La zona de estudio se encuentra situada entre la ciudad de Torrelavega y la localidad de La Encina en la provincia de Cantabria.

Geológicamente el área de estudio está en el extremo occidental de la cuenca cantábrica, en el Entrante Mesoterciario Costero.

La orografía de la zona se describe como suave y alomada con cotas máximas de 300 m. Durante gran parte del recorrido se atraviesan las llanuras aluviales de los ríos Pas, Pisueña y Suscuaja, elementos importantes de la red hidrográfica local, por lo que no se alcanzan grandes desniveles en la mayor parte del trazado.

4.3.1 Estratigrafía

Las litologías aflorantes en el entorno de la traza pertenecen al Triásico, Jurásico, Cretácico y Cuaternario, el Triásico está exclusivamente formado por materiales arcillosos con yesos y sal del Keuper entre los que se pueden encontrar bloques de calizas jurásicas; del Jurásico afloran series calcáreo-margosas del Sinemuriense superior-Toarciense.

Por lo que respecta a los materiales cretácicos atravesados corresponden a rocas de edad Valangiense superior-Hauteriviense-Barremiense en facies Weald constituidos por un lado por argilitas rojizas y gris-verdosas con areniscas y por otro, en la zona del desmonte del PK 8+050 por una facies más areniscosa formada por areniscas de colores blanquecinos y amarillentos con lutitas intercaladas.

Triásico (facies Keuper) Tk

Existe, fuera de la traza, en la zona de Sarón, un afloramiento de edad triásica perteneciente a la facies Keuper constituido por arcillas plásticas de tonos abigarrados con intercalaciones de yesos variolados (negros, blancos o rojos). Estos materiales se han cortado en varios de los sondeos realizados por lo que, esta formación, que no aflora superficialmente ha de tenerse bien en cuenta ya que está situada por debajo del aluvial en gran parte de la parte final de la traza. Localmente pueden presentar masas o bloques de materiales de formaciones más modernas, principalmente carniolas o dolomías del Lías inferior que, por situarse caóticamente sobre los materiales plásticos del Keuper, así como por su reducida extensión no pueden separarse en la cartografía de este último, aún así, se han encontrado varios afloramientos de caliza que podrían interpretarse como bloques jurásicos en el trías.

Triásico (ofitas) To

El Keuper ofítico (To) aflora en la zona donde del Arroyo La Cortada afluye hacia el río Pas en la margen izquierda del PK 3+490 en una de las orillas del río tratándose de rocas subvolcánicas en amplias coladas, muy alteradas y fracturadas en el los dos sondeos en los que se han encontrado y que corresponden a basaltos con textura ofítica.

Jurásico

Lías inferior JLi

Se trata de una edad representada por un tramo de calizas y dolomías con intercalaciones de brechas calizo-dolomíticas que comprenden el Rethiense, Hettangiense, Sinemuriense inferior y medio. Generalmente carece de fauna, salvo en la parte superior, y puede dividirse como en el resto de la cuenca cantábrica en cuatro tramos litológicos cuyo espesor y desarrollo puede variar relativamente de unas zonas a otras. En las prospecciones realizadas en la zona de estudio las calizas de esta formación se presentan carstificadas con zonas de cueva y arcilla entre las juntas. En los afloramientos de campo la potencia de los estratos es de decímetros a metros.

Lías superior JLs

Consiste en un tramo en el que alternan monótonamente calizas arcillosas y margas, con un tipo de erosión superficial (estructura ósea) muy característico de estos materiales, depositadas por encima de las calizas del Lías inferior, fácilmente divisible tanto por macro como por microfauna aunque indiferenciable cartográficamente.

Cretácico

Facies Weald Cw y Cwa

Los materiales corresponden a las formaciones Bárcena Mayor y Vega de Pas dentro del denominado Grupo Pas de edad Valangiense superior-Barremiense:

-Formación Bárcena Mayor (Cwa): Se trata de una formación que mantiene una gran constancia de facies en toda la región y que aflora en su mayoría en las inmediaciones del PK 8+100. Carece de fauna y posee alta cantidad de restos vegetales y lechos de lignito así como trazas fósiles que en unos casos representan galerías de invertebrados y en otros raíces, se interpreta como fluvial.

-Formación Vega de Pas (Cw): Esta unidad descansa en la mayor parte de la cuenca sobre la unidad de Bárcena Mayor con un contacto concordante y gradacional.

Son argilitas de colores rojizos y verdosos en capas centimétricas y algunas capas de areniscas ferruginosas de grano fino de mayor espesor, pudiendo ser decimétricas, de colores rojizos, el espesor de la serie disminuye, regionalmente, por el efecto del levantamiento del Escudo de Cabuérniga terminando por desaparecer al sur del sinclinal de Bielba. En el corte del vertedero del Mazo se alternan las areniscas grises con restos vegetales con las areniscas rojizas en tramos de 2 a 3 m. de espesor siendo los tramos pizarrosos de menor potencia.

Cuaternario

Dentro de los materiales del cuaternario, a lo largo de la traza, podemos distinguir:

Coluviones Qco

Se trata de depósitos de ladera compuestos por arcillas y arenas de colores pardos con cantos subangulosos a angulosos de diversos tamaños dispuestos de forma caótica, situados en la transición entre la ladera y la llanura aluvial. La naturaleza de los cantos depende del sustrato rocoso del cual procedan pudiendo ser, en este caso, tanto carbonatados como detríticos.

Aluvial Qal, QT1, 2 y 3

Se trata de depósitos conglomeráticos sin cementar de naturaleza aluvial asociados a antiguos niveles fluviales de los ríos actuales. Se encuentran siempre aislados o colgados y formando pequeños relieves, detectables por su morfología característica o por aparecer presentes en zanjas o taludes viales. Son cantos redondeados de naturaleza silícea con matriz areno-arcillosa, sin cementar, excavables con medios mecánicos convencionales. En general la estabilidad de estos materiales en excavaciones es muy variable en función de la proporción cantos-matriz y de la presencia de nivel freático.

Rellenos antrópicos Rav, Rac y Rai

En primer lugar se encuentran los rellenos antrópicos incontrolados (Rai) distribuidos aleatoriamente a lo largo de la zona de la traza y formados por material en general mal calibrado de naturaleza variada, incluso basuras, como puedan ser restos de plásticos, ladrillos, madera, ruedas, etc.. En ocasiones estos rellenos tienen como finalidad regularizar el terreno, pero en la mayoría de los casos son depositados sin control.

Los rellenos antrópicos de viales o compactados (Rac) son los rellenos de material que se utilizó para la construcción de la actual N-634, este tipo de material se encuentra ya compactado y, en principio no debe presentar problemas de aprovechamiento a la hora de la construcción de la nueva Autovía A-8 pudiéndose aprovechar gran parte de ellos.

Por último se ha diferenciado otro tipo de vertido antrópico que es el del vertedero del Mazo, (Rav), se trata de material inerte depositado sobre una lámina impermeabilizante sobre el que se apoyará el relleno del PK 0+900 en su parte más baja.

Arcillas de descalcificación (AJLs y AJLi)

Se trata de arcillas de tonos marrones con plasticidad variable que en ocasiones presentan fragmentos de roca angulosos procedentes de la alteración de la roca infrayacente, al alterarse las calizas y margas del Jurásico producen un residuo arcilloso decarbonatado que generalmente se denomina arcillas de descalcificación. A lo largo de la campaña se ha podido constatar que son materiales de consistencia floja a muy floja.

4.4 Sísmica

La Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), establece que la peligrosidad sísmica se define mediante un mapa del territorio nacional, confeccionado expresamente para este fin.

No es obligatorio aplicar esta norma debido a que la aceleración es inferior a 0,05 g, sin embargo, es aconsejable tener presente que:

No deben emplearse estructuras de elementos resistentes de adobe, tapial o mampostería en seco y deberá considerarse la acción sísmica en muros, y construcciones prefabricadas normales, que deberán reforzarse con encadenados de hormigón o metálicos, además, habrán de comprobarse los elementos singulares (voladizo, elementos exentos, etc) no siendo preceptiva, pero sí aconsejable, la consideración de acción sísmica en el cálculo de estructuras.

4.5 Geomorfología

Geomorfológicamente el área de estudio, enmarca zonas bien diferenciadas y relacionadas directamente con los materiales que atraviesa. Principalmente áreas de topografía abrupta con pendientes entre 10 y 20%, zonas intermedias con pendientes entre el 5 y 10 % y zonas planas con pendientes menores de l-5%, que se corresponderían con depósitos de llanura aluvial del Pas, del Pisueña y del arroyo Suscuaja principalmente.

4.5.1 Riesgos geomorfológicos

De cara a analizar los riesgos geomorfológicos de los materiales afectados por la traza, cabe distinguir entre el sustrato rocoso y los depósitos cuaternarios tanto aluviales y eluviales como coluviales.

Los principales problemas geotécnicos que pueden afectar al tramo estudiado están ligados a los siguientes fenómenos:

Riesgos moderados:

- Karstificación. Todas las formaciones carbonatadas son susceptibles de tener desarrollados procesos kársticos.

- Erosionabilidad. Las formaciones detríticas presentan riesgo de erosionabilidad generalizada, en especial las arcillosas de naturaleza poco permeable.

- Agresividad. En formaciones con yesos, poco importantes en la zona.

- Capacidad portante baja. En formaciones arcillosas poco consolidadas.

Riesgos severos:

- Zonas inundables. En las llanuras aluviales bajas de los ríos principales.

- Deslizamientos de ladera: En las zonas de pendientes importantes sobre formaciones no rocosas. En el caso de procesos activos el riesgo es muy severo.

4.6 Hidrogeología

El área de estudio, se enmarca en el Sistema Acuífero nº 4, Sinclinal de Santander-Santillana concretamente nos encontramos en parte del nº: 4D, Unidad Diapirizada de Santander.

En dicha unidad se encuentran varios acuíferos:

Estos materiales calcáreos y dolomíticos tienen transmisividades y coeficientes de almacenamiento muy variables en función del grado de fracturación y karstificación de las calizas en superficie, aunque se desconoce que profundidad alcanzan estas fisuras en el subsuelo. El sustrato impermeable de dichas calizas son los materiales arcillosos y areniscosos del Triásico que son atravesados por la futura autovía.

Además del acuífero anteriormente definido destaca la presencia del acuífero aluvial de carácter libre íntimamente asociado a los cauces actuales, concretamente de los ríos Pas, Pisueña y el arroyo Suscuaja. La porosidad es de tipo intergranular (gravas y arenas en empaquetamiento denso que dejan poros libres por donde circula el agua) de forma que la circulación de agua es a favor de la gravedad en dirección al mar. La recarga se produce a partir de la escorrentía superficial y a través de la alimentación de manantiales y rezumes subterráneos a favor de las laderas adyacentes y filtraciones del propio río.

El acuífero multicapa de facies Weald, donde las argilitas, más abundantes, son de carácter impermeable y donde las capas de arenisca actúan como el material permeable a través del cual circula el agua.

Las facies Keuper, se consideran impermeables condicionan los niveles freáticos y las zonas de descarga de los acuíferos limítrofes asociados.

4.7 Procedencia de materiales

En este apartado se va a tratar el aprovechamiento de los materiales excavados en la propia traza, posibles zonas de préstamo.

4.7.1 Materiales de la traza y sus posibilidades de aprovechamiento

A grandes rasgos podemos diferenciar los materiales que se van a encontrar a lo largo del trazado en trece grupos de comportamiento geotécnico y utilización distintos.

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES			
GRUPO LITOLÓGICO		Clasificación	Utilización
Rellenos antrópicos RAC	Materiales de rellenos antrópicos de viales	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplén
Rellenos antrópicos RAV	Materiales de relleno del vertedero del Mazo	Inadecuado	Vertedero
Rellenos antrópicos RAI	Materiales de rellenos incontrolados	Inadecuado	Vertedero
Terrazas T1	Arenas limosas.	80% Tolerable 20% Adecuado	Núcleo y cimiento del terraplén.
Terrazas T2	Arenas limosas y limos arenosos.	95% Tolerable 5% Marginal (sulfatos)	Núcleo y cimiento del terraplén y vertedero.
Terrazas T3	Arenas arcillosas con gravas	40% Adecuado 50% Tolerable 10% Marginal	Núcleo, cimiento y coronación del terraplén y vertedero
Aluvial actual Qal	Arcillas, arenas limosas y limos	90% Tolerable 10% Marginal	Núcleo y cimiento de terraplén
Coluviales Qco	Arcillas, arenas y limos de diversa procedencia.	Tolerable	Núcleo y cimiento del terraplén
Arcillas de descalcificación AJLs y AJLi	Arcillas limosas	Marginal.	Vertedero.
Areniscas y argilitas Cw	Argilitas, limolitas y areniscas	10% Todo-uno 90% Tolerable*	Núcleo y cimiento del terraplén.
Calizas JLi	Calizas del Jurásico.	80% Pedraplén 20% Todo-uno	Núcleo, cimiento e incluso coronación de terraplén, y pedraplén
Calizas y margas JLs	Margas y calizas del Jurásico	30% Pedraplén 70% Todo-uno	Núcleo, cimiento e incluso coronación de terraplén y pedraplén
Argilitas, limolitas y yesos Tk	Argilitas con yesos del Keuper	Inadecuados	Vertedero.

Para aquellos materiales provenientes de la excavación de la traza o de préstamos que van a ser reutilizados, se define el coeficiente de paso como la relación entre el volumen final del material puesto en obra y compactado y su volumen inicial, en banco, antes de ser excavado:

$$COEFICIENTE\ \ PASO = \frac{V_{final}}{V_{inicial}} = \frac{Peso\,seco / Densidad\,seca\ final}{Peso\,seco / Densidad\,seca\ inicial} = \frac{Densidad seca\ inicial}{Densidad seca\ final}$$

En la siguiente tabla se muestran los coeficientes de paso de los distintos materiales

MATERIAL	PG3	DENSIDAD SECA (gr/cm3)		COEFICIENTE DE PASO 100%PN	COEFICIENTE DE PASO 95%PN
		In situ	En relleno		
Relleno Rac	TOLERABLE			1	1,05
Relleno Rav	INADECUADO				
Relleno Rai	INADECUADO				
Terrazas T1	80%TOLERABLE 20%ADECUADO	2,03	1,9	1,07	1,12
Terrazas T2	5%MARGINAL 95%TOLERABLE	2,03	1,86	1,09	1,15
Terrazas T3	50%TOLERABLE 40%ADECUADO 10%MARGINAL	2,03	1,63	1,25	1,31
Coluviales	TOLERABLE	1,85	1,67	1,11	1,17
Aluviales	90%TOLERABLE 10%MARGINAL	1,58	1,79	0,88	0,93
Arcillas de descalcificación AJLs y AJLi	MARGINAL	1,48	1,54	0,96	1,01
Areniscas y argilitas Cw	10%TODO UNO 90%TOLERABLE	2,14	1,94	1,10	1,16
Calizas JIi	80%PEDRAPLÉN	2,67	2,2	1,21	1,28
	20%TODO UNO	2,62	2,25	1,16	1,23
Calizas y margas JLs	70% TODO UNO	2,47	2,15	1,15	1,21
	30%PEDRAPLÉN	2,65	2,2	1,20	1,27
Argilitas, limolitas y yesos Tk	INADECUADO				

En el caso de que los materiales excavados durante la obra no sean aptos para su reutilización como es el caso de los rellenos incontrolados o las arcillas con yesos del Keuper es necesaria la definición de un coeficiente de esponjamiento que relacionará el volumen ocupado por el material “in situ” y el volumen que ocupará una vez sea llevado a vertedero. Para los materiales de los que se carece de parámetros, como se ha dicho antes, lo que se ha hecho ha sido generar una media de todos los coeficientes de esponjamiento de los que sí se tienen datos que son la mayoría y se ha asignado el valor de la media a los demás.

A continuación, se presenta una tabla con los coeficientes de esponjamiento correspondientes:

COEFICIENTES DE PASO Y ESPONJAMIENTO				
MATERIAL	DENSIDAD		COEFICIENTES	
	Densidad seca	Densidad seca Proctor	Paso (100%)	Esponjamiento
	T/m3	T/m3		
Relleno Rac			1	1,25
Relleno Rav				1,25
Relleno Rai				1,25
Terrazas T1	2,03	1,9	1,07	1,26
Terrazas T2	2,03	1,86	1,09	1,28
Terrazas T3	2,03	1,63	1,25	1,47
Coluviales	1,85	1,67	1,11	1,30
Aluviales	1,58	1,79	0,88	1,04
Arcillas de descalcificación	1,48	1,54	0,96	1,13
Areniscas y argilitas Cw	2,14	1,94	1,10	1,30
Argilitas, limolitas y yesos Tk				1,25

4.7.2 Vertederos

En la construcción de la autovía se generará un volumen de material inadecuado procedente de la excavación que será necesario destinar a vertedero próximo a la traza.

Del balance de tierras realizado el volumen total destinado a vertedero será de 218135,05 m3.

Se han encontrado aptos para su posible utilización como vertederos cuatro enclaves correspondientes con pequeñas vaguadas del terreno. La morfología de estos enclaves permitirá además de albergar el material sobrante una óptima integración paisajística, ya que tras la colmatación de los mencionados receptáculos se obtendrá una forma allanada que permitirá el establecimiento sobre su superficie de plantaciones vegetales adecuadas, las cuales conseguirán una integración paisajística óptima de los mismos.

Tabla resumen de las capacidades de vertedero:

VERTEDERO	SUPERFICIE M2	CAPACIDAD m^3
1	50.684	256.738
2	48.468	457.092
3	16.550	83.130
4	97.073	1.4480.458
TOTAL	**212.775**	**2.295.418**

4.7.3 Préstamos

A lo largo de las inmediaciones de la traza se han inventariado una serie de zonas cuyos condicionantes tanto litológicos como ambientales son propicios para la designación de éstas como préstamos, de ellas se ha hecho una estimación del volumen y tipo de material que se podría extraer en caso de que fuera necesario para la obra, siempre teniendo en cuenta que se carece de permiso para su explotación por lo que si fuera necesaria su explotación habrían de gestionarse los correspondientes permisos.

Los materiales disponibles en esta relación de posibles préstamos son por un lado gravas, arenas y bolos de las terrazas aluviales, por otro calizas y calizas con margas y por otro lado areniscas tanto del Weald areniscoso como del Buntsandstein.

4.7.4 Balance de tierras

El volumen total de material procedente de las excavaciones es de 472614,1m3, incluyendo desmonte, del cual 218135,05 m3 se enviará a vertedero. Por otra parte, el volumen de material requerido para rellenos de la traza asciende a 254479,05m3. El volumen necesario para la explanada es de 162828,55 m3. El volumen total de tierras destinado a vertedero asciende a 462.012,6 m3 inventariándose cuatro vertederos para acumularlo.

Para la construcción del tramo serán necesarios diversos materiales, que se pueden agrupar en:

- Material para rellenos, que incluye terraplén, pedraplén. Pueden proceder, en principio, del material extraído en la excavación de los desmontes de la propia traza, siempre y cuando cumplan las prescripciones necesarias.

- Para una parte de la explanada se utilizará material adecuado que procederá en parte de los desmontes de la traza siempre que cumpla las condiciones requeridas.

- Materiales para áridos para hormigones y capa de rodadura de carreteras. Presentan prescripciones más exigentes, lo que obligará a utilizar áridos procedentes de aportes externos a la traza. A tal fin se han analizado las canteras y plantas de hormigón activas cercanas al tramo en estudio.

4.8 Climatología e hidrología.

En el “Anejo Nº5: Climatología e Hidrología” se han caracterizado las condiciones climáticas e hidrológicas del entorno afectado por las obras a proyectas. El alcance del estudio realizado abarca la traza de la autovía, así como la extensión territorial que forma parte de las cuencas, cuyo caudal recogido después de producirse precipitaciones en las mismas, verterá sobre la traza.

En líneas generales, los objetivos principales que se han cumplido en el estudio climático e hidrológico, son los que se enumeran y describen brevemente a continuación:

- Caracterizar el área de estudio desde el punto de vista climático (termometría, pluviometría, meteoros, vientos, índices climáticos...) e hidrológico (datos foronómicos, cuencas y características hidrológicas, etc.).
- Determinar los coeficientes medios de reducción por días de climatología adversa, para el cálculo de días laborables en las diferentes actividades incluidas en el proyecto.
- Detallar la metodología utilizada y los cálculos realizados para la obtención de los diferentes datos pluviométricos que se precisan para el dimensionamiento de los elementos de drenaje.

- Delimitar las cuencas hidrológicas cuyo desagüe natural se ve interrumpido por la traza de la autovía y determinar los datos físicos asociados a éstas necesarios para el cálculo del caudal aportado.
- Definición de los caudales máximos de avenida asociados a diferentes periodos de retorno, a partir de los datos de precipitaciones recogidos y la caracterización de las cuencas interceptadas.

4.8.1 Climatología

Para la caracterización del área de estudio se ha recogido la información existente al respecto, proporcionada por publicaciones de diferentes organismos: Ministerio de Fomento, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación e Instituto Nacional de Meteorología.

El clima de la Cuenca del Norte, en la que se enmarca el área de estudio, pertenece a la España Verde, más concretamente a la región húmeda marítima. Así, los principales rasgos definitorios del área de análisis, al igual que en el resto de la costa cantábrica, son unos inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes en todas las estaciones del año (ningún mes del año medio es seco).

Las precipitaciones se extienden a lo largo de todo el año, produciéndose los valores máximos desde mediados del otoño hasta principios de la primavera. Los meses con registros de precipitación más bajos (junio, julio y agosto) se caracterizan asimismo por una precipitación media mensual superior a 60-70 mm. En lo que se refiere a la variabilidad pluviométrica de tipo anual es más acusada, pasando de años con una pluviometría media del orden de 2.000 mm a otros en los que apenas se llega a los 1.000 mm.

Los inviernos son templados, con una temperatura media del mes más frío (enero) del orden de 9ºC, reduciéndose el número de días de helada a 14 días de media.

Los veranos son suaves, situándose la temperatura media de las máximas del mes más cálido (agosto) en torno a los 25ºC. Los veranos son generalmente frescos, con temperaturas medias del orden de 19-20ºC en el mes de agosto.

Para la definición climática del área de estudio, se ha contactado con el Instituto Nacional de Meteorología y se han seleccionado, de entre las estaciones meteorológicas disponibles, aquellas estaciones ubicadas dentro del ámbito de estudio que poseían un mayor número de años con datos completos en sus series de registros de datos climáticos y se localizaban a una altitud similar al área de análisis. A continuación, se solicitaron los datos en soporte informático de dichas estaciones, puesto que se consideran preferentes aquéllas que se sitúan más próximas a la extensión territorial ocupada por la traza y las cuencas vertientes. En concreto, el Centro Meteorológico Territorial en Cantabria y Asturias del Instituto Nacional de Meteorología, ha facilitado datos de las estaciones meteorológicas de “El Mercadillo de Liérganes (1 104O)”, “Solares (1 106O)”, “Parayas `Aeropuerto´ (1 109)”, “Viérnoles (1 153E)” y “Torrelavega `Sierrapando´ (1 154H)”. Atendiendo a los criterios antes mencionados (proximidad al área de estudio y mayor número de años con datos completos) se ha descartado la estación 1 154H para el posterior análisis climático, dado que la información proporcionada corresponde a un periodo de tiempo de tan sólo 4 años, no tratándose en ningún caso de años con datos completos.

La principal característica del régimen de precipitaciones es su elevado valor medio total anual, que se sitúa en torno a los 1.000-1.500 mm. En concreto, el rango habitual de precipitación media anual en la zona de estudio se mueve en una horquilla comprendida entre los 1.142,4 mm y los 1.567,8 mm, tal y como se deduce de la tabla de datos pluviométricos obtenidos de la Dirección General de Carreteras, del Ministerio de Medio Ambiente, y de las estaciones meteorológicas consultadas. El número medio anual de días de lluvia oscila en la zona según las estaciones, cifrándose en unos 170 días aproximadamente. E**l valor máximo de precipitación total anual se registra en la estación 1 104O “El Mercadillo de Liérganes” (1.567,8 mm) mientras que la máxima precipitación registrada en un día, que toma un valor de 160,0 mm y se registró en la estación 1 104O “El Mercadillo de Liérganes” el 6 de junio de 1.978.**

En cuanto a la temperatura, la principal característica es la suavidad térmica registrada en la zona de estudio durante todo el año, alcanzando unos valores medios del orden de 14,0ºC. Los inviernos son cortos y templados, con una temperatura media comprendida entre 9,0 y 10,1ºC y los veranos son, asimismo, suaves, con una temperatura estival que oscila entre los 17,4 y 19,1ºC de media.

Las temperaturas máximas absolutas oscilan entre los 37,6 y 39,0ºC, mientras que las mínimas alcanzan valores entre los 5,2 y 9,0ºC bajo cero.

4.9 Hidrología.

El ámbito de estudio, enmarcado en la Comarca del Pas, se encuentra limitado por los siguientes accidentes geográficos:

- Cuenca vertiente del río Miera, al Este.
- Cuenca vertiente del río Saja, al Oeste.
- Montes de Valnera y de Samo, que constituyen el límite territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria con la de Castilla y León, y la Sierra del Escudo, al Sur.
- Mar Cantábrico, al Norte.

Desde el punto de vista de la hidrología superficial, la variable más importante a analizar es la red de drenaje que atraviesa el área de estudio. En este sentido, la principal arteria fluvial de dicho ámbito es el *Río Pas*.

A continuación, le sigue en importancia su afluente el *Río Pisueña*, que se incorpora al río Pas por su margen derecha. Destacan también el *Río Suscuaja*, afluente a su vez del río Pisueña, así como el *Arroyo Lacortada* y el *Arroyo de San Julián*, que tributan en el río Pas. En todos los casos, se trata de cauces interceptados por la traza.

Atendiendo a la zonificación hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Norte, el área de estudio se encuadra dentro del "Ámbito de Planificación II", en concreto, en el "Sistema de Explotación Pas-Miera".

En el estudio hidrológico efectuado se han recogido todos aquellos datos pluviométricos de la zona de estudio necesarios para el posterior dimensionamiento de las obras de drenaje. En lo que respecta a la obtención de las precipitaciones de cálculo, en primer lugar, se realizó el oportuno proceso de selección de las estaciones pluviométricas situadas en el ámbito de estudio que eran más representativas, y a continuación, se determinaron las precipitaciones máximas diarias correspondientes a los diferentes periodos de retorno asociadas a cada una de las estaciones seleccionadas, tras el oportuno contraste de los valores puntuales y zonales de las mismas.

Los cálculos hidrológicos efectuados siguen las recomendaciones de la vigente "Instrucción 5.2.-I.C.: Drenaje Superficial" del M.O.P.U. (1.990) y el resto de publicaciones específicas para el cálculo de caudales máximos en cuencas naturales.

Posteriormente, se delimitaron y definieron las características físicas de todas las cuencas interceptadas por la traza. De acuerdo a la clasificación metodológica de la "Instrucción 5.2.-I.C." todas ellas son de pequeña o mediana extensión ya que poseen un tiempo de concentración inferior a 3 horas (< 6 h), a excepción de las cuencas del río Pas y del río Pisueña, que se trata de cuencas de gran extensión. Dentro del primer grupo, su superficie oscila entre 0,012 Km2 (cuenca 6B) y 11,563 Km2 (cuenca 8-Arroyo Lacortada). El cálculo de caudales de avenida asociados a todas las cuencas se ha realizado aplicando la versión modificada del método hidrometeorológico de la "Instrucción 5.2.-I.C." propuesta por J. R. Témez en 1.991.

Para las cuencas de gran extensión, la estimación de los caudales asociados a la avenida de periodo de retorno de 500 años (caudales de diseño), se ha realizado utilizando cuatro tipos de métodos: el método hidrometeorológico, las fórmulas empíricas existentes para el cálculo de avenidas, el tratamiento estadístico de los datos de aforo y el análisis de los datos de aforo proporcionados por la Confederación Hidrográfica del Norte.

Finalmente, se han contrastado los resultados obtenidos por cada uno de los métodos, y se ha definido el caudal de diseño a adoptar en los ríos Pas y Pisueña, en la zona de cruce con la autovía A-8.

Las cuencas vertientes sobre la traza en el tramo considerado tienen las siguientes características

Cuenca	Área (Km^2)	Cota inicio Z_{MAX}(m)	Cota final Z_{MAX}(m)	Desnivel medio (m)	Longitud (Km)	Pendiente (tanto por 1)	T_c (h)
1	0,1443	55,00	44,6	10,40	0,4749	0,0219	0,3518
2	0,2396	77,10	42,8	34,30	0,743	0,0462	0,4293
A-Río Pas	361,7985	1163,00	38,5	1124,50	40,376	0,0279	9,8426
3	0,1967	62,40	45,3	17,10	1,0345	0,0165	0,6714
4	0,0480	58,90	43,0	15,90	0,449	0,0354	0,3078
B-Rio Pisueña 1	190,1024	1238,00	42,4	1195,60	32,5544	0,0367	7,9326
5	0,0117	113,90	75,0	38,90	0,1131	0,3439	0,0701
6	0,0383	121,50	57,4	64,10	0,1261	0,5083	0,0707
7A	0,0559	115,00	60,0	55,00	0,2269	0,2424	0,1272
7B	0,0194	59,00	55,0	4,00	0,2433	0,0164	0,2205
7C	0,1587	152,00	57,3	94,70	0,4981	0,1901	0,2421
7D	0,2054	210,00	70,0	140,00	0,7981	0,1754	0,3518
8	0,0293	122,60	69,5	53,10	0,2482	0,2139	0,1395
9	0,4225	287,30	68,2	219,10	1,2156	0,1802	0,4819
10	0,1338	275,00	75,0	200,00	0,8614	0,2322	0,3535

11	0,0240	159,10	75,5	83,60	0,3906	0,2140	0,1968
12	0,1242	287,30	66,2	221,10	0,9255	0,2389	0,3713
13	0,1725	287,30	65,8	221,50	1,1019	0,2010	0,4380
14	0,7268	301,00	63,8	237,20	1,4978	0,1584	0,5788
15	0,4234	325,60	68,0	257,60	1,2441	0,2071	0,4777
16	0,1609	170,00	69,5	100,50	0,8307	0,1210	0,3892
17	0,7898	326,20	71,2	255,00	1,5723	0,1622	0,5978
18	0,8498	270,10	71,6	198,50	1,8042	0,1100	0,7144
C-Rio Pisueña 2	167,7295	1238,00	72,1	1165,90	24,1849	0,0482	6,7150
19	0,1050	98,00	78,4	19,60	0,871	0,0225	0,5550
20	0,6738	282,60	79,9	202,70	2,1343	0,0950	0,8348
21	1,4036	282,60	81,3	201,30	2,6014	0,0774	1,0088
D-Rio Pisueña 3	133,4877	1238,00	80,3	1157,70	25,7825	0,0449	6,3944
22	0,7745	102,70	80,0	22,70	2,2185	0,0102	1,3137

4.9.1 Caudales de diseño en las cuencas

Tras el análisis pluviométrico y de las distintas cuencas localizadas en la zona de estudio, se realiza un cálculos de los caudales que se producen en las distintas cuencas, por diversos métodos disponibles en la bilbiografia.

Tras la comparación de los distintos valores obtenidos, se determinan los siguientes caudales de avenida:

CAUDAL DE AVENIDA (m^3/s)					
MÉTODO EMPLEADO		**CUENCA DE GRAN EXTENSIÓN**			
		A - Río Pas	**B - Río Pisueña 1**	**C - Río Pisueña 2**	**D - Río Pisueña 3**
DATOS DE AFORO		615,220	***		
FÓRMULAS EMPÍRICAS	**Gete-Alonso y Oncins**	897,478	650,554	610,530	545,144
	Zapata	887,686	603,352	559,086	488,027
	Santi	951,051	689,387	646,974	577,685
	G. Quijano	863,165	562,048	516,422	444,028
ÁBACO CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL NORTE		969,621	608,326	569,262	500,580
MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO		939,033	754,625	730,918	614,232
CAUDAL DE DISEÑO Q_{500} (m^3/s)		**954,327**	**681,476**	**650,090**	**557,406**

4.10 Tráfico.

El presente anejo de Tráfico tiene por objeto definir la movilidad asociada al entorno de la futura autovía que unirá las localidades de La Encina y Torrelavega, sirviendo de prolongación de la A-8, evitando de esta forma, el paso por el área urbana de Santander para el tráfico de largo recorrido, así como garantizar la correcta funcionalidad de cada uno de los elementos que la constituyen.

Para la modelización de la red viaria futura han sido tenidas en cuenta las infraestructuras previstas dentro del área de estudio: Autovía Solares – Torrelavega y la Ronda de la Bahía en sus tres tramos (Peñacastillo-Cacicedo, Parbayón-Cacicedo y San Salvador de Heras-Parbayón), habiéndose modelizado para cada una de ellas, los enlaces correspondientes.

Con la construcción de un nuevo tramo de la autovía A-8 entre Torrelavega y Solares, es de esperar una reordenación del tráfico que realiza recorridos en el eje del cantábrico, dejando de pasar por la A-67 hasta Santander, para tomar después la S-10 hasta la A-8. Este tráfico continuará su recorrido desde Torrelavega a Solares de manera continua.

El Grupo de Investigación de Sistemas de Transporte (GIST) de la Universidad de Cantabria, realizó en el año 2007, y a petición del Gobierno de Cantabria, un Modelo de Movilidad y Tráfico de la Comunidad de Cantabria. Este modelo constituye una herramienta de planificación de infraestructuras de carreteras en cuanto a que es capaz de cuantificar las repercusiones de cualquier nueva actuación en la red vial sobre la distribución y reordenación de tráficos, los tiempos de viaje y la accesibilidad poblacional en toda la región.

En el caso concreto del corredor Torrelavega-Solares, soporta una IMD de 19000 vehículos, descargando prácticamente la misma IMD de la S-10 en el tramo entre Santander y Maliaño. El tramo más cargado es el comprendido entre Torrelavega y el enlace de Vargas, con 28000 veh/día, mientras que desde este enlace hasta el enlace con la S-10 la IMD media estimada es de 18000 vehículos.

4.10.1 Prognósis del tráfico

Para llevar a cabo la prognosis de demanda se parte de las siguientes consideraciones iniciales:

- Año de puesta en servicio: 2018

- Año horizonte: 2048

El modelo de prognosis viene determinado por:

- Evolución histórica del tráfico según el % de captación. Se opta por seguir el criterio marcado por la orden FOM/3317/2010, en la que se especifica lo siguiente:

- Los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Periodo	Incremento Anual Acumulativo
2010-2012	1,08%
2013-2016	1,12%
2017 en adelante	1,44%

- Información socioeconómica. Los factores económicos (PIB, VAB, …) y los sociales (demografía, empleo, etc.), su evolución y su correlación con el tráfico permiten hacer una prognosis a futuro del tráfico en el ámbito de estudio.

Partiendo de la demanda esperada de 19000 veh/diarios se obtiene una prognosis, se ha considerado:

- Un crecimiento del 10% en los tres primeros años debido al proceso de inducción tras la inauguración de la autovía
- Un crecimiento del 1.44% anual, a partir del periodo de inducción, de acuerdo a los establecido en la orden FOM/3317/2010

Debido a la escasa variación de la demanda en el subtramo considerado, no se ha realizado ninguna división inferior del mismo, considerándose para toda la longitud de la vía tratada en este proyecto la misma IMD.

Totales en la Autovía		
Año	Vehículos	Pesados
2018	19000	2280
2019	19633	2356
2020	20288	2435
2021	20964	2516
2022	21266	2552
2023	21572	2589
2024	21883	2626
2025	22198	2664
2026	22518	2702
2027	22842	2741
2028	23171	2780
2029	23504	2821
2030	23843	2861
2031	24186	2902
2032	24534	2944
2033	24888	2987
2034	25246	3030
2035	25610	3073
2036	25978	3117
2037	26353	3162
2038	26732	3208
2039	27117	3254
2040	27507	3301
2041	27904	3348
2042	28305	3397
2043	28713	3446
2044	29126	3495
2045	29546	3546
2046	29971	3597
2047	30403	3648

2048	30841	3701

Por Calzada		
Año	Vehículos	Pesados
2018	9500	1140
2019	9817	1178
2020	10144	1217
2021	10482	1258
2022	10633	1276
2023	10786	1294
2024	10941	1313
2025	11099	1332
2026	11259	1351
2027	11421	1371
2028	11585	1390
2029	11752	1410
2030	11921	1431
2031	12093	1451
2032	12267	1472
2033	12444	1493
2034	12623	1515
2035	12805	1537
2036	12989	1559
2037	13176	1581
2038	13366	1604
2039	13558	1627
2040	13754	1650
2041	13952	1674
2042	14153	1698
2043	14356	1723
2044	14563	1748
2045	14773	1773
2046	14986	1798
2047	15201	1824
2048	15420	1850

4.10.2 Análisis de los Niveles de Servicio

Los cálculos de niveles de servicio realizados para cada uno de los elementos constitutivos del presente proyecto: tronco, ramales y glorietas, se muestran a continuación.

A continuación, se adjuntan las gráficas de los niveles de servicio del tronco (sección de dos carriles por sentido de circulación) para ambos sentidos: Torrelavega – La Encina y La Encina – Torrelavega.

Calculo del nivel de servicio de la vía:

Año	I(veh/h)	I_p=I/FHP	IMS=I_p*1,19	Nivel de Servicio
2018	396	565	673	A
2019	409	584	695	A
2020	423	604	719	B
2021	437	624	742	B
2022	443	633	753	B
2023	449	642	764	B
2024	456	651	775	B
2025	462	661	786	B
2026	469	670	797	B
2027	476	680	809	B
2028	483	690	821	B
2029	490	700	832	B
2030	497	710	844	B
2031	504	720	857	B
2032	511	730	869	B
2033	518	741	881	B
2034	526	751	894	B
2035	534	762	907	B
2036	541	773	920	B
2037	549	784	933	B
2038	557	796	947	B
2039	565	807	960	B
2040	573	819	974	B
2041	581	830	988	B
2042	590	842	1002	B
2043	598	855	1017	B
2044	607	867	1032	B
2045	616	879	1046	B
2046	624	892	1061	B

2047	633	905	1077	B
2048	643	918	1092	B

4.11 Trazado geométrico

En el presente anejo se hace un estudio sobre el trazado geométrico tanto en planta como en alzado, buscando siempre la solución más económica y que mejor se adapte a nuestras exigencias, cumpliendo en todo momento la Instrucción de carreteras 3.1-IC.

La carretera pertenece al Grupo 1.

El trazado se ha diseñado para una velocidad de proyecto de 100 Km/h.

4.11.1 Trazado en planta

Se ha tenido en cuenta para el trazado en alzado los siguientes criterios:

-Se procurará minimizar las ocupaciones de terrenos y el movimiento de tierras, al atravesar una zona ambientalmente sensible.

-Ajustando el trazado de manera que cree el menor impacto visual

-Se han dispuesto clotoides en todos los tramos como curvas de transición entre las rectas y las curvas circulares.

Longitud de rectas:

Entre alineaciones curvas de distinta curvatura: Lmín = 1,39 x Vp = 139m

Entre alineaciones curvas de igual curvatura: Lmín = 2,78 x Vp = 278m

Longitud máxima: Lmáx = 16,70 x Vp = 1670m

Curvas circulares:

Radio mínimo: R=450m

3.7.2 Trazado en alzado

Los elementos que determinan el trazado en alzado son las alineaciones verticales formadas por las rasantes en rampa o pendiente y los acuerdos entre las mismas. Para la definición de los acuerdos entre las rasantes, que pueden ser cóncavos o convexos, se toman parábolas que se especifican mediante el parámetro Kv, que representa la longitud de curva por unidad de variación de pendiente, y también el radio de curvatura en el vértice.

En la norma se indican unos valores mínimos y deseables para la velocidad de proyecto de 100 km/h de:

Vp	Mínimo		Deseable	
(Km/h	Kv convexo (m)	Kv cóncavo (m)	Kv convexo (m)	Kv cóncavo (m)
120	15.276	6.685	30.780	9.801
100	7.125	4.348	15.276	6.685
80	3.050	2.636	7.125	4.348

En cuanto a las inclinaciones de la rasante, se ha tomado como mínimo el 0,5 % (a fin de evacuar correctamente el agua de escorrentía) y como máximo el 4% en rampa y el 5% en pendiente.

4.11.2 Sección tipo

Será de aplicación lo referente a la normativa de la Instrucción de Carreteras 3.1-IC. La sección tipo a aplicar al vial tiene las características siguientes:

- Formada por dos calzadas, de 7,00 m de ancho cada una, separadas 6,00 m entre bordes interiores.

- Cada una de las calzadas tiene dos carriles de circulación de 3,50 m de ancho y una pendiente transversal del 2% con inclinación hacia el exterior de la calzada con objeto de facilitar el drenaje superficial.

- El arcén exterior pavimentado, tiene un ancho de 2,50 m en el que se mantiene la pendiente transversal de la calzada. En prolongación al arcén se dispone una berma de 1,00 m de ancho, la cual se encuentra afirmada pero no pavimentada. La pendiente transversal de la misma será del 4%, dirigida igualmente hacia el exterior de la calzada.

- En el interior de ambas calzadas se disponen arcenes de 1,50 m de ancho, pavimentados. La pendiente transversal será prolongación de la existente en la calzada. Junto al arcén, se colocará defensa doble onda de modelo acorde con la Orden Circular 321/95 T. y P. sobre Sistemas de Contención de Vehículos. La aplicación de dicha normativa, exige la utilización de arcenes interiores de 1,50 m, para garantizar la distancia mínima de 6 m (mediana más arcenes interiores), para la utilización de este tipo de defensa.

- En el eje de la mediana se dispone cuneta triangular revestida de hormigón de 0,25 m de profundidad y con inclinación de sus cajeros de 6H/1V. Bajo ella se dispone dren longitudinal en lecho de material filtrante, quedando la parte superior de éste por debajo de la subrasante.

- En la coronación de la explanada, bajo la capa de firme, la pendiente transversal a lo largo de la calzada y arcenes exteriores será coincidente con la de la calzada. En cambio, a partir del borde interior de la calzada y hasta el eje de la autopista, la pendiente transversal de la coronación de la explanada será del 4% hacia el eje, facilitando el drenaje de la mediana a través del dren dispuesto al efecto.

- En la coronación de los desmontes, que se consideran erosionables, se dispondrá de una cuneta de guarda.

- En el caso de taludes en terraplén, en las que al pie del mismo sean previsibles deficientes condiciones de drenaje, se habrán de disponer cunetas de pie de terraplén.

4.11.3 Resumen del trazado en planta

Nº	A	Velocidad de proyecto	Tipo	Longitud	Orientación	P.K. inicial	P.K. final	Orientación inicial	Orientación final	Radio mínim	Radio
1		100 km/h	Línea	876.214m	S44° 00' 05"E	0+000.00m	0+876.21m				
2.1	180.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	72.000m		0+876.21m	0+948.21m	S44° 00' 05"E	S39° 25' 04"E		
2.2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	151.064m		0+948.21m	1+099.28m	S39° 25' 04"E	S20° 11' 01"E	450.000m	450.000m
2.3	180.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	72.000m		1+099.28m	1+171.28m	S20° 11' 01"E	S15° 36' 00"E		
3		100 km/h	Línea	157.907m	S15° 36' 00"E	1+171.28m	1+329.19m				
4.1	180.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	72.000m		1+329.19m	1+401.19m	S15° 36' 00"E	S20° 11' 01"E		
4.2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	151.419m		1+401.19m	1+552.60m	S20° 11' 01"E	S39° 27' 47"E	450.000m	450.000m
4.3	180.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	72.000m		1+552.60m	1+624.60m	S39° 27' 47"E	S44° 02' 48"E		
5		100 km/h	Línea	289.988m	S44° 02' 48"E	1+624.60m	1+914.59m				
6.1	237.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	80.241m		1+914.59m	1+994.83m	S44° 02' 48"E	S47° 19' 50"E		
6.2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	679.650m		1+994.83m	2+674.48m	S47° 19' 50"E	N77° 02' 22"E	450.000m	700.000m
6.3	237.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	80.241m		2+674.48m	2+754.73m	N77° 02' 22"E	N73° 45' 20"E		
7		100 km/h	Línea	171.682m	N73° 45' 20"E	2+754.73m	2+926.41m				
8.1	237.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	86.414m		2+926.41m	3+012.82m	N73° 45' 20"E	N77° 33' 50"E		
8.2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	232.860m		3+012.82m	3+245.68m	N77° 33' 50"E	S81° 54' 36"E	450.000m	650.000m
8.3	237.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	86.414m		3+245.68m	3+332.10m	S81° 54' 36"E	S78° 06' 05"E		
9		100 km/h	Línea	221.056m	S78° 06' 05"E	3+332.10m	3+553.15m				
10.1	236.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	79.566m		3+553.15m	3+632.72m	S78° 06' 05"E	S81° 21' 28"E		
10.2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	157.439m		3+632.72m	3+790.16m	S81° 21' 28"E	N85° 45' 21"E	450.000m	700.000m
10.3	236.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	79.566m		3+790.16m	3+869.72m	N85° 45' 21"E	N82° 29' 58"E		
11		100 km/h	Línea	301.265m	N82° 29' 58"E	3+869.72m	4+170.99m				
12		100 km/h	Curva	519.758m		4+170.99m	4+690.74m	N82° 29' 58"E	N85° 59' 09"E	450.000m	8541.758m
13		100 km/h	Línea	340.055m	N85° 59' 09"E	4+690.74m	5+030.80m				
14		100 km/h	Curva	658.484m		5+030.80m	5+689.28m	N85° 59' 09"E	N78° 26' 25"E	450.000m	5000.000m
15		100 km/h	Línea	233.879m	N78° 26' 25"E	5+689.28m	5+923.16m				
16.1	367.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	122.445m		5+923.16m	6+045.61m	N78° 26' 25"E	N81° 37' 45"E		
16.2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	499.268m		6+045.61m	6+544.88m	N81° 37' 45"E	S72° 21' 56"E	450.000m	1100.000m
16.3	367.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	122.445m		6+544.88m	6+667.32m	S72° 21' 56"E	S69° 10' 36"E		
17		100 km/h	Línea	321.713m	S69° 10' 36"E	6+667.32m	6+989.03m				
18.1	234.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	78.223m		6+989.03m	7+067.26m	S69° 10' 36"E	S72° 22' 40"E		
18.2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	714.399m		7+067.26m	7+781.66m	S72° 22' 40"E	N49° 08' 52"E	450.000m	700.000m
18.3	234.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	78.223m		7+781.66m	7+859.88m	N49° 08' 52"E	N45° 56' 47"E		
19		100 km/h	Línea	640.221m	N45° 56' 47"E	7+859.88m	8+500.10m				

Trazado en alzado.

La definición del eje en alzado se ha realizado a través de una rasante común para ambas calzadas. El perfil longitudinal que lo define coincide con el eje de replanteo en planta y a su vez con el eje de giro de los peraltes definiendo una plataforma “en prolongación”.

Las principales características en alzado del eje principal se resumen en el cuadro adjunto:

Nº	P.K. de VAV	Elevación de VAV	Inclinación de rasante	Inclinación	A (Cambio de	Tipo de curva	Valor de K	Longitud de curva d	Radio de curva	Velocidad de pr
1	0+000.02m	46.380m		0.0039						
2	0+777.75m	49.378m	0.0039	-0.0082	0.012	Convexo	187931	226.383m	18793.125m	100 km/h
3	1+326.40m	44.883m	-0.0082	0.0302	0.0384	Cóncavo	89673	344.495m	8967.316m	100 km/h
4	1+823.83m	59.918m	0.0302	-0.0055	0.0358	Convexo	90940	325.266m	9094.045m	100 km/h
5	2+639.83m	55.396m	-0.0055	0.0134	0.0189	Cóncavo	200000	378.400m	20000.000m	100 km/h
6	3+605.42m	68.313m	0.0134	-0.0009	0.0143	Convexo	200140	285.525m	20014.019m	100 km/h
7	5+573.89m	66.565m	-0.0009	0.0074	0.0083	Cóncavo	199295	164.643m	19929.474m	100 km/h
8	7+023.02m	77.249m	0.0074	0.0041	0.0033	Convexo	197817	65.363m	19781.726m	100 km/h
9	8+049.62m	81.426m	0.0041	-0.0009	0.005	Convexo	199884	99.269m	19988.361m	100 km/h
10	8+513.50m	81.010m	-0.0009							

4.12 Movimiento de Tierras.

El objetivo del anejo es realizar una previsión de las necesidades de tierras del Proyecto y determinar los posibles préstamos y vertederos necesarios. Para ello se parte de los volúmenes resultantes de la medición de los perfiles transversales y de los datos procedentes de los Anejos de Geología y Procedencia de Materiales, y de Geotecnia.

La traza discurre por distintos tipos de materiales, englobables en dos categorías principales: suelos o rocas blandas, donde las inestabilidades de los desmontes pueden originarse por roturas a través de la masa rocosa, y rocas duras, donde las inestabilidades sólo pueden ocurrir a favor de discontinuidades existentes (estratificación, juntas, etc.).

En el caso de las rocas blandas (o suelos) los problemas de inestabilidad deberán resolverse con taludes suaves que eviten las caídas, o mediante contrafuertes de escollera que las soporten.

En las zonas donde se excavan rocas duras también se ha tratado que los taludes eliminen las inestabilidades principales, sobre todo la estratificación, dado el ambiente geológico-geotécnico en que se encuentra el ámbito de estudio. No obstante, siempre es posible que sea necesario acudir a un bulonado específico de zonas donde se produzcan caídas a favor de discontinuidades secundarias (sobre todo diaclasas). La cuantificación de este bulonaje se ha realizado basándose en la experiencia en tramos similares.

Para el apoyo de los rellenos no se esperan problemas de importancia, ya que no se han detectado suelos blandos en grandes extensiones, por lo que su estabilidad general no es un elemento primordial en el diseño. Únicamente en las zonas de pendiente superior a 15 grados será necesario realizar un cajeado de las laderas para el apoyo de los rellenos.

En base a las observaciones de campo realizadas, a la experiencia en tramos similares y a la información recopilada, se hacen las siguientes recomendaciones.

En los desmontes en suelos y rocas blandas se ha establecido el talud 3H: 2V como norma general, tanto para evitar inestabilidades como para protegerlos adecuadamente de la erosión y permitir su revegetación. También resulta conveniente la protección de estos desmontes frente a la erosión mediante cunetas de guarda

En los taludes en roca, el ángulo de desmonte se ha diseñado para no descalzar la estratificación, respetando el ángulo de ésta en inclinaciones superiores a 30-35º, en función del tipo de material y el ángulo de rozamiento esperable en las discontinuidades. Así se han diseñado ángulos de talud 2H:3V y 1H:2V.

Respecto a los rellenos, se prevé que se construirán tanto rellenos tipo terraplén, como pedraplén y todo-uno, dada la variabilidad de materiales del ámbito de estudio. Todos los materiales excavados son aptos al menos como núcleo de relleno. Se ha establecido como talud máximo en los rellenos el 3H: 2V, que permitirá la revegetación de los mismos y su protección frente a la erosión. En determinadas circunstancias, como pueden ser motivos de integración paisajística o excedente de tierras, puede ser conveniente ejecutar los rellenos con taludes 2H: 1V.

Las mediciones correspondientes a los volúmenes de desmonte y terraplén se adjuntan en el anejo Nº 9, Movimiento de tierras.

4.13 Firmes y pavimentos

El estudio de los firmes se realiza de acuerdo con la Norma 6.1.-IC "Secciones de firmes" de la Instrucción de Carreteras, publicadas en el B.O.E. nº 297 de 12 de diciembre de 2003, y la “Orden Circular 24/2008 sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes”.

La sección de firme que se dispondrá en los diferentes viales, depende de los siguientes dos factores:

- La categoría del tráfico en el año de la puesta en servicio de la autopista (año 2.018). Dicha categoría de tráfico es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto.

- La clasificación de la explanada, de acuerdo con el Estudio Geológico-Geotécnico realizado y de los materiales existentes en la traza.

4.13.1 Categoría de tráfico pesado

Teniendo en cuenta las conclusiones del Anejo nº 6.- Tráfico y Planeamiento, la categoría de tráfico pesado correspondiente será T1

4.13.2 Categoría de la explanada

Para la clasificación de la explanada se ha tenido en cuenta las características de los materiales procedentes de la excavación, la disponibilidad de los materiales de préstamo adecuados para la explanación y los materiales del fondo de la excavación.

En función de su clasificación según la Norma 6.1-IC, “Secciones de Firme”, de la Instrucción de Carreteras, en el ámbito de estudio pueden preverse fundamentalmente la formación de explanada sobre fondos de excavación en roca (material R a efectos de la instrucción) y en materiales tolerables (tipo 0 en la instrucción).

Para obtener una explanada E3 sobre suelo tolerable, abundante a lo largo de la traza, en el fondo de desmonte o en la coronación del terraplén, se considera las siguientes opciones:

- 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST3 sobre 30 cm de suelo seleccionado.

- 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST-3 sobre 50 cm de suelo adecuado.

El material necesario para la formación de la explanada procederá de préstamo.

La solución adoptada consistirá en:

- 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST3 sobre 30 cm de suelo seleccionado.

El S-EST-3 es un suelo estabilizado "in situ" con cemento, definido en el artículo 512 del PG3, y el material necesario procederá del préstamo previsto. El cemento utilizado para la estabilización es CEM V/B 32,5 N.

Para obtener una explanada E3 sobre roca, la instrucción prevé un relleno de hormigón HM-20

4.13.3 Sección firme

Debido a la intensidad de tráfico pesado y a las condiciones pluviométricas de la zona de actuación se ha elegido en la capa de de rodadura del tronco y de los ramales de los enlaces con un tráfico pesado T1 una mezcla bituminosa en caliente drenante PA-12.

La impermeabilidad que debe tener el firme para proteger la explanada se garantiza mediante la capa intermedia, compuesta por una mezcla bituminosa en caliente de tipo denso D-20.

La sección de firme estará compuesta por las siguientes capas:

- 25 cm de mezcla bituminosa, formada por:

  - 4 cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA - 12 en capa de rodadura.
  - 7 cm de mezcla bituminosa tipo AC22 bin S en capa intermedia.
  - 14 cm de mezcla bituminosa tipo AC32 base G en capa de base.

- 25 cm de zahorra artificial.

En el caso de las estructuras, el firme estará compuesto por 5 cm de mezcla bituminosa. Dicha mezcla bituminosa habrá de ser igual a la de la capa de rodadura del vial al que correspondan, es decir, 5 cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA – 12.

Además, deberá procederse a realizar los siguientes riegos:

• Riego de imprimación, consistente en una emulsión catiónica tipo ECI, con una dotación de 1,50 kg/m2, a extender sobre la base granular con carácter previo al extendido de la primera capa de mezcla bituminosa.

• Riego de adherencia, a base de emulsión catiónica de rotura rápida, tipo ECR-1, con una dotación de 0,40 kg/m2, a realizar antes del extendido de la capa intermedia o la capa de rodadura.

4.14 Drenaje

En este anejo se dimensionarán las obras de drenaje longitudinal y transversal aplicando la Instrucción de drenaje vigente, es decir la norma 5.2. I.C. de drenaje superficial en carreteras para dimensionar el tramo. En lo que respecta al drenaje hay que destacar la proximidad del embalse de Alsa, el resto de las cuencas interceptadas son de pequeña extensión.

En lo que se refiere al drenaje longitudinal, han de construirse cunetas de pie de desmonte. En consecuencia, se realiza un cálculo de la capacidad de las cunetas a construir y los caudales máximos previsibles, según la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial", con un periodo de retorno de 25 años, que corresponde a una IMD mayor de 2000.

En lo que se refiere al drenaje transversal, las cuencas que son atravesadas o afectadas de algún otro modo por la traza; se salvan mediante caños de hormigón armado, comprobándose que su capacidad hidráulica es suficiente para evacuar los caudales de avenida. El periodo de retorno considerado en el cálculo de los caudales de avenida para el drenaje transversal es en todos los casos de 100 años, según la Instrucción 5.2-IC.

4.15 Estructuras

A lo largo de la traza considerada, se proyectan en total cuatro obras de paso tupo puente, que salvan cauces fluviales con los que la obra lineal se cruza, garantizando su correcta continuidad.

Las obras de paso se encuentran localizadas en los puntos:

	PK Inicial	PK Final	Longitud
Puente 1	0+379,42	0+501,35	121,93
Puente 2	1+799,76	1+923,17	123,41
Puente 3	6+968,48	7+059,57	91,09
Puente 4	8+327,18	8+400,15	72,97

Los cálculos relativos a los esfuerzos han sido realizados mediante el programa de elementos finitos MIDAS STRUCTURAL.

4.15.1 Descripción de la Estructura

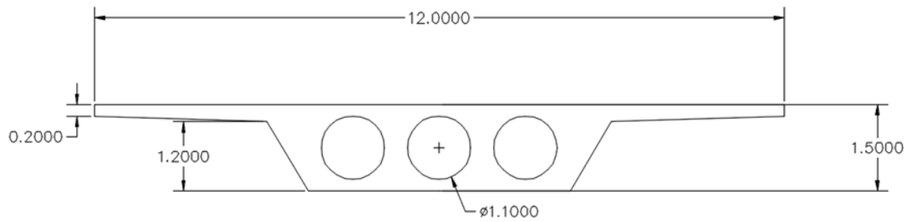
Descripción Geométrica

Las estructuras de estudio a lo largo de la traza se asemejarán al estudio de un viaducto de 130 m, con tres vanos de luces 40+50+40 m, de canto variable y sección aligerada.

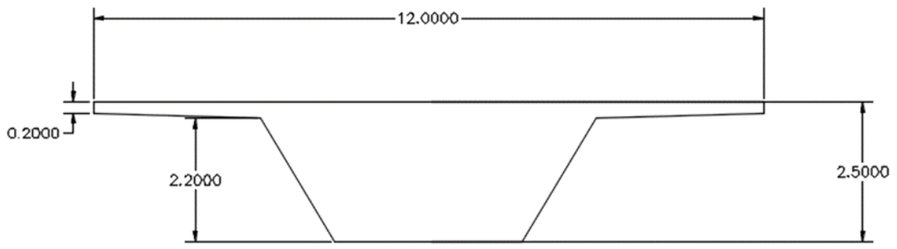
En este anejo se dimensionará el pretensado y la armadura pasiva en las secciones críticas del tablero.

Las secciones críticas para el cálculo, con sus características geométricas:

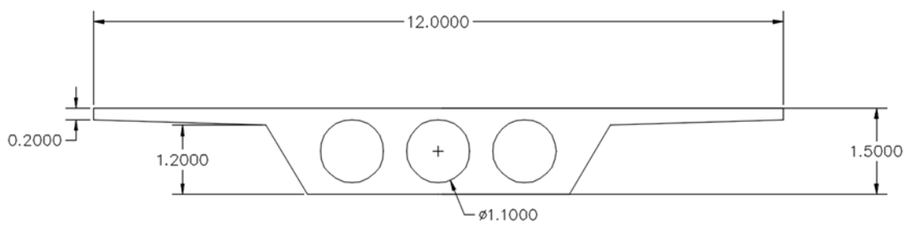
<u>40% Vano lateral</u>



<u>Apoyo</u>



Centro Luz



El cálculo en detella de los puentes pretensados se muestra en el anejo correspondiente.

4.16 Señalización, balizamiento y defensas

En cumplimiento de la legislación vigente a tal efecto, se incluyen en el presente Proyecto todos los elementos complementarios necesarios para la correcta puesta en servicio de la obra.

Este anejo se refiere a los apartados de "Señalización horizontal", "Señalización Vertical", “Balizamiento” y "Barreras de seguridad".

4.16.1 Señalización horizontal

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2.-IC “Marcas Viales” vigente.

Las marcas longitudinales utilizadas se ajustan a los siguientes tipos:

- M-1.1: línea discontinua de 10 cm. de ancho, con trazo de 5 m. de longitud y 12,0 m. de hueco, en eje de calzada para separación de carriles del mismo sentido de circulación, en vías con velocidad específica mayor a 100 km/h.
- M-1.11: línea discontinua de 20 cm de ancho, con trazo de 20 m de longitud y 4 m de hueco, en borde exterior de la calzada.
- M-2.5: línea continua de 20 cm de ancho en el borde interior de la calzada. La longitud es a lo largo de todo el tramo.

4.16.2 Señalización vertical

Se incluyen todas las señales proyectadas, de acuerdo con las Normas de Señalización del Catálogo de de señales de circulación del MOPTMA y según 8.1-I-C.

En esta obra se proyectan señales de los tipos siguientes:

- Señales de Advertencia de Peligro
- Señales de Indicación
- Señales de Indicaciones Generales

4.16.3 Balizamiento

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía.

En cumplimiento de este apartado se han proyectado los siguientes elementos:

a) Hitos Kilométricos: situados cada kilometro en ambos márgenes de la autovía en función de los PK’s definitivos de la misma.

b) Captafaros: tipo “Ojo de Gato” en el tronco de la traza, en ambos márgenes de la calzada, cada 20 metros.

4.16.4 Defensas

De acuerdo con las Recomendaciones, “la instalación de una barrera de seguridad estará justificada donde la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada (entendiendo como tal la banda blanca), sea inferior a la indicada en la tabla 2”

Es necesaria la implantación de barreras de seguridad de clase L en secciones de desmonte únicamente en el caso “lado exterior de una curva de radio < 1.500 metros”.

También, barreras de seguridad de clase L en todos los terraplenes de la traza, dado que aquellos con altura inferior a 3 m poseen taludes con inclinación no superior al 3:1.

Tras el análisis de los distintos condicionantes, se ha optado por el empleo de las siguientes barreras de seguridad:

- Defensa rígida de hormigón. Barrera empleada en la mediana
- Barrera de seguridad doble onda. Se usa como barrera de seguridad en terraplenes, para la protección de postes SO.

De acuerdo con la Orden Circular 6/01, se colocarán exclusivamente:

- Postes C, en carreteras de calzadas separadas.

4.17 Ordenación ecológica, estética y paisajística

El presente capítulo describe las medidas para la prevención y corrección de las afecciones derivadas de la construcción de la Autovía A-8, Tramo La Encina – Torrelavega.

La ejecución de la obra en proyecto producirá una mejora de la comunicación que permitirá un tráfico con mayores garantías de seguridad, tanto a los vehículos como a los peatones que circulen por ella.

La mejora ha de ser compatible con la conservación de los valores ambientales de su entorno. El proyecto da lugar a un conjunto de impactos que si bien no se consideran críticos, en algunas zonas requieren medidas que ayuden o aceleren la recuperación ambiental.

Por otra parte, se requieren medidas preventivas para evitar que actuaciones de escaso impacto puedan en la práctica alcanzar efectos notables.

4.18 Replanteo

Se hace necesario replantear toda la longitud de la carretera objeto de actuación, ya que la entidad de las obras proyectadas así lo requieren.

Una vez replanteado el eje se replantea el resto de los puntos dando anchos a partir del eje.

Como ayuda se acompaña de las coordenadas U.T.M. cada 10 m. del eje de las carreteras definidas.

4.19 Expropiaciones e indemnizaciones.

4.19.1 Introducción.

Las obras del “Proyecto de Construcción de la Autovía del Cantábrico A-8: Tramo: La Encina - Torrelavega”, motivan la necesidad de ocupación de una serie de bienes y derechos de diversa naturaleza dentro de los Términos Municipales de Torrelavega, Piélagos, Puente Viesgo, Castañeda y Santa María de Cayón, cuya afección viene regulada por lo preceptuado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de Diciembre de 1.954 (LEF) y por su Reglamento de Desarrollo aprobado por Decreto de 26 de Abril de 1.957.

Los datos para el correspondiente anejo de expropiaciones se han obtenido las bases de datos catastrales y los planos de la zona objeto de estudio, recurriendo a la Delegación de Santander del Centro de Gestión Catastral y Tributaria, dependiente del Ministerio de Economía y Hacienda. Estos datos catastrales se han cotejado mediante un riguroso trabajo de campo, con la situación actual de las fincas, en lo referido a límites, titularidad y posibles subdivisiones, con el fin de actualizar el parcelario existente.

A partir de los datos obtenidos, se realizan los planos parcelarios donde se definen tres tipos de afección: la Expropiación en Pleno Dominio, la Ocupación Temporal durante la fase de ejecución de las obras y la imposición de servidumbres, bien sean de paso o vuelo.

En la definición de los bienes afectados se han considerado las mejoras efectuadas por los propietarios de las fincas, tales como cerramientos, soleras, afirmados y arbolado existentes, etc..

4.19.2 Criterios de expropiación.

La Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras, establece en el capítulo III "Uso y defensa de las Carreteras", artículo 21, lo siguiente:

"Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales y una franja de terreno de ocho metros de anchura en autopistas, autovías y vías rápidas, y tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde el límite exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén, o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes con el terreno natural.

En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares, se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura."

4.19.3 Expropiación.

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de la autovía, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación.

Los límites de expropiación son los que se indican a continuación:

- En el tronco de autovía, el límite se establece a 8 metros de la arista exterior de la explanación, en ambas márgenes.
- En carreteras y ramales de enlaces el límite se fija a 3 metros de la arista exterior de la explanación.
- En caminos y vías de servicio el límite se establece a 1 metro de la arista exterior de la explanación.

En lo referente al tratamiento expropiatorio de viaductos, el Reglamento General de Carreteras plantea dos posibilidades, el artículo 75.2 estipula que excepcionalmente en los casos de viaductos y puentes, la zona de Dominio Público podrá limitarse a los terrenos ocupados por los cimientos de los soportes de las estructuras. En aplicación de este criterio debería expropiarse la proyección ortogonal del borde del tablero sobre el terreno.

Puesto que se trata de terrenos de Naturaleza Rústica de relativo valor económico y sin aprovechamiento urbanístico, se ha optado por expropiar una franja de 8 metros en ambas márgenes.

4.19.4 Ocupación temporal.

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto y por un espacio de tiempo coincidente con el plazo de ejecución de las obras.

Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para acopios de materiales, vertederos de obra, parques de maquinaria e instalaciones de obra, caminos provisionales de obra, y en general, para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras definidas en el proyecto.

4.19.5 Servidumbres.

Se define como imposición de servidumbre las franjas de terreno sobre las que es imprescindible imponer una serie de gravámenes al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del terreno en beneficio de compatibilizar el uso del mismo con el de la autovía proyectada o las instalaciones complementarias derivadas de la ejecución de la misma.

En la imposición de servidumbres se han considerado las necesarias para la realización de las reposiciones de los servicios afectados por el trazado proyectado. Estas franjas de terreno adicionales se definen en los planos parcelarios mediante el oportuno grafiado con la trama definida en la leyenda, con anchuras variables según el tipo de servidumbre.

4.19.6 Resumen del presupuesto.

En total, las superficies ocupadas para el proyecto en los distintos municipios corresponden a los contenidos en la siguiente tabla:

Término Municipal	Expropiación (m^2)	Costes (€)
Piélagos	179.465	484.555,55
Puente Viesgo	116.602	314.825,45
Castañeda	602.599	1.627.017,3
Santa María de Cayón	77.115	208.210,5

4.20 Reposición de servicios.

En el “Anejo de Reposición Servicios Afectados” se contempla la identificación de los servicios existentes susceptibles de ser afectados por el trazado del “Tramo: La Encina-Torrelavega”, con el objeto de definir y realizar una valoración de la reposición de los mismos.

Con el fin de efectuar las reposiciones necesarias, en él se describe en primer lugar, la relación de administraciones y compañías de servicios que presentan alguna de sus instalaciones en el tramo en estudio.

A partir de la información remitida, se han representado sobre planos las instalaciones que se encuentran cerca del área de influencia de la autovía proyectada. Dicha información, ha sido contrastada con visitas a la zona, identificando los servicios visibles remitidos, corrigiendo las posibles desviaciones, así como localizando otros posibles servicios no encontrados en dicha información.

El conjunto de servicios que se encuentran en el área de influencia del proyecto, son los siguientes:

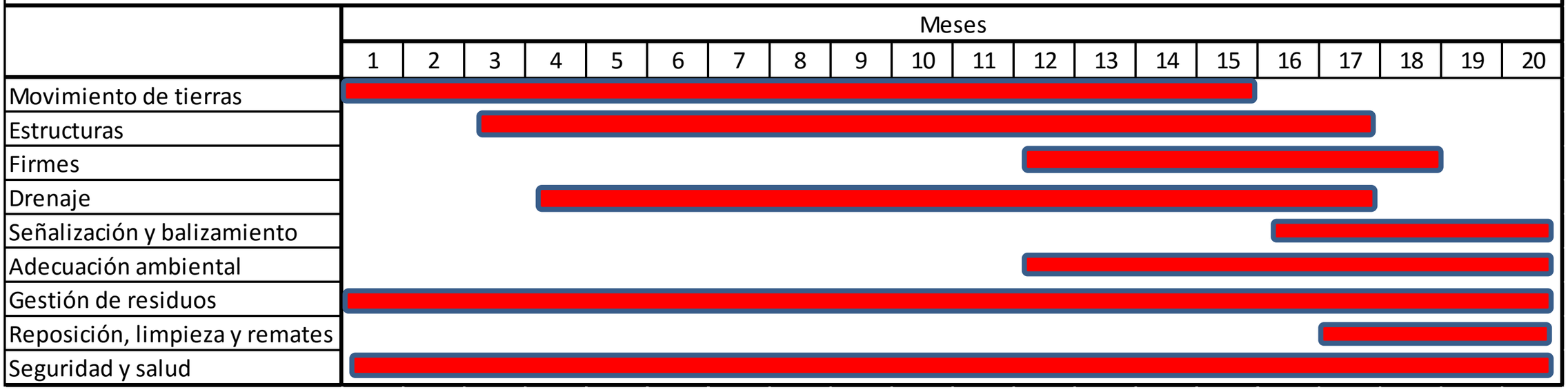
- Líneas Eléctricas.
- Líneas de Telecomunicaciones.
- Conducciones de abastecimiento y saneamiento.
- Alumbrado público.

De cada uno de estos servicios, en el citado “Anejo” se incluye una descripción del mismo, así como su reposición y su ficha de servicio afectado en el caso de que sea necesaria su reposición.

4.21 Plan de obra.

El plazo de la obra se establece en VEINTE (20) MESES como se indica en el diagrama Gantt que se adjunta.

PLAN DE OBRA


Meses
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
Movimiento de tierras
Estructuras
Firmes
Drenaje
Señalización y balizamiento
Adecuación ambiental
Gestión de residuos
Reposición, limpieza y remates
Seguridad y salud

4.22 Clasificación del contratista.

El plazo de la obra se establece en VEINTE (20) MESES como se indica en el diagrama Gantt que se adjunta.La Clasificación del Contratista correspondiente a las características de las obras proyectadas, según la Ley 13/1995 de 18 de mayo de Contratos de las Administraciones Públicas y la Orden Ministerial (Ministerio de Economía y Hacienda) de 28 de junio de 1991 (BOE 24 de julio), que modifica la O.M. de 28 de marzo de 1968 es la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
A Movimientos de Tierras y Perforaciones	2 Explanaciones	**6**
G Viales y Pistas	4 Firmes con mezclas bituminosas	**6**
B Puentes, viaductos y grandes estructuras	3 De hormigón pretensado	**6**

4.23 Justificación de precios.

En el Anejo de justificación de precios se incluye la justificación de precios empleada para la elaboración del presupuesto.

4.24 Presupuesto de inversión.

El presupuesto de inversión por parte de la administración competente incluye no solo el PBL de la obra, si no también los gastos derivados de las expropiaciones que habrán de derivarse de la ocupación del suelo por parte de la nueva vía construida.

00	Autovía A-8 La Encina-Torrelavega.....	33.688.257,32100,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**33.688.257,32**
	13,00 % Gastos generales	4.379.473,45
	6,00 % Beneficio industrial	2.021.295,44
	Suma.....	6.400.768,89
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**40.089.026,21**
	21% IVA	8.418.695,50
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**48.507.721,71**
	1% S/PEM REAL DECREO 111/186	**336.882,57**
	EXPROPIACIONES	**2.634.608,8**
	TOTAL	***51.479.213,08***

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y UN MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

, 1 de octubre 2016.

4.25 Fórmula de revisión de precios.

De acuerdo con la normativa vigente que más adelante se relaciona y para su inclusión en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, se determina la fórmula de revisión de precios que es aplicable a las obras que se proyectan.

- Ley 13/1995 de 18 de mayo de Contratos de las Administraciones Públicas en texto refundido por el Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio (art. 103 y 104).

- Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, BOE 26/10/2001).

- Decreto 3.650/1.970 de 19 de diciembre, el cual aprueba el cuadro de fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del estado para el año 1.971.

- Decreto 3.660/1.971 de 23 de diciembre, por el que se prorroga la aplicación del cuadro de fórmulas aprobado en el decreto antes mencionado.

- Real Decreto 2.167/1.981 de 20 de agosto, el cual completa el cuadro de fórmulas tipo aprobadas por el Decreto 3.650/70.

- Orden de 13 de marzo de 1.979 del MOPU, conteniendo normas de aplicación a las revisiones de precios reguladas por el Decreto Ley 2/64 y desarrollado por el Decreto 461/71.

En el presente proyecto la Fórmula de Revisión de Precios que se propone es la Numero nº1 “Explanación en general. Firmes en general con tratamientos superficiales. Obras completas de nueva carretera con explanación y pavimentos de hormigón. Túneles de gran sección. Canales.”.

La **fórmula teórica** obtenida es la siguiente:

$$Kt = 0{,}34\frac{Ht}{Ho} + 0{,}20\frac{Et}{Eo} + 0{,}11\frac{Ct}{Co} + 0{,}17\frac{St}{So} + 0{,}03\frac{Lt}{Lo} + 0\frac{Crt}{Cro} + 0{,}01\frac{Mt}{Mo} + 0{,}15$$

La **fórmula tipo propuesta** de las aprobadas es la nº1.

$$Kt = 0{,}34\frac{Ht}{Ho} + 0{,}26\frac{Et}{Eo} + 0{,}05\frac{Ct}{Co} + 0{,}18\frac{St}{So} + 0{,}02\frac{Lt}{Lo} + 0{,}15$$

4.26 Estudio de Impacto Ambiental

En cumplimiento de la vigente legislación de evaluación de impacto ambiental, se redacta el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Construcción de la Autovía A-8, tramo La Encina - Torrelavega, promovido por la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación del Ministerio de Fomento.

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, establece la obligatoriedad de someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, entre otros proyectos recogidos en su anexo I, la construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado.

La tramitación del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental tiene como referencia de inicio la presentación por la Dirección General de Carreteras, del documento comprensivo del Estudio Informativo a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, en aplicación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por Ley 6/2001, de 8 de mayo, por Ley 62/2003, de 30 de diciembre (Art. 127), por Ley 9/2006, de 4 de abril (disposición final primera), y por Ley 27/2006, de 18 de julio (disposición final primera), vigentes en el momento de la presentación (disposiciones refundidas en el Real Decreto Legislativo 1/2008, y derogadas por él).

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental inició la consulta a las administraciones públicas afectadas y a personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, vinculadas a la protección del medio ambiente previsiblemente interesadas o afectadas por la ejecución del proyecto, mediante la remisión del documento comprensivo, con el fin de determinar la amplitud y nivel de detalle del Estudio de Impacto Ambiental, en aplicación del procedimiento vigente.

Una vez recibidas las contestaciones a las consultas efectuadas y determinado el alcance del Estudio de Impacto Ambiental, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental remitió a la Dirección General de Carreteras las respuestas recibidas junto con las indicaciones relativas a la amplitud y el nivel de detalle del Estudio de Impacto Ambiental. Las indicaciones y las contestaciones, han sido consideradas e incorporadas en el Estudio de Impacto.

Para continuar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del Proyecto de Construcción de la Autovía A-8, Tramo La Encina - Torrelavega, se procede a la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental, para su sometimiento, conjuntamente con el Estudio Informativo, al trámite de información pública del procedimiento aplicable para la autorización del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Art. 9 del Real Decreto Legislativo 1/2008.

Una vez finalizado el trámite de información pública y con anterioridad a la resolución administrativa de aprobación del Estudio Informativo, en cumplimiento del Art. 12 del Real Decreto Legislativo 1/2008, la Dirección General de Carreteras remitirá a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental el expediente completo, acompañado de las observaciones que estime oportunas, a fin de que pueda formularse la declaración de impacto ambiental del Estudio Informativo, en la que se determinen las

condiciones que deban establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

4.27 Estudio de Seguridad y Salud

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es, por un lado, establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras del “Proyecto de Construcción Autovía A-8, Tramo La Encina - Torrelavega”.

Se redacta este estudio en cumplimiento del Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en proyectos y obras de construcción. Será necesario un Estudio de Seguridad y Salud completo cuando se den alguno de los siguientes supuestos:

- P.B.L. mayor ó igual a 450.759,08 € (75 millones de pesetas)
- Plazo de ejecución estimado superior a 30 días laborables empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.
- Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo de todos los trabajadores superior a 500 días.
- Requisito necesario para el Visado del Colegio Profesional
- Expedición de Autorizaciones y Trámite en las Administraciones Públicas

Por ser el presupuesto base de licitación superior a 450.759,08 €, según el artículo 4 de dicho Real Decreto el proyecto ha de incluir un "estudio de seguridad y salud".

El estudio de seguridad y salud tiene por objeto establecer las directrices que habrán de regir durante la ejecución de las citadas obras, en relación con la prevención y evitación de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros.

También se recogen en este estudio las características que habrán de reunir las instalaciones y atenciones de bienestar y sanidad a disposición de los trabajadores afectos a las obras, durante la ejecución de las mismas.

Se incluye el presupuesto de todos los elementos de seguridad y salud en el trabajo que se consideran necesarios para esta obra, con sus correspondientes cuadros de precios y mediciones, así como un pliego de condiciones particulares en el que se indican las normas legales y reglamentarias a tener en cuenta, además de otras prescripciones a cumplir.

Con las directrices que se recogen en el presente estudio y con las que eventualmente complemente la Dirección de Obra, la Empresa Constructora podrá llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y evitación de riesgos y accidentes durante la ejecución de la obra en cuestión.

4.28 Justificación de la solución adoptada.

El primer punto que hay que mencionar a la hora de justificar la solución adoptada, es que se trata del desarrollo de la opción seleccionada en el Estudio Informativo de la “Autovía del Cantábrico. N-634 de San Sebastián a Santiago de Compostela. P.k. 199,5 al P.k. 280,30. Tramo: Solares – Unquera”, redactado en diciembre de 1.991.

Además, de cara a la redacción del proyecto, se han tenido en consideración toda una serie de condicionantes de tipo medioambiental, urbanísticos, arqueológicos, de servicios afectados y geológicos que pasamos a describir a continuación, para que nos ayuden a entender el trazado que aquí se desarrolla. Todos estos condicionantes quedan recogido en los planos que se adjuntan.

5 NORMATIVA APLICADA.

En este apartado se efectúa una recopilación de la normativa, tanto de carácter técnico como ambiental, utilizada en la redacción de este proyecto. En él se han tenido en cuenta todas las Instrucciones, Normas y Recomendaciones publicadas para la redacción de Proyectos de Carreteras.

En el documento *"Normativa Vigente y Publicaciones de Interés en Proyectos de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento"* figura una recopilación de la citada Normativa.

A continuación, se enumeran brevemente, las principales normas de carácter técnico y ambiental utilizadas, entre otras, en la redacción de este Proyecto de Construcción.

5.1 Normativa técnica.

- *"Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1.999",* por la que se aprueba la *"Norma 3.1.-I.C. Trazado",* de la Dirección General de Carreteras, Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes del Ministerio de Fomento.
- *"Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1.997"*, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- *"Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones",* publicadas por la Dirección General de Carreteras en enero de 1.967.
- *"Recomendaciones sobre glorietas",* publicadas por la Dirección General de Carreteras en mayo de 1.989.
- "*Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75"* de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1.976.
- *"Norma 6.1.-I.C.: Secciones de Firme"* de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden Ministerial FOM/3460/2003 de 28 de noviembre de 2.003.
- *"Instrucción 5.2.-I.C: Drenaje Superficial"* del M.O.P.U. (2016).
- *"Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera"* (Orden Circular 17/2.003) del Ministerio de Fomento.
- *"Orden Ministerial de 21 de mayo de 1.979",* publicada en el B.O.E. nº 127 del 28 de Mayo del mismo año (modifica la Orden Ministerial 14 marzo 1.969).
- *Orden de 12 de Junio de 1.968 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.*
- *Orden FOM/891/2004 "Firmes y pavimentos. Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes PG-3"* de Marzo 2.004.
- *O.C. 306/89 P y P.* (caminos no asfaltados).
- *Norma 6.3.-I.C. "Rehabilitación de firmes"* de Diciembre 2.003.
- *Ley de Contratos del Estado.*
- *"Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación"* aprobado por Real Decreto 3.275/1982, de noviembre, B.O.E. 1-12-82.
- *"Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación"*. B.O.E. 25-10-84.
- ***"**REBT, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión"* e *"Instrucciones Técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51",* aprobados por Decreto 842/2002 de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre de 2.002).
- *"Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión", aprobado por el* Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre y posteriores actualizaciones.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Normas particulares de las compañías afectadas por el proyecto.

- *"NTE-IEE".* Norma Tecnológica de la Edificación de 1.978, para Instalaciones de Electricidad de Alumbrado exterior.
- *"Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos"* aprobado por la Orden de 18 de noviembre de 1.974.
- *"Instrucción de Hormigón Estructural, EHE",* del Ministerio de Fomento, aprobada por Real Decreto 2.661/1.998 de 11 de diciembre.
- *"Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)"* aprobada por Real Decreto 779/1997 de 30 de mayo y nueva *"Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)"* aprobada por Real Decreto el 26 de diciembre de 2003.
- NCSE-02. *Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación.* R.D. de 27 de septiembre de 2.002.
- EC1.3 UNE-ENV 1991-3. *Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras. Parte 3: Cargas de tráfico en puentes.* Octubre 1.997.
- EC1.1 UNE-ENV 1991-1. *Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras. Parte 1: Bases de proyecto.* Octubre 1.997.
- *"Instrucción IAP-98 relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera"* del Ministerio de Fomento, aprobada por Orden Ministerial de 12 de febrero de 1998.
- EC2.2 ENV 1992.2. *Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 2: Puentes de hormigón.* Septiembre 1.996.
- RPM-95. *Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras.* Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Mayo 1.996.
- RPX-95. *Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras.* Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. 1.996.
- EC3.1-1 ENV 1993.1. *Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.* Diciembre 1.996.
- *Ley de Prevención de Riesgos Laborales* (Ley 31/1995, de 8 de noviembre. BOE 269 de 10 de noviembre) y *Ley 54/03* de 12 de diciembre de Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborables (BOE de 13 de diciembre).
- *Real Decreto sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997* de 24 de octubre de 1997 (BOE de 25 de noviembre de 1997).

5.2 Normativa ambiental.

Este proyecto se desarrolla en el marco legislativo vigente, que implica a tres administraciones:

a. **Administración europea:** Directiva del Consejo (85/337/CE) de 27 de junio de 1.985 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre le medio ambiente.

b. **Administración del Estado:** Ley 6/2.001, de 8 de mayo que modifica el Real Decreto Legislativo 1302/86 del 28 de Junio de 1.986, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE núm. 155 de 30 de junio de 1.986) y el Reglamento correspondiente, así como "Real Decreto Legislativo" 1131/1.988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Reglamento de Impacto Ambiental. Ley 9/2006, de 28 de abril sobre Evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

c. **Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria:** Ley 11/1.998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.

Asimismo, se ha contemplado toda la normativa complementaria vigente (europea, estatal y autonómica) en relación con los siguientes aspectos:

- Evaluación de Impacto Ambiental.
- Hidrología.
- Espacios naturales.
- Protección de la fauna y la flora.
- Espacios forestales.

- Patrimonio cultural.
- Residuos.
- Calidad atmosférica.
- Gestión de tierras.
- Ordenación del territorio.

6 PRESUPUESTOS.

De acuerdo con las mediciones realizadas en el *"Documento Nº4: Presupuesto"* de este proyecto, y por aplicación del *Cuadro de Precios Nº1*, justificado en el *"Anejo Nº23: Justificación de Precios"*, se han obtenido los presupuestos que se detallan en los apartados siguientes.

6.1 Presupuesto de Ejecución Material.

El Presupuesto de Ejecución Material correspondiente a este proyecto es:

CAPÍTULO	***PRESUPUESTO***
Explanaciones	*8.638.513,13 €*
Drenaje	*2.536.080,30 €*
Firmes	*7.159.747,38 €*
Estructuras	*6.000.000,00 €*
Señalización, Balizamiento y Defensas	*5.484.832,96 €*
Conservación durante el Periodo de Garantía	*57.808,04 €*
Varios	*3.706.164,70 €*
Seguridad y Salud	*105.110,81€*
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	***33.688.257,32 €***

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de ***TREINTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS (33.688.257,32 €).***

6.2 Presupuesto Base de Licitación.

El Presupuesto Base de Licitación correspondiente a este proyecto es:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***33.688.257,32 €***
13% Gastos Generales	*4.379.473,45€*
6% Beneficio Industrial	*2.021.295,44€*
Suma	*40.089.026,21€*
21% IVA	*8.418.695,50€*
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	***48.507.721,71€***

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de ***CUARENTA Y OCHO MILLONES QUINIENTOS SIETE MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (48.507.721,71€).***

6.3 Presupuesto de Inversión.

El Presupuesto Total de la Inversión para Conocimiento de la Administración es:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	***48.507.721,71 €***
1% / PEM REAL DECRETO 111/1986	*336.882,57€*
EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	*2.634.608,8€*
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	***51.479.213,08€***

Asciende el presente Presupuesto de Inversión a la expresada cantidad de CINCUENTA Y UN MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (51.479.213,08€).

7 CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1098/2001 DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (ARTÍCULOS 125 Y 127).

En cumplimiento de los Artículos 125 y 127 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en los que se puede leer:

“Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra” (Art. 125: Proyectos de obras)

“Igualmente, en dicha memoria figurará la manifestación expresa y justificada de que el proyecto comprende una obra completa o fraccionada, según el caso, en el sentido permitido o exigido respectivamente por los artículos 68.3 de la Ley y 125 de este Reglamento. De estar comprendido el proyecto en un anteproyecto aprobado, se hará constar esta circunstancia” (Art. 127: Contenido de la memoria)

se manifiesta que el presente Proyecto se refiere a una obra completa, en el sentido expuesto en el Artículo 125.

8 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los cinco Documentos siguientes:

Documento nº1. Memoria y Anejos.

Memoria

1. Antecedentes administrativos.

2. Cartografía.

3. Geología y geotécnia

4. Efectos sísmicos.

5. Climatología e hidrología.

6. Planeamiento y tráfico.

7. Accesibilidad

8. Estudio del trazado geométrico.

9. Movimiento de tierras.

10. Firmes y pavimentos.

11. Procedencia de materiales, préstamos y yacimientos.

12. Drenaje.

13. Señalización, balizamiento y defensas.

14. Ordenación ecológica, estética y paisajística.

15. Replanteo.

16. Afección al dominio público.

17. Expropiaciones y Servicios afectados.

18. Plan de obra.

19. Responsabilidad Ambiental.

20. Gestión de Residuos.

21. Clasificación del contratista.

22. Justificación de precios.

23. Presupuesto para conocimiento de la administración.

24. Revisión de precios.

25. Estudio de Impacto Ambiental.

26. Estudio de Seguridad y Salud.

Documento nº 2. Planos.

Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Documento nº 4: Presupuesto.

9 RESUMEN Y CONCLUSIONES.

A lo largo de las páginas de esta MEMORIA, se han descrito las obras incluidas en la ***MAQUETA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN*** de la ***"AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO A-8. TRAMO: LA ENCINA – TORRELAVEGA"*****,** que ha sido redactado por Mario Martínez Onandía., por encargo de la **UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**. Considerando que con las obras incluidas en el presente Proyecto se recogen las previsiones y exigencias de dicha Demarcación y que están suficientemente definidas y justificadas, se propone su aprobación, si procede.

Torrelavega, Octubre de 2016.

EL INGENIERO DE CAMINOS

AUTOR DEL PROYECTO



D. MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES

Contenido

1 Antecedentes históricos y situación actual 2

2 Antecedentes administrativos 2

2.1 Introducción 2

2.2 Declaración de Impacto Ambiental. 3

2.3 Características Técnicas 5

1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y SITUACIÓN ACTUAL

Hasta la década de los ’90, el tráfico que circulaba por la Cornisa Cantábrica desde la frontera francesa hasta La Coruña, lo hacía a través de la carretera nacional N-634. En febrero de 1990 se inauguró en el extremo oriental de Cantabria, en el término municipal de Castro-Urdiales, el primer tramo de una vía de alta capacidad, alternativa a dicha carretera nacional, que daba continuidad a la Autovía del Cantábrico (A-8) ya iniciada en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Entre 1990 y 2002, se fueron inaugurando los distintos tramos de la autopista a su paso por Cantabria, a excepción de los tramos Solares – La Encina y La Encina – Torrelavega.

Actualmente, la Autovía del Cantábrico está concluida en el País Vasco y en Cantabria (a excepción del tramo Solares – Torrelavega) y en estado avanzado en Asturias y Galicia.

Este hecho obliga al tráfico de paso a tomar una alternativa en esta zona central de Cantabria. Dos son las posibles opciones (en sentido ascendente según el kilometraje):

- Tomar la antigua N-634 entre Solares y Torrelavega.
- Continuar por vías de gran capacidad como son la S-10 y la A-67 (Autovía Cantabria - Meseta), lo que obliga a entrar hasta Santander.

Con el objetivo de dar continuidad a la A-8 y liberar de tráfico tanto a la carretera nacional N-634 como a los accesos a Santander, se plantea la construcción de los tramos restantes (Solares – La Encina y La Encina – Torrelavega), lo que permitirá el uso de la N-634 para tráfico de corto recorrido, mejorando la seguridad tanto para vehículos como para posibles peatones.

2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

2.1 Introducción

Las actuaciones y documentos que, por su contenido y fecha de redacción, pueden considerarse como antecedentes del presente “Proyecto de Construcción. Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega. Provincia: Cantabria” son los siguientes:

- Orden de Estudio para el Estudio Informativo Autovía del Cantábrico. N-634 de San Sebastián a Santiago de Compostela. Tramo: Solares – Unquera emitida por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y urbanismo, con fecha 17 de octubre de 1989, como parte del corredor del Cantábrico recogido en el II Plan de Carreteras para el Desarrollo Regional durante el periodo 1989-1993.

- Estudio Informativo de la “Autovía del Cantábrico. N-634 de San Sebastián a Santiago de Compostela. P.K. 199,5 al P.K. 280,30. Tramo: Solares- Unquera. Clave: EI-1-E-19.”, redactado por EPTISA en diciembre de 1.991.

- Resolución de 28 de junio de 1.993, de la Dirección General de Política Ambiental, por la que se hace pública la Declaración de Impacto Ambiental sobre el estudio informativo de la “Autovía del Cantábrico. N-634 de San Sebastián a la Coruña. P.K. 199,5 al P.K. 280,30. Tramo: Solares- Unquera”, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE núm. 184, de 3 de agosto de 1.993).

- Resolución de 30 de julio de 1993, del ilustrísimo señor Secretario general de Infraestructuras del Transporte Terrestre por la que se aprueba el expediente de información pública y se aprueba definitivamente el estudio informativo EI-1-E-19 “Autovía del Cantábrico. Carretera N-634, de San Sebastián a Santiago de Compostela. Tramo: Solares – Unquera (BOE núm. 251, de 20 de octubre de 1.993).

- El 28 de noviembre de 1997, fue aprobada por el pleno del Ayuntamiento de Santa María de Cayón, y con carácter definitivo por la Comisión Regional de Urbanismo el 27 de febrero 1.998, la Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias del Municipio, con el objeto de trasladar unos 500 m hacia el Este, el Enlace de la Penilla definido en el Estudio Informativo EI-1-E-19, hasta coincidir con el paso superior existente.

- Resolución 12-S-5040, de 27 de octubre de 2.004, de la Dirección General de Carreteras (Ministerio de Fomento), por delegación en la Subdirección General de Planificación, por la que se autoriza: Orden de Estudio. Proyecto de Construcción. “Autovía A-8 del Cantábrico. Tramo: La Encina-Torrelavega”. Red de Carreteras del Estado. Cantabria.

- Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación, del 31 de agosto de 2.005 por la que se anuncia la adjudicación del contrato de consultoría y asistencia (REF 30.240/04-3, Clave 12-S-

5040/PR-563/04) para la Redacción del proyecto de construcción Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega. Provincia de Cantabria; por procedimiento abierto y forma de adjudicación de concurso.

En los citados documentos se establecen los criterios a cumplir en el presente proyecto constructivo de la Autovía A-8, tramo La Encina-Torrelavega.

2.2 Declaración de Impacto Ambiental.

El "Proyecto de Construcción Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega", cuenta como principal antecedente de carácter ambiental, con la Declaración de Impacto Ambiental sobre el Estudio Informativo «Autovía del Cantábrico, San Sebastián a La Coruña. Tramo Solares – Torrelavega. Estudio Informativo de la Autovía del Cantábrico. San Sebastián a La Coruña. Tramo Solares-Unquera", el cual fue aprobado definitivamente por resolución del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de fecha 30 de julio de 1993. La Dirección General de Política Ambiental formuló la Declaración de Impacto Ambiental el 28 de junio de 1993.

De acuerdo con la DIA, entre las soluciones incluidas, la formada por los subtramos J1,F2,F1 y D2 (en sentido Torrelavega- La Encina) es la viable desde el punto de vista medioambiental.

En dicho documento se reflejan una serie de condicionantes de carácter ambiental a tener en cuenta en la redacción de los proyectos de construcción asociados, siendo algunos de carácter general y otros para puntos concretos del trazado. Los principales contenidos de dicho documento y que son de aplicación para el tramo La Encina - Torrelavega proyectado son los siguientes:

Permeabilidad territorial.

Durante la construcción y explotación del proyecto de construcción se asegurará al menos el nivel actual de servicios.

Protección del sistema hidrológico

Se proyectarán medidas de prevención y control encaminadas a evitar la turbidez de las aguas y los vertidos de sustancias contaminantes extremándose estas en las proximidades del río, Pas y Pisueña,

No se ubicará ningún tipo de instalación auxiliar ni acopio de materiales o tierras en las zonas de posible afección al sistema hidrológico.

Con el fin de respetar el paso de fauna asociado a las riberas de los ríos y arroyos los estribos de los puentes construidos sobre éstos se situarán al menos a 5 metros de cada lado del cauce.

No se podrá afectar al cauce y ribera del Suscuaja suprimiéndose por lo tanto el desvío provisional del estudio informativo entre los pp.kk. 13+000 y 13+750, desplazando la autovía hacia el norte manteniendo la actual N-634 sin modificación en su traza.

Entre los pp.kk. 19+500 y 20+000 se desplazará el trazado de la autovía al norte, ocupando la actual N-634 al objeto de limitar al mínimo el desvío del río Pisueña previsto en el estudio informativo en el p.k. 19+850. Se repondrá la N-634 de forma que no se aumente por su causa la afección al río Pisueña.

Protección de ecosistemas y fauna.

Se realizará el jalonamiento temporal del trazado durante la construcción de la obra limitando por lo tanto todas las acciones del proyecto al área acotada. Este jalonamiento será estricto en especialmente en los puntos singulares y zonas de interés, así como en las riberas de los ríos.

Se identificarán los corredores de fauna de las distintas especies animales y se diseñarán los pasos correspondientes.

Protección de acuíferos.

Se realizará un estudio hidrogeológico, delimitando las áreas de posible interferencia al sistema hidrogeológico, con el objeto de determinar las zonas aptas para la ubicación de instalaciones auxiliares de obra y vertederos.

Patrimonio histórico y arqueológico.

Se realizarán, previa consulta al órgano competente de la Comunidad Autónoma de Cantabria, las necesarias prospecciones de campo para el reconocimiento de potenciales restos a lo largo del trazado de la vía.

Prevención del ruido

Los niveles de inmisión sonora en las proximidades de zonas urbanizables no podrán superar los 55 dB Leq (A), entre las 23 y las 7 horas, y los 65 dB Leq (A), entre las 7 y las 23 horas.

Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.

Se redactará un proyecto de medidas contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de la obra. Dentro de estas medidas se incluirán:

- La protección de los cauces
- La revegetación de los taludes
- Delimitación y recuperación ambiental de vertederos, zonas de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, etc.
- Localización y recuperación de las zonas de préstamos

Seguimiento y vigilancia

Se redactará un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento y control de los impactos, así como de la eficacia de las medidas correctoras establecidas en el estudio de impacto ambiental y en el condicionado de la propia declaración de impacto ambiental. En él se incluirán los informes necesarios señalando por ejemplo la frecuencia y periodos de emisión. Estos informes deberán ser remitidos a la Dirección General de Medio Ambiente a través del órgano sustantivo que acreditará su contenido y conclusiones.

- Los informes serán los siguientes:
- Informe de formalización del acta de conformidad del replanteo
- Informe técnico sobre los resultados de la prospección arqueológica
- Informes de la emisión del acta de recepción provisional de las obras
- Informe sobre las actuaciones realmente ejecutadas elativas a:
- Mantenimiento de la permeabilidad territorial
- Protección del sistema hidrológico
- Protección de ecosistemas y la fauna
- Defensa contra la erosión, recuperación e integración paisajística incluidas en el proyecto.
- Anualmente y durante un plazo de tres años desde la emisión del acta de recepción provisional de las obras:
    - Informe sobre el estado y progreso de las áreas en recuperación incluidas en el proyecto
    - Un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgos, tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

Documentación adicional

La Dirección General de Carreteras remitirá a la Dirección General de Medio Ambiente, antes de la contratación de la obra, un escrito, certificando la incorporación en la documentación de contratación de los documentos y prescripciones de la declaración de impacto ambiental y un informe sobre contenido y conclusiones. Las medidas correctoras deberán estar definidas tanto técnica como económicamente.

Los documentos referidos son los siguientes:

- Diseño de las medidas para garantizar la permeabilidad territorial
- Diseño de las medidas y obras para la protección del sistema hidrológico
- Diseños de las medidas y obras para la protección de los ecosistemas y la fauna
- Estudio hidrogeológico
- Proyecto de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística
- Programa de vigilancia ambiental

2.3 Características Técnicas

Las condiciones básicas que se recogen en la Orden de Estudio para el " Autovía del Cantábrico. N-634 de San Sebastián a Santiago de Compostela. P.K. 199,5 al P.K. 280,30. Tramo: Solares- Unquera. Clave: EI-1-E-19.", redactado por EPTISA en diciembre de 1.991 son:

- Velocidad de proyecto: 100 Km/h.
- Calzadas: 2 × 7,0 m.
- Arcenes exteriores: 2,5 m.
- Arcenes interiores: A definir en proyecto (1,0-1,5 m) en función de la velocidad de proyecto y de la disposición que se adopte para la barrera de contención de vehículos.
- Mediana: el ancho de la mediana se justificará mediante un estudio técnico-económico, en el que se tendrán en cuenta el radio en planta, la visibilidad de parada (considerando los sistemas de contención de vehículos), la necesidad de incrementar el número de carriles durante el periodo de vida útil de la carretera (deducida de los niveles de servicio esperados), así como cualquier otra consideración que pueda intervenir en dicho estudio (apoyo de estructura y de señalización, excavaciones y rellenos, drenaje, iluminación, coste de expropiaciones, etc.)
- Restantes características: las indicadas en la Norma 3.1.-I.C. para una autovía de la velocidad de proyecto 100 Km/h (AV-100).

Quedan a criterio del proyectista otras características técnicas que deberán ser definidas y convenientemente justificadas en función de la orografía, estudios de tráfico, climatología y demás aspectos, utilizándose parámetros adecuados a las características de una carretera de este tipo.

ANEJO Nº2 – GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

Contenido

1 Introducción 3
2 Trabajod Efectuados 3
3 Geología 3
3.1 Marco geológico 3
3.2 Encuadre geológico general 5
3.2.1 Estratigrafía 5
3.2.2 Triásico Keuper (Tk) 5
3.2.3 Jurásico (J) 5
3.2.4 Depósitos cuaternarios 7
3.2.5 Rellenos antrópicos (Rac, Rai y Rav) 7
4 Tectónica 8
4.1 Tectónica regional 8
4.2 Tectónica del trazado 9
4.3 Sismicidad 9
5 Geomorfología 10
5.1 Riesgos geomorfológicos 12
5.1.1 Sustrato rocoso 12
5.1.2 Depósitos cuaternarios 13

6 Hidrogeología 13
6.1 Información general de la región 13
6.2 Sistemas Acuíferos 14
6.3 Caracterización hidrogeológica de los materiales: 15
6.3.1 Calizas del Jurásico (Lías inferior y superior) JLs y JLi (AJLs y AJLi) 15
6.3.2 Argilitas y areniscas del Cretácico (Weald) Cw y Cwa 15
6.3.3 Arcillas del Keuper Tk 15
6.3.4 Materiales cuaternarios 15
6.4 Piezometría. 18
7 Riesgos geológico-geotécnicos 18
7.1.1 Riesgos moderados: 18
7.1.2 Riesgos severos: 18
APÉNDICES GEOLÓGICOS 19
Apéndice I. MAPA GEOLÓGICO 1/200.000 20
Apéndice II. MAPA GEOLÓGICO 1/50.000 25

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este Estudio Geológico y Geotécnico es la investigación y análisis de las características geológicas y geotécnicas del tramo considerado y el establecimiento de las recomendaciones pertinentes desde el punto de vista geotécnico.

Para la realización del estudio se ha partido de la cartografía geológica y geotécnica existente y fotogramas de la zona, a escala 1: 20:000, que se han utilizado para la ejecución de un estudio fotogeológico. Además, se cuenta con la información bibliográfica y de estudios realizados en la zona.

Con esta información previa, se han realizado diversas visitas al lugar de estudio, recogiéndose la información que se describe más adelante.

Sobre esta base, se planteó una campaña geotécnica de campo a base de calicatas y reconocimientos de visu, cuya situación respecto a los ejes en estudio puede observarse en las plantas geológicas adjuntas, con los objetivos fundamentales de reconocer y muestrear las distintas formaciones existentes y contrastar la cartografía geológica.

Una vez realizada la campaña de campo, se corrigió en base a sus resultados la cartografía geológica elaborada que sirve de base al perfil geológico–geotécnico de la solución adoptada.

Además, se ha realizado una campaña de investigación geofísica, consistente en perfiles de sísmica de refracción. La sísmica se ha realizado para investigar la estructura y excavabilidad de los desmontes principales.

Cada formación geológica se describe desde los puntos de vista geológico, geotécnico y geomecánico, definiendo los parámetros que condicionan su comportamiento frente a excavaciones o rellenos, capacidad portante para la plataforma y las estructuras y estabilidad de los taludes de desmontes en las diversas alternativas.

2 TRABAJOD EFECTUADOS

En el área abarcada por la solución adoptada se han realizado las siguientes tareas:

- Consulta bibliográfica de, entre otros, los siguientes trabajos:

  - Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000. IGME.
  - Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000. IGME.
  - Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000. IGME.
  - “Geología de España”, (Vera, Ed; 2004). SGE-IGME
  - Manual de Ingeniería de Taludes, IGME, 1991.
  - Archivo Nacional de Puntos de Interés Geológico, IGME

- Reconocimiento geológico de campo.

- Inventario de taludes existentes.

- Campaña de investigación geofísica, antes citada.

- Campaña de investigación geotécnica, ejecutada para el estudio de la solución propuesta dentro del proyecto. En ella se han realizado trabajos de investigación consistentes en calicatas, estaciones geomecánicas y puntos de observación.

3 GEOLOGÍA

3.1 Marco geológico

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se enmarca dentro de la denominada Cuenca Vascocantábrica.

Se conoce como Cuenca Vasco Cantábrica a la parte central de un sistema orogénico mucho mayor, denominado Cordillera Pirenaica u Orógeno Pirenaico, en sentido geológico amplio, que abarca desde los Pirineos (s.s.) hasta Galicia, según los trabajos más recientes (Muñoz, 2002, y sobre todo en Vera et al.: “Geología de España”, 2004, según figura 1).

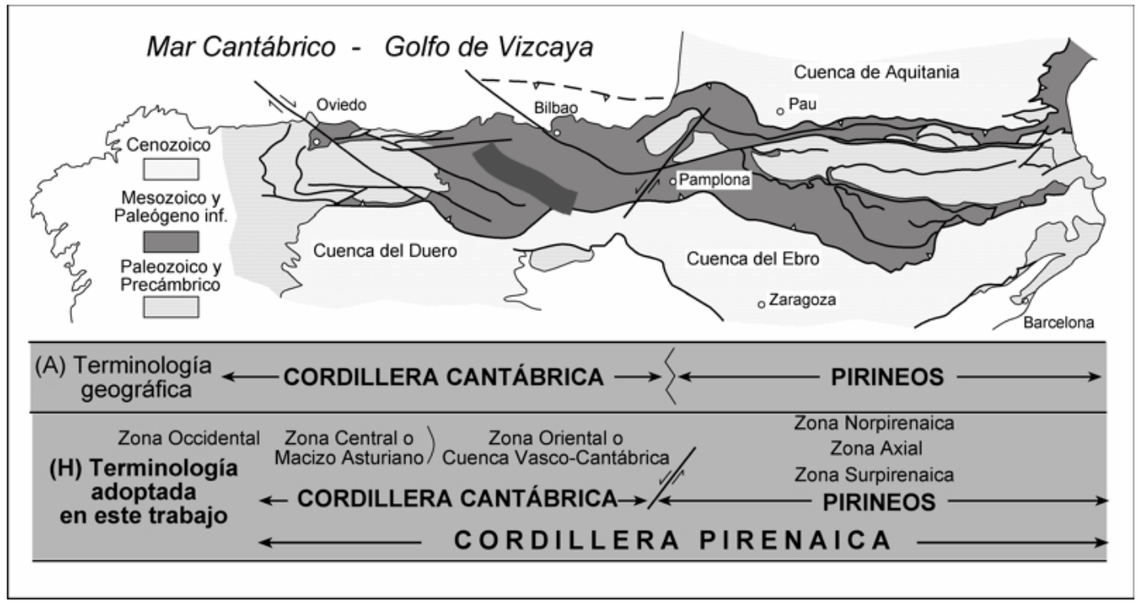


Fig. 1: División de la Cordillera Pirenaica. Modificado de "Geología de España" (Vera *et al.,* 2004).

Esta cuenca incluye los materiales fundamentalmente mesozoicos y cenozoicos que afloran en el borde norte de la Península Ibérica, entre los Pirineos (s.s.) y el Macizo Asturiano, cuyo plegamiento conjunto dio lugar a la cordillera del mismo nombre.

El límite sur de la Cuenca Vasco-Cantábrica son las cuentas terciarias del Duero y Ebro, unidas por el Corredor de la Bureba, y sobre las que cabalgan los materiales de ésta.

Como podemos ver en la figura 2, la Cuenca Vasco-Cantábrica se divide en varios dominios, a saber, Plataforma Norcastellana, Surco Navarro-Cántabro y Arco Vasco. El ámbito de estudio se enmarca casi en su mayor parte en el segundo de ellos. En la cuenca destacan claramente, por su extensión y potencia, los sedimentos de edad cretácica. Esto es debido a que, precisamente en esos tiempos, es cuando se alcanza el desarrollo más importante de la región como cuenca sedimentaria, asociado a la apertura del Golfo de Vizcaya, que tenía lugar simultáneamente. Durante el Cretácico se individualizan ya los tres dominios citados, constituyendo el Arco Vasco una cuenca marina profunda, el Surco Navarro-Cantabro una plataforma continental con sedimentación carbonatada y desarrollo de arrecifes y la Plataforma Norcastellana una plataforma continental somera tipo rampa.

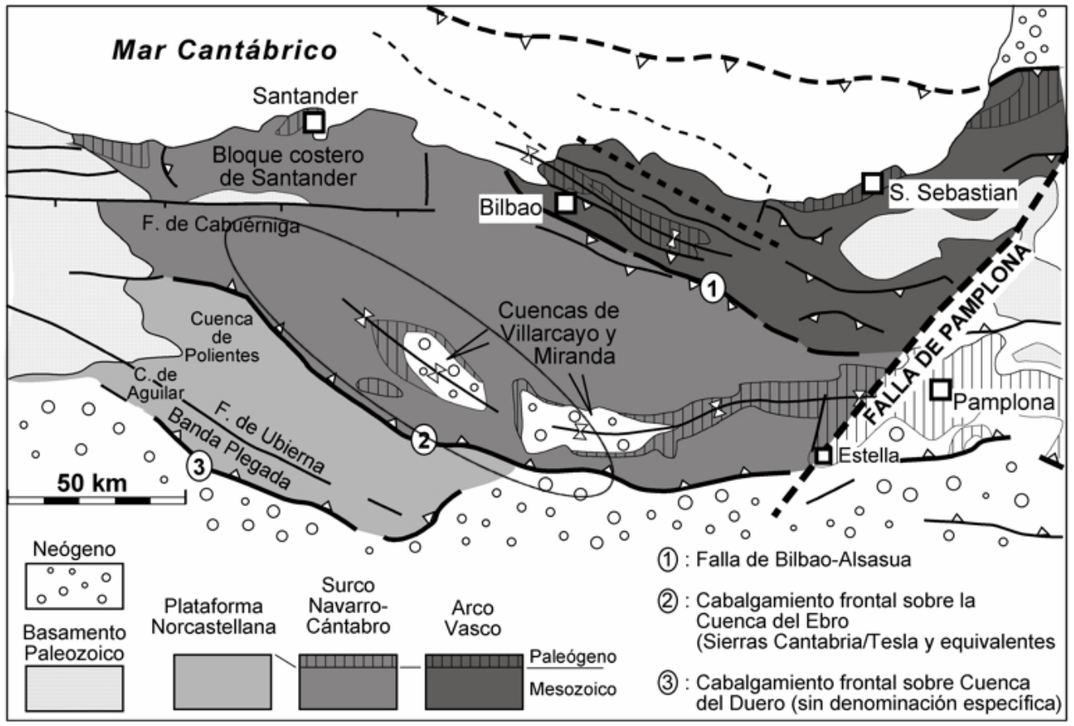


Fig. 2: División de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Modificado de "Geología de España" (Vera *et al.,* 2004).

Como se aprecia también en esta figura, si bien en la zona de Santander las estructuras se disponen preferentemente con direcciones E-O, siguiendo grandes estructuras como la falla que marca la línea de costa o la de Cabuérniga-Ramales, al sur de esta última estructura las directrices estructurales geológicas se van haciendo NO-SE, que son las preferentes ligadas al desarrollo de la cuenca.

Esta etapa de sedimentación continúa hasta el Paleógeno (Eoceno), tras el cual la tectónica de la región pasa a ser compresiva, debido a la colisión de la Placa Ibérica con la Africana, con el consiguiente levantamiento de todo el borde cantábrico-pirenaico y la elevación de la cordillera. La tectónica compresiva es intensa, con formación de diferentes mantos de corrimiento apilados, pliegues e inyecciones diapíricas de materiales plásticos del Keuper.

Litológicamente, en el ámbito de estudio predominan, en el tercio noroccidental, las areniscas, limolitas y arcillas, correspondientes en su mayor parte a las formaciones del Cretácico inferior en facies Weald y en facies Utrillas. Se encuentran también areniscas y conglomerados silíceos triásicos (facies

Buntsandstein) en la Hoz del Besaya, a las que se asocian arcillas yesíferas del Keuper con algunos enclaves ofíticos.

Rodeando a los materiales triásicos se encuentran dolomías y alternancias de calizas y margas jurásicas.

3.2 Encuadre geológico general

El área de estudio se corresponde con materiales Mesozoicos y Terciarios afectados por la orogenia Alpina. A lo largo del Mesozoico se sucedieron una serie de pequeños movimientos reconocibles por aspectos estratigráficos paleogeográficos. Las estructuras principales se corresponden con la edad pirenaica.

A partir del final de la tectónica hercínica hasta la transgresión triásica, el área de la cuenca mesozoica se vio afectada por un relieve morfológico o estructural, donde parte del Buntsandstein se depósito en las zonas deprimidas, posteriormente fue solapado por la trasgresión del Keuper arcilloso evaporítico, cuya deposición fue simultánea con la efusión de materiales volcánicos de magmatismo básico. Después de la sedimentación triásica se produce un pequeño hundimiento del fondo de la cuenca que aprovecha el mar y se depositan una serie de calizas y dolomías del Lías y posteriormente sedimentos de la facies Purbeck y el Weald de carácter terrígeno arcilloso que pasa a areniscoso. Al comienzo del Aptiense se produce la entrada del mar dando lugar de nuevo a la sedimentación calcárea continua hasta el Cenomaniense inferior-Albiense.

Finalmente se produce el encajamiento de la red fluvial, con la formación de terrazas durante el Pleistoceno, que dio lugar a la fisonomía morfológica actual.

3.2.1 Estratigrafía

Las litologías aflorantes en el entorno de la traza pertenecen al Triásico, Jurásico, Cretácico y Cuaternario, el Triásico está exclusivamente formado por materiales arcillosos con yesos y sal del Keuper entre los que se pueden encontrar bloques de calizas jurásicas; del Jurásico afloran series calcáreo-margosas del Sinemuriense superior-Toarciense.

Por lo que respecta a los materiales cretácicos atravesados corresponden a rocas de edad Valangiense superior-Hauteriviense-Barremiense en facies Weald constituidos por un lado por argilitas rojizas y gris-verdosas con areniscas y por otro, en la zona del desmonte del PK 8+050 por una facies más areniscosa formada por areniscas de colores blanquecinos y amarillentos con lutitas intercaladas.

A continuación se describe cada material con más detalle:

3.2.2 Triásico Keuper (Tk)

Existe, fuera de la traza en la zona de Sarón, un afloramiento de edad triásica perteneciente a la facies Keuper constituido por arcillas plásticas de tonos abigarrados con intercalaciones de yesos variolados (negros, blancos o rojos). Estos materiales se han cortado en varios de los sondeos realizados por lo que, esta formación, que no aflora superficialmente ha de tenerse bien en cuenta ya que está situada por debajo del aluvial en gran parte de la parte final de la traza. Localmente pueden presentar masas o bloques de materiales de formaciones más modernas, principalmente carniolas o dolomías del Lías inferior que, por situarse caóticamente sobre los materiales plásticos del Keuper, así como por su reducida extensión no pueden separarse en la cartografía de este último, aún así, se han encontrado varios afloramientos de caliza que podrían interpretarse como bloques jurásicos en el trías.

Estos materiales fueron depositados en una cuenca muy somera con clima árido que favorece la precipitación de sales al desecarse la misma.

El Keuper ofítico (To) aflora en la zona donde del Arroyo La Cortada afluye hacia el río Pas en la margen izquierda del PK 3+490 en una de las orillas del río tratándose de rocas subvolcánicas en amplias coladas, muy alteradas y fracturadas en el los dos sondeos en los que se han encontrado y que corresponden a basaltos con textura ofítica.

3.2.3 Jurásico (J)

Trías superior-Lías inferior (JLi)

Se trata de una edad representada por un tramo de calizas y dolomías con intercalaciones de brechas calizo-dolomíticas que comprenden el Rethiense, Hettangiense, Sinemuriense inferior y medio.

Generalmente carece de fauna, salvo en la parte superior, y puede dividirse como en el resto de la cuenca cantábrica en cuatro tramos litológicos cuyo espesor y desarrollo puede variar relativamente de unas zonas a otras y que de muro a techo está compuesto por una serie calcáreo-dolomítica inferior con estratificación oscura o masiva por encima de la cual se sitúan unas calizas microcristalinas finamente bandeadas, dolomíticas en algunos niveles. En la parte superior de la serie anterior existe un tramo de brechas calcáreo-dolomíticas intraformacionales con inclusiones de nódulos margosos y por último, en el techo se encuentra una serie de calizas microcristalinas, estratificadas en bancos gruesos, negras y muy fétidas, con manchas de asfalto y con restos de lamelibranquios, gasterópodos y ostrácodos. En las prospecciones realizadas en la zona de estudio las calizas de esta formación se presentan carstificadas con zonas de cueva y arcilla entre las juntas. En los afloramientos de campo la potencia de los estratos es de decímetros a metros.

Lías superior (JLs)

Consiste en un tramo en el que alternan monótonamente calizas arcillosas y margas, con un tipo de erosión superficial (estructura ósea) muy característico de estos materiales, depositadas por encima de las calizas del Lías inferior, fácilmente divisible tanto por macro como por microfauna aunque indiferenciable cartográficamente.

De muro a techo estos materiales están compuestos por calizas arcillosas microcristalinas, tableadas y estratificadas en capas de 20 a 50 cm. con juntas delgadas de margas de 2 a 5 cm. de espesor.

El siguiente tramo tiene una litología parecida a la anterior, pero con un predominio de los tramos margosos sobre las calizas arcillosas en donde cabe destacar el gran desarrollo de una serie de niveles de arcillas negras hojosas.

Por último, el tramo superior, de litología similar, tiene una parte inferior margosa y otra superior en la que predominan las calizas arcillosas sobre los niveles de margas.

Cretácico inferior: Valangiense superior-Barremiense en facies Weald (Cw y Cwa)

Se trata de una unidad de carácter fluvio-continental cuya potencia estimada supera los 500 m., los sedimentos de esta facies afloran en su gran mayoría en la primera parte de la traza yaciendo en paraconformidad sobre la facies Purbeck o en discordancia erosiva sobre los materiales jurásicos del Lías o Keuper que, en la parte inicial de la traza, no afloran. Hacia el PK 8+100 se va a realizar un desmonte en la margen izquierda antes de llegar al pueblo de Pomaluengo en una montaña en la que afloran algo alejadas del desmonte unas areniscas de colores blanquecinos y amarillentos con intercalaciones de lutitas que pertenecen a la facies más areniscosa que corresponden también al Weald.

Los materiales corresponden a las formaciones Bárcena Mayor y Vega de Pas dentro del denominado Grupo Pas de edad Valangiense superior-Barremiense:

-Formación Bárcena Mayor (Cwa): Se trata de una formación que mantiene una gran constancia de facies en toda la región y que aflora en su mayoría en las inmediaciones del PK 8+100. Carece de fauna y posee alta cantidad de restos vegetales y lechos de lignito así como trazas fósiles que en unos casos representan galerías de invertebrados y en otros raíces, se interpreta como fluvial.

Las facies de canal activo están constituidas por areniscas de tamaño de grano fino a medio con estratificación cruzada en surco, y en menor proporción, microconglomerados y areniscas microconglomeráticas. En superficie presentan colores de amarillentos a anaranjados muy característicos que en corte fresco son más blanquecinos. Las facies de desbordamiento constan de lutitas negras o rojas con intercalaciones esporádicas y discontinuas de areniscas de areniscas de grano fino.

-Formación Vega de Pas (Cw): Esta unidad descansa en la mayor parte de la cuenca sobre la unidad de Bárcena Mayor con un contacto concordante y gradacional.

Posee tres partes diferenciadas: La primera es azoica y está caracterizada por un empilamiento vertical de secuencias positivas claramente asimilables a ciclotemas fluviales de ríos meandriformes, las facies de canal son areniscas que muestran en algunos casos estratificación épsilon y se extienden lateralmente durante muchas decenas de metros sin mostrar cambios apreciables. Por último, las facies de desbordamiento están representadas por lutitas rojizas masivas y forman casi el 75% de toda la asociación, los colores rojizos sugieren que la llanura de inundación permanecería habitualmente seca permitiendo la intensa oxidación de sus depósitos.

Son argilitas de colores rojizos y verdosos en capas centimétricas y algunas capas de areniscas ferruginosas de grano fino de mayor espesor, pudiendo ser decimétricas, de colores rojizos, el espesor de la serie disminuye, regionalmente, por el efecto del levantamiento del Escudo de Cabuérniga terminando por desaparecer al sur del sinclinal de Bielba. En el corte del vertedero del Mazo se

alternan las areniscas grises con restos vegetales con las areniscas rojizas en tramos de 2 a 3 m. de espesor siendo los tramos pizarrosos de menor potencia.

3.2.4 Depósitos cuaternarios

Coluviones (Qco)

Este tipo de depósitos se originan como consecuencia de la degradación de las zonas más superficiales del sustrato rocoso, debido a procesos físico-químicos cuya acción en la zona de estudio se ve favorecida por estar sometida a un clima templado-húmedo.

Los materiales así creados pueden permanecer “in situ” (eluviones), o sufrir un ligero transporte de carácter gravitacional en caso de existir una pendiente mínima (coluviones).

Las características de estos suelos dependen fundamentalmente del área madre de la que proceden y el espesor puede ser muy variable sobre todo cuando la roca está afectada por fenómenos cársticos.

Se trata de depósitos de ladera compuestos por arcillas y arenas de colores pardos con cantos subangulosos a angulosos de diversos tamaños dispuestos de forma caótica, situados en la transición entre la ladera y la llanura aluvial. La naturaleza de los cantos depende del sustrato rocoso del cual procedan pudiendo ser, en este caso, tanto carbonatados como detríticos.

Aluvial (Qal, QT1, 2 y 3)

Los depósitos aluviales son sin duda los depósitos más representados en toda la traza, existen varios niveles de terraza (hasta tres niveles) estando el nivel más alto alrededor de 17 m. más elevado que el cauce del río actual.

Se trata de depósitos conglomeráticos sin cementar de naturaleza aluvial asociados a antiguos niveles fluviales de los ríos actuales. Se encuentran siempre aislados o colgados y formando pequeños relieves, detectables por su morfología característica o por aparecer presentes en zanjas o taludes viales. Son cantos redondeados de naturaleza silícea con matriz areno-arcillosa, sin cementar, excavables con medios mecánicos convencionales. En general la estabilidad de estos materiales en excavaciones es muy variable en función de la proporción cantos-matriz y de la presencia de nivel freático.

Hidrogeológicamente en el caso de las gravas se trata de materiales muy permeables con nivel freático asociado, de altura piezométrica muy variable en función de la conexión o no de cauces superficiales.

En las vaguadas por las que discurren los actuales cauces se depositan suelos arcillo-limosos, a veces con bastante arena y gravas. Es frecuente la presencia de restos orgánicos y de barras de gravas redondeadas en zonas de gran energía del cauce.

Dentro de este grupo de materiales destacan especialmente por la gran distribución areal los aluviales del río Pas y del Pisueña. En las zonas de cabecera se desarrollan gravas y arenas en el cauce, y arcillas, arenas y limos en zonas de llanura de inundación activa o abandonada. En los puntos situados en las proximidades del río el nivel freático se encuentra a la cota del cauce ya que constituyen un acuífero libre permeable por porosidad intergranular.

3.2.5 Rellenos antrópicos (Rac, Rai y Rav)

En la zona de estudio existe una gran cantidad de rellenos antrópicos, para su mejor descripción se han dividido en tres tipos según la forma en la que hallan sido vertidos:

En primer lugar se encuentran los rellenos antrópicos incontrolados (Rai) distribuidos aleatoriamente a lo largo de la zona de la traza y formados por material en general mal calibrado de naturaleza variada, incluso basuras, como puedan ser restos de plásticos, ladrillos, madera, ruedas, etc.. En ocasiones estos rellenos tienen como finalidad regularizar el terreno, pero en la mayoría de los casos son depositados sin control.

Los rellenos antrópicos de viales o compactados (Rac) son los rellenos de material que se utilizó para la construcción de la actual N-634, este tipo de material se encuentra ya compactado y, en principio no debe presentar problemas de aprovechamiento a la hora de la construcción de la nueva Autovía A-8 pudiéndose aprovechar gran parte de ellos.

Por último, se ha diferenciado otro tipo de vertido antrópico que es el del vertedero del Mazo, (Rav), se trata de material inerte depositado sobre una lámina impermeabilizante sobre el que se apoyará el relleno del PK 0+900 en su parte más baja.

Arcillas de descalcificación (AJLs y AJLi)

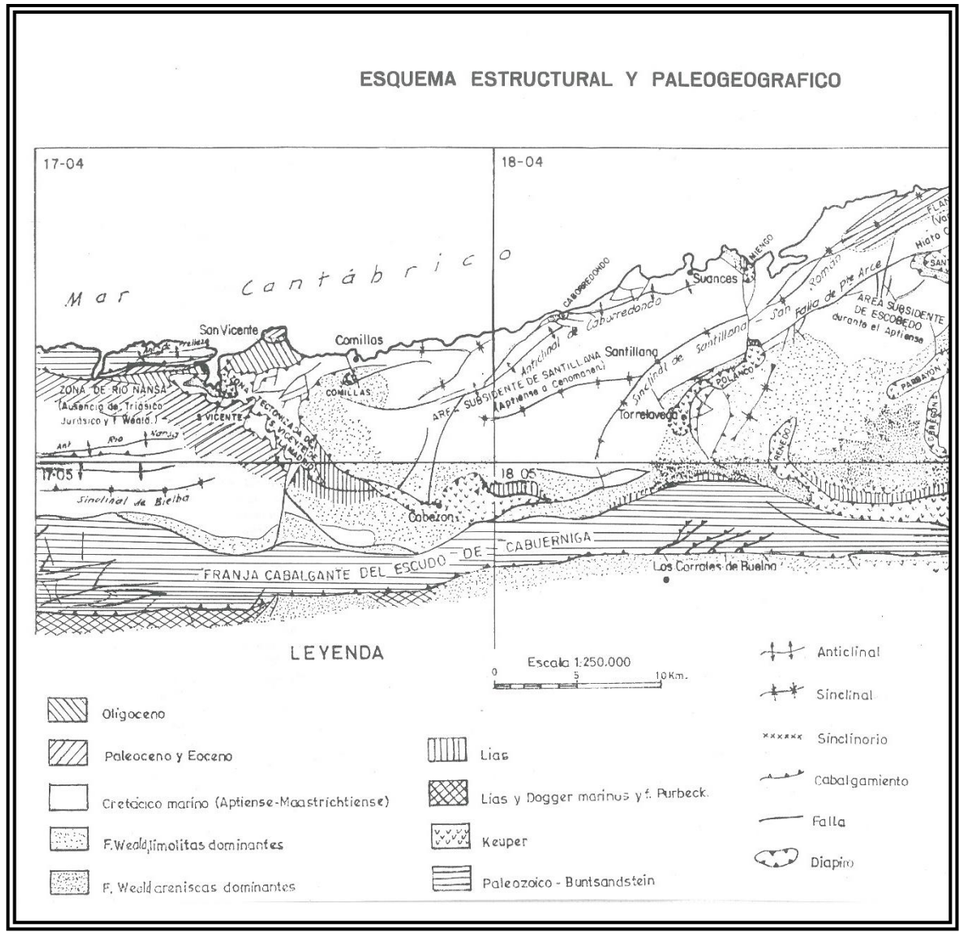
Se trata de arcillas de tonos marrones con plasticidad variable que en ocasiones presentan fragmentos de roca angulosos procedentes de la alteración de la roca infrayacente, al alterarse las calizas y margas del Jurásico producen un residuo arcilloso decarbonatado que generalmente se denomina arcillas de descalcificación. A lo largo de la campaña se ha podido constatar que son materiales de consistencia floja a muy floja.

4 TECTÓNICA

4.1 Tectónica regional

En este apartado se describen los rasgos estructurales y tectónicos más significativos del área de estudio.

El área de la Cuenca Cantábrica en la cual se encuentra el futuro tramo de autovía se caracteriza por la existencia de alineaciones E-O y N-S que en parte son un reflejo de las existentes en el Paleozoico del Macizo Asturiano.



Los principales accidentes de la zona tienen su origen en las dislocaciones del zócalo pudiendo admitirse un cierto despegue del mesozoico al nivel del Keuper.

La configuración estructural es el resultado de la actuación de los ciclos Hercínico y Alpino, la tectónica hercínica se manifiesta por la aparición de cabalgamientos de las series calizas (Namuriense-Westfaliense) sobre sedimentos incompetentes del Westfaliense A. Las direcciones observadas son aproximadamente ENE-OSO y son subparalelas con la de los cabalgamientos antes indicados. Estas deformaciones son atribuibles a la fase Artúrica.

Las primeras repercusiones del ciclo Alpino de las que se tiene evidencia corresponden a las fases Kimméricas y se manifiestan por la aparición de discordancias entre el Purbeck y el Jurásico y entre el

Weald y términos más antiguos. Durante gran parte del Mesozoico, la “Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga” constituyó un umbral móvil que condicionó las diferencias sedimentarias, la distinta intensidad de los procesos erosivos y la diferente magnitud de lo fenómenos halocinéticos del Keuper, al norte y sur de la misma, justo al Norte es .donde se localiza la traza de estudio.

El plegamiento fundamental corresponde a las fases Sávica y Satírica, habiéndose iniciado durante la Pirenaica.

4.2 Tectónica del trazado

Desde el final de la tectónica hercínica hasta la transgresión triásica, el área de la Cuenca Mesozoica que se iba formando, se vio afectada por un relieve morfológico o estructural que no alcanzó completa peneplanizazción, por lo que la sedimentación paleozoica posthercínica (Pérmico y Bunt) se depositó en zonas deprimidas rellenándolas, siendo solapada por la transgresión del Keuper arcilloso evaporítico cuya deposición fue simultánea con la efusión de materiales volcánicos de magmatismo básico (ofitas) en la parte oriental de la “Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga”.

Después de la sedimentación triásica se produce un pequeño hundimiento del fondo de la cuenca, que el mar aprovecha para invadir la región y depositar la serie de calizas y dolomías del Lías inferior.

En el Lías superior debió existir sedimentación marina, posiblemente con espesores menores y facies someras. Los sedimentos del Jurásico presentan facies litorales a neríticas, con un máximo de profundidad durante el Lías superior y parte del inferior del Dogger, habiéndose depositado en una cuenca relativamente estable en la que existían pequeñas subsidencias diferenciales.

Desde un punto de vista estructural, en el trazado de estudio, los materiales mesozoicos se encuentran afectados por la orogenia alpina en sus diferentes fases. Como es general en toda la Cuenca Cantábrica, las primeras fases alpinas (paleoalpinas) tienen más repercusiones paleogeográficas (aparición de hiatos, erosiones sedimentarias, discordancias, variaciones en la potencia de las series, etc.), que repercusiones tectónicas.

A partir de la fase Pirenaica, y posteriores (Fases Neoalpinas), se originan las intrusiones diapíricas de los materiales plásticos del Keuper y se producen esfuerzos compresivos, con creación de fracturas y plegamientos con direcciones dominantes ENE-OSO, siendo muy probable que estas directrices correspondan en gran parte a reactivaciones de antiguas orientaciones hercínicas.

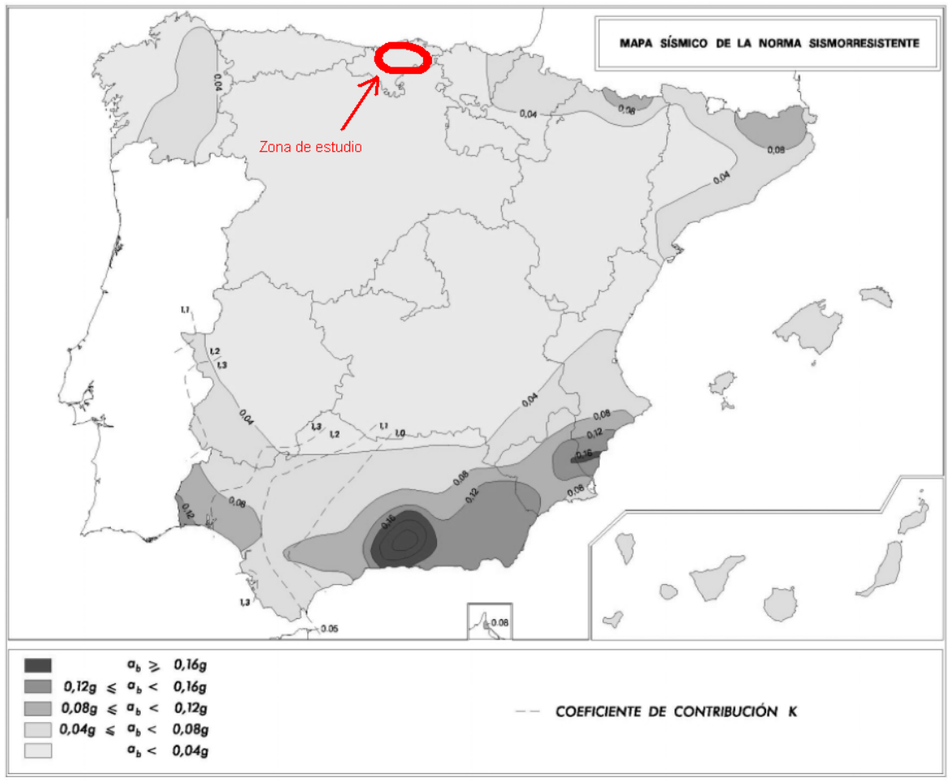
El Weald está ligado a la inestabilidad tectónica, manifestada por un acusado movimiento vertical de bloques y es producto del levantamiento o rejuvenecimiento del Macizo Asturiano y Meseta Castellana durante el inicio de la orogenia alpina, de la activa erosión de los materiales, tuvo lugar el depósito de los sedimentos arenosos, arcillosos y limolíticos del Weald formándose así en condiciones no marinas las más potentes sucesiones terrígenas de Europa.

En el sustrato rocoso de la zona de estudio han sido observados dos sistemas de fallas de disposición NO-SE y NE-SO mediante interpretación fotogeológica tanto en los materiales cretácicos como en los jurásicos.

4.3 Sismicidad

La Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), establece que la peligrosidad sísmica se define mediante un mapa del territorio nacional, confeccionado expresamente para este fin.

Dicho mapa suministra para cada punto del territorio, y expresada en relación al valor de la gravedad (g), la aceleración sísmica básica (ab), que corresponde a un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años. Este mapa, que se recoge a continuación, suministra además los valores del coeficiente de contribución (K), que tiene en cuenta la influencia en la peligrosidad sísmica, de cada punto, de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma. El mapa nacional de peligrosidad sísmica es el siguiente:



Debe de considerarse la clasificación de las construcciones recogida en la norma sismorresistente, en base al uso al que se destinan independientemente del tipo de obra que se trate, y que es la siguiente:

- De moderada importancia: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De normal importancia: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De especial importancia: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este apartado se recogen en la norma tecnológica diversas construcciones entre las que se incluyen infraestructuras básicas como puentes y principales vías de comunicación.

La Aceleración sísmica de cálculo (ac) se obtiene de multiplicar la aceleración sísmica básica (ab) por el coeficiente de riesgo (ρ). Para este caso tenemos que:

ac= ρ ab, siendo:

Aceleración Sísmica Básica (ab). Como ya se ha comentado es un parámetro que depende de la localización geográfica de la zona de estudio dentro del territorio nacional. La aceleración sísmica básica se expresa en función de la aceleración de la gravedad (s=9,81 m/s^2).

Coeficiente de Riesgo (ρ): Coeficiente adimensional que depende de las características de la construcción y del periodo de vida para el que se proyecta. Siendo t ≥ 100 años para construcciones de especial importancia. Responde a la siguiente expresión:

ρ = (t/50)0,37

Los niveles de aceleración sísmica son menores de 0,04 g según la norma sismorresistente actualmente en vigor (NCSE-02).

No es obligatorio aplicar esta norma debido a que la aceleración es inferior a 0,05 g, sin embargo es aconsejable tener presente que:

-No deben emplearse estructuras de elementos resistentes de adobe, tapial o mampostería en seco.

-Deberá considerarse la acción sísmica en muros, y construcciones prefabricadas normales, que deberán reforzarse con encadenados de hormigón o metálicos.

-Será precisa la comprobación de elementos singulares (voladizo, elementos exentos, etc) no siendo preceptiva, pero sí aconsejable, la consideración de acción sísmica en el cálculo de estructuras.

5 GEOMORFOLOGÍA

Geomorfológicamente el área de estudio, enmarca zonas bien diferenciadas y relacionadas directamente con los materiales que atraviesa. Principalmente áreas de topografía abrupta con pendientes entre 10 y 20%, zonas intermedias con pendientes entre el 5 y 10 % y zonas planas con pendientes menores de l-5%, que se corresponderían con depósitos de llanura aluvial del Pas, del Pisueña y del arroyo Suscuaja principalmente.

Si bien, es conveniente señalar las morfologías de tipo antrópico tan presentes en el área como son las escombreras situadas en las inmediaciones del Mazo, los terraplenes de la carretera actual y diversos rellenos antrópicos incontrolados cercanos a la traza. A continuación se lleva a cabo una división en función de la geomorfología que afecta el área de estudio. Las inestabilidades se relacionan directamente con el sustrato rocoso por lo tanto, cada material se engloba en un tipo de morfología y llevará asociadas inestabilidades concretas.

- Relieves Tipo 1: Modelado Fluvial

Dentro de este tipo de relieves, se enmarcan aquellas zonas presentes en el área de estudio caracterizadas por una morfología totalmente llana ó con muy poca pendiente, los depósitos aluviales en el entorno de los ríos, y los arroyos que canalizan sus corrientes al río. La estabilidad de este tipo de materiales es media, salvo en los depósitos que predomine el contenido de finos los cuales llevan asociados problemas de consolidación y asientos, y aquellos puntos aislados, donde se produce socavación generada por el río.

Este tipo de modelado lleva asociada la génesis de las fértiles vegas, que conforman la llanura aluvial del Pas, del Pisueña y del arroyo Suscuaja. A lo largo de la llanura aluvial, se le asocian áreas donde el nivel freático es poco profundo, en relación con los depósitos aluviales de los cauces fluviales existiendo además un porcentaje elevado de zonas con drenaje deficiente o inundables.

- Relieves Tipo 2: Modelado Fluvio-Gravitacional.

Son lomas suaves, con pequeños deslizamientos de laderas y taludes, influenciados por existencia de terrazas más o menos cementadas, coluviales, eluviales, etc...procedentes de los materiales que conforman el sustrato rocoso, principalmente este tipo de relieves va asociado a terrenos detríticos y terrígenos, arenas, limos, areniscas, arcillas, intercalaciones de calcarenitas etc....pertenecientes al Keuper, materiales jurásicos y al Weald sobre todo. Este tipo de depósitos se caracterizan por unas características geomorfológicas que son en muchos casos similares, tal y como se pasa a describir a continuación.

En general, presentan bastante alteración en superficie lo cual origina cantidades de eluvial que se pueden deslizar ladera abajo hasta el pie de las mismas dando lugar a depósitos coluviales de cierta entidad. Lógicamente las condiciones climáticas del entorno estudiado, y la constante pluviosidad favorecen que se generen estos deslizamientos y reptaciones en las laderas, los cuales dependiendo de la pendiente serán más o menos peligrosos.

Cabe destacar que en el caso del Keuper la presencia de inestabilidades puede ser producida por el corrimiento y disoluciones del yeso. Además la existencia de sulfatos hace que el agua sea agresiva.

En general, estos materiales generan relieves de tipo ondulado y montañoso, con valles de laderas uniformes e inestabilidades superficiales, en general la estabilidad es media-alta. Pero si estas zonas son alteradas o modificadas por la acción del hombre, el cual suele generar pendientes mayores de las naturales, la estabilidad se reduce provocándose grandes deslizamientos de ladera. Cabe destacar además, que el mal drenaje existente en estos materiales arcillosos y limosos influye de manera negativa en la estabilidad del conjunto. Por tanto es muy importante que el agua se retire o controle en este tipo de manifestaciones geomorfológicas.

Estos pequeños deslizamientos y reptaciones del terreno con abundantes surgencias de agua y escorrentía superficial generan, en los fondos de estos valles, acumulaciones de eluvial-coluvial “material no in situ” que si es removilizado por el hombre lleva asociadas grandes inestabilidades.

- Relieve Tipo 3: El modelado kárstico

El área de estudio presenta varios afloramientos de calizas con karstificación y dolomitización, de edades jurásicas. La disposición y características de los materiales calcáreos en la zona, nos indica que geomorfológicamente existen poljés, dolinas, sumideros, cubetas de descalcificación etc... formas geomorfológicas características de la disolución del sustrato calcáreo.

Dentro de este modelado se dividen, dos tipos de morfologías totalmente diferentes relacionadas directamente con el tipo de materiales a las que se asocian. Por un lado, las cubetas y por otro los relieves calcáreos “sensu stricto”.

Las cubetas de descalcificación

Este tipo de forma geomorfológica responde a la meteorización y disolución de un sustrato calcáreo, generándose las cubetas de descalcificación, separadas por promontorios calizos, la aparición de las arcillas de descalcificación se “intuye”, pues ocupan un área de relieve suave y extensa en un relieve por lo general abrupto perteneciente a los macizos calcáreos. En esta zona de arcillas se observan pequeños afloramientos de caliza, que se agrupan de forma lineal, constituyendo las llamadas “agujas”. Estas agujas son el resultado de una karstificación que no afectó con el mismo grado de intensidad.

La estabilidad en estos puntos donde se acumulan las arcillas de descalcificación es baja. Son propensos a la formación de cárcavas y coladas de barro

Afloramientos masivos del material calcáreo

Existen relieves montañosos de origen calcáreo, apareciendo afloramientos de grandes dimensiones, como es el caso de las diferentes canteras de este material situadas en el entorno de estudio.

Los materiales calcáreos pueden estar bastante fracturados, karstificados y dolomitizados por los fluidos que entran a través de estas fracturas. Se encuentran cuevas y huecos de dimensiones diversas. Así mismo, en el área caracterizada por estos afloramientos masivos se han detectado y cartografiado varias dolinas. Dichas dolinas se distinguen con facilidad por su morfología elíptica y hundida en su parte central, así como por la existencia de abundante vegetación (debido a que se trata de una zona de recarga del acuífero).

El relieve asociado a estos materiales se presenta como suavemente ondulado, con valles abiertos en los cuales se producen fuertes acumulaciones de suelo arcilloso producto de la descalcificación de la caliza. Aunque a veces destacan niveles más abruptos de calizas, las cuales en caso de fracturación pueden provocar la caída de bloques aislados.

En general la estabilidad natural no es mala, pero tras la actuación del hombre generando pendientes mayores a las naturales, pueden producirse deslizamientos superficiales tanto en el material de alteración de la roca como en el contacto roca-suelo, esto, unido a un mal drenaje, influirá directamente en la estabilidad del conjunto. En resumen, la estabilidad en general en este tipo de materiales es media-alta.

- Relieve Tipo 4: Modelado Humano.

Un ejemplo de este tipo de relieve son las escombreras y los terraplenes de la actual carretera que pueden alcanzar topografías elevadas. Todos los rellenos son excavables, la capacidad portante de la mayoría es muy reducida y, a excepción de los rellenos de viales, presentan una estabilidad baja, puesto que son morfologías creadas por el hombre que no suelen ser tratadas, y no, resultados del modelado por agentes naturales o del tratamiento correspondiente a un terraplén de carretera..

Es de reseñar la existencia de zonas encharcadas o zonas de sumidero formadas por el agua estancada que previamente circulaba por un valle y que debido a la alteración antrópica, consistente en el depósito de rellenos o basuras, han quedado acumuladas en diversos puntos de la traza.

En las cercanías del PK 1+600, uno de los rellenos que más problemas dio a la hora de construir la actual N-634 se situó en un valle excavado en argilitas del Weald por el que circulaba un arroyo en dirección al Norte, al sur del relleno de la carretera se sitúa también el relleno de la vía del tren, ambos rellenos impiden el paso correcto del agua y forman un área fácilmente encharcable donde se ha descrito el PA-24.

5.1 Riesgos geomorfológicos

De cara a analizar los riesgos geomorfológicos de los materiales afectados por la traza, cabe distinguir entre el sustrato rocoso y los depósitos cuaternarios tanto aluviales y eluviales como coluviales.

Los diversos riesgos geomorfológicos detectados se plasman en un plano de condicionantes geológico-geotécnicos, que se incluye a modo de apéndice en el presente anejo.

5.1.1 Sustrato rocoso

Los principales riesgos geomorfológicos detectados en el macizo rocoso se relacionan con la posible caída de bloques por formación de cuñas y deslizamientos planares de roca en los tramos de desmonte que afecten al Weald o a las formaciones jurásicas con fracturación importante.

Como solución, se propone la colocación de malla de triple torsión y bulonado esporádico en el desmonte de mayor envergadura que se ha analizado a lo largo de la traza, el desmonte del PK 8+000 que afecta sobre todo a materiales jurásicos del Lías superior.

5.1.2 Depósitos cuaternarios

En los depósitos cuaternarios tienen lugar procesos geomorfológicos diferentes, relacionados con su consistencia, resistencia, erosionabilidad, estabilidad, drenaje y presencia de agua. Se trata de materiales inconsistentes con resistencia media-baja, cuya estabilidad natural generalmente baja hace que la dinámica de laderas actúe con frecuencia, especialmente en zonas de fuerte pendiente, dando lugar a depósitos coluviales o movimientos en masa. Los depósitos gravitacionales identificados en la zona de estudio durante el trabajo de campo se encuentran debidamente localizados en las plantas geológicas que se adjuntan en el correspondiente apéndice de este anejo.

Los posibles problemas de cimentación de terraplenes en materiales cuaternarios, tales como suelos eluviales de alteración, terrazas y depósitos aluviales, se evitarán mediante un cajeo del fondo de excavación y la posterior colocación de pedraplén. En el caso de que lo que se tenga debajo del terraplén sean rellenos antrópicos las medidas a utilizar dependerán de la calidad del relleno, excavándose totalmente y rellenándose con pedraplén, o colocando columnas de grava en los casos en los que el material sea muy malo, y en los que no lo sea tanto, como pueda ser al atravesar rellenos de viales actuales, cajeándose y sustituyéndose por pedraplén.

Los depósitos cuaternarios son materiales fácilmente erosionables, existiendo riesgo de socavación y formación de regueros, por lo que los taludes ejecutados en estos materiales se protegerán con escolleras, bajantes tipo espinas de pez y cunetas hormigonadas en coronación.

6 HIDROGEOLOGÍA

6.1 Información general de la región

Cantabria, con una superficie de 5.288 km2, limita al Norte con el mar Cantábrico; al Este, con Vizcaya; al Sur, con Burgos y Palencia, y al Oeste, con León y Asturias.

Se trata de una región de relieve muy accidentado, con el 42 % de la superficie a cotas por encima de los 700 m. La Cordillera Cantábrica atraviesa toda la región por su parte sur, paralelamente a la costa. Disminuye de altitud hacia el Este.

Con la excepción del Ebro, la red hidrográfica está formada por ríos de corto recorrido y carácter torrencial que desembocan en el Cantábrico.

Destacan el Deva, Nansa, Saja, Besaya, Pas, etc., cuya longitud no sobrepasa, individualmente, los 70 km.

Dentro de la variedad de áreas, en conjunto, el clima de la. región puede clasificarse como templado húmedo, notablemente condicionado por la altitud de la región, proximidad al mar y características y orientación de las regiones montañosas.

Las temperaturas anuales medias oscilan entre los 4º C en las regiones de montaña y los 13-14º C, en la costa. La lluvia media varía entre 900-1.000 mm/año (Castro-Urdiales) y más de 2.000 mm/año en las montañas. Las precipitaciones son abundantes todo el año, excepto en las zonas de Liébana, Campóo y algunos valles interiores.

La población total de la región era en 1980 de 513.000 habitantes, distribuidos en 102 municipios, de los que nueve sobrepasaban los 10.000 habitantes y uno (Santander) tenía población superior a los 100.000. El rasgo demográfico característico es la concentración de la población en la zona central de la franja costera (74%.) y la dispersión del resto en núcleos casi siempre inferiores a 500 habitantes.

En la economía, el sector de servicios (muy concentrado territorialmente) ha sobrepasado al industrial y agrario. El sector industrial, situado en el eje Santander-Mesita, ocupa actualmente el segundo lugar y centra su actividad en la transformación metálica, industrias químicas, construcción, alimentación y en la industria metálica básica. El sector agrario, por su parte, se centra en la ganadería (86 % de la producción agraria), mientras el subsector agrícola es complementario de la ganadería, de apoyo a la economía familiar y en regresión en los últimos años.

En la región cántabra se encuentran enclavados los sistemas acuíferos de Santander- Santillana y San Vicente de la Barquera, la unidad Sur de las Caldas de Besaya, y el complejo de la zona oriental de Cantabria, cuya distribución se presenta en la figura siguiente y cuyas principales características se señalan a continuación.

Sistema 4: SANTANDER-SANTILLANA Y SAN VICENTE DE LA BARQUERA

El sistema está situado en la zona centro occidental de Cantabria, en una franja costera de 689 km2, desarrollada entre Solares y Unquera. Limita al Norte con el mar Cantábrico; al Sur, con la

denominada <.Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga >, impermeable y, al Este y Oeste, con materiales impermeables triásicos y paleozoicos.

La región presenta relieves suaves, con altitudes inferiores por lo general a los 300 m, y está atravesada por numerosos ríos y arroyos, entre los que destacan: Deva, Nansa, Besaya, Saja y Pas. El clima es templado-húmedo, con precipitaciones medias entre 1.000 y 1.700 mm/año en la costa y el interior, respectivamente. La temperatura media anual es de 13-14" C.

La población en 1981 se estimaba en 346.000 habitantes. Las poblaciones más importantes son Santander (180.000 hab.) y Torrelavega (56.000 hab.). En esta zona se concentra la mayor parte de la industria regional, particularmente en los anteriores municipios y en El Astillero y Camargo.

En el conjunto del sistema se han diferenciado cuatro unidades o sub-unidades, San Román, Comillas, Costera y Santander, dentro de la cual se sitúa la traza de estudio.

6.2 Sistemas Acuíferos

El área de estudio, se enmarca en el Sistema Acuífero nº 4, Sinclinal de Santander-Santillana concretamente nos encontramos en parte del nº: 4D, Unidad Diapirizada de Santander.

En dicha unidad los acuíferos más importantes son:

- Acuífero Calcáreo

Estos materiales calcáreos y dolomíticos tienen transmisividades y coeficientes de almacenamiento muy variables en función del grado de fracturación y karstificación de las calizas en superficie, aunque se desconoce que profundidad alcanzan estas fisuras en el subsuelo. El sustrato impermeable de dichas calizas son los materiales arcillosos y areniscosos del Triásico que son atravesados por la futura autovía.

En relación a su funcionamiento hidráulico, los materiales jurásicos constituyen un manto acuífero libre. La alimentación del Sistema se realiza mediante:

- La infiltración del agua de lluvia a través de los afloramientos de estas calizas, que se encuentran muy fisuradas, alteradas, fracturadas y karstificadas en superficie.
- Por el agua de los ríos y arroyos que atraviesan el Sistema que recogen escorrentías procedentes de otras formaciones impermeables o semipermeables del entorno.

La descarga se realiza a través de manantiales y ríos, pero no es posible determinar la descarga subterránea hacia otros acuíferos subyacentes ó al mar. En función de las infiltraciones y las descargas se calculan datos de recursos subterráneos pertenecientes a este subsistema del orden de 35-52 hm3/año.

En cuanto a las zonas con posibles problemas de infiltración en acuíferos, se corresponderían éstas, con aquellos puntos donde existen formas exokársticas, dolinas, poljés, etc.... a través de estos puntos, los cuales se comportan como sumideros hacia niveles profundos de los acuíferos carbonatados. Puede producirse la infiltración, por lo tanto el problema de infiltración en acuíferos carbonatados se deberá tener en cuenta.

- Acuífero Detrítico

Además del acuífero anteriormente definido destaca la presencia del acuífero aluvial de carácter libre íntimamente asociado a los cauces actuales, concretamente de los ríos Pas, Pisueña y el arroyo Suscuaja. La porosidad es de tipo intergranular (gravas y arenas en empaquetamiento denso que dejan poros libres por donde circula el agua) de forma que la circulación de agua es a favor de la gravedad en dirección al mar. La recarga se produce a partir de la escorrentía superficial y a través de la alimentación de manantiales y rezumes subterráneos a favor de las laderas adyacentes y filtraciones del propio río.

Este acuífero se emplaza a lo largo de la Llanura aluvial del río Pas y del Pisueña., a las márgenes de estos ríos se asocia un nivel freático poco profundo configurando áreas de drenaje deficiente, saturadas en agua. Son materiales, que se comportan superficialmente como materiales semi-impermeables, aunque en conjunto conformen un acuífero tipo multicapa con niveles de gravas intercalados entre niveles arcillo-limosos de carácter impermeable.

El conjunto se comporta como un acuífero libre, recargado por infiltración de lluvia y drenado por manantiales y por los ríos y arroyos que lo atraviesan.

La infiltración del sistema se cifra, a partir de la lluvia, en unos 35-52 hm3 año. La inexistencia de estaciones de aforo imposibilita la medida del drenaje del acuífero por los ríos. La explotación por sondeo (0,3 hm3 año) se limita a un pequeño acuífero calcáreo jurasico. Las reservas (100 m acuífero. 1% porosidad) se estiman en 130 hm3 año.

El conjunto del sistema está muy poco explotado. Las aguas son en general de buena calidad, aptas para todo uso. No obstante, existen ligeros problemas zonales en cuanto a abastecimiento urbano por la presencia ocasional de nitritos y amoniaco. Estas zonas se sitúan entre Comillas Novales y Pulmaverde, lejos de la zona de estudio, los compuestos químicos se deben al abonado de prados y huertas y el lixiviado de explotaciones ganaderas.

6.3 Caracterización hidrogeológica de los materiales:

Desde el punto de vista hidrogeológico se pueden distinguir cuatro tipos principales de materiales más o menos permeables según su importancia. Primero tenemos todas las calizas del Jurásico que constituyen un acuífero libre muy importante, los segundos son los materiales de las facies Weald con diversos aspectos de permeabilidad posteriormente definiremos los materiales diapíricos de las facies Keuper y por último los materiales aluviales de las distintas terrazas que se presentan en la traza y los coluviales.

6.3.1 Calizas del Jurásico (Lías inferior y superior) JLs y JLi (AJLs y AJLi)

La traza intersecta numerosos afloramientos de calizas con karstificación y dolomitización, de edad Lías. Estos materiales calizos con abundante dolomitización y karstificación constituyen un acuífero libre donde no podemos hablar de un nivel freático constante, ni tan siquiera se puede definir su nivel, ya que las constantes cuevas, dolinas y fracturación encontradas a lo largo de la traza permiten que el agua circule por ellas sin ningún orden. A lo largo de toda la traza no se han detectado surgencias de agua dentro de estos materiales, si bien en plena época lluviosa si se puede dar alguna de ellas.

En las zonas denominadas cubetas de descalcificación, rellenas de arcillas limosas por encima de estas calizas karstificadas, se producirá la circulación de agua por debajo de ellas a través de las cuevas y oquedades que presenten. Independientemente de esta circulación de fluidos vamos a tener en superficie la circulación del agua de escorrentía debido al carácter impermeable de estas arcillas de descalcificación.

6.3.2 Argilitas y areniscas del Cretácico (Weald) Cw y Cwa

Por sus características litológicas las facies Weald constituyen un acuífero multicapa donde las argilitas, mas abundantes, son de carácter impermeable y donde las capas de arenisca actúan como el material permeable a través del cual circula el agua.

Efectivamente, en los taludes observados en este material se puede observar este fenómeno, ya que en las zonas de argilitas que suelen estar muy alteradas a arcillas, el agua circula sobre ellas como escorrentía superficial, no así las areniscas que sufren filtraciones de agua y que provoca rezumes en la base de los bancos areniscosos.

Así mismo, en los sondeos efectuados, y dado el carácter plegado que presentan estos materiales con una inclinación media de 30º y ayudada por las estratificaciones cruzadas, se ha visto que los niveles freáticos de los mismos son engañosos ya que la mayoría de ellos, están llenos de agua. Esto quiere decir que el agua drena por las capas de arenisca y como las argilitas son impermeables llena el sondeo de agua.

6.3.3 Arcillas del Keuper Tk

Las facies Keuper se consideran impermeables y por lo tanto sin ningún nivel freático asociado, aunque debido a su carácter impermeable, sí pueden y de hecho condicionan los niveles freáticos y las zonas de descarga de los acuíferos limítrofes asociados tales como el acuífero libre de las calizas del Lías sobre el que descarga toda la escorrentía superficial que a los materiales del Keuper llega.

6.3.4 Materiales cuaternarios

Los materiales cuaternarios conforman acuíferos libres asociados a los cauces fluviales actuales con porosidad intergranular en los que el agua circula a favor de la gravedad hacia el mar. De todos los acuíferos cuaternarios los más importantes son, por su extensión los acuíferos aluviales que se presentan en la mayor parte de la traza.

UNIDAD	LITOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	HIDROGEOLOGÍA		GEOTECNIA				
			Permeabilidad	Drenaje	Excavabilidad	Capacidad portante	Reutilización	Cimentación	Estabilidad
Q_W	Rellenos de vías de comunicación	Variable	Media	Aceptable por percolación y escorrentía superficial	Excavable	Baja	Suelo inadecuado	Se recomienda su excavación previa a la cimentación	Semiestable y erosionable
Q_W	Vertidos, escombros, acopios	Variable	Media	Aceptable por percolación y escorrentía superficial	Excavable	Baja	Suelo inadecuado	Se recomienda su excavación previa a la cimentación	Muy inestables y erosionables
Q_{AL}	Arcillas, arenas, limos y gravas	Relieves planos (p = 0-5%)	Variable	Variable	Excavable	Baja	Tolerable	Se recomienda su excavación previa a la cimentación.	Inestables y erosionables.
Q_{CAL}	Arcillas, arenas, areniscas y gravas	Relieves moderados (p = 10-25%)	Variable	Aceptable por escorrentía superficial y deficiente por percolación	Excavable	Baja	Tolerable a marginal.	Se recomienda su excavación previa a la cimentación.	Inestables y erosionables.
Q_C	Arcillas, arenas y cantos	Relieves moderados (p = 10-25%)	Variable	Aceptable por escorrentía superficial y deficiente por percolación	Excavable	Baja	Tolerable a marginal.	Se recomienda su excavación previa a la cimentación.	Inestables y erosionables.
C_C	Calizas	Relieves fuertes (p = 20-35%)	Media	Buena por percolación a través red de fracturas y por disolución y aceptable por escorrentía superficial	Voladura	Alta	Pedraplén y Todo-uno en zonas alteradas.	Superficial con carga adm. > 2,5 kp/cm^2	Estables. Desprendimientos puntuales
C_D	Areniscas y arcillas limolíticas	Relieves moderados (P=10-20%)	Media-baja	Aceptable por escorrentía superficial y deficiente por percolación	Ripable	Media	Todo-uno.	Superficial con asientos diferenciales y carga adm<2 kp/cm^2	Semiestable y erosionable. Acumulaciones de derrubios a pie taludes
J	Calizas arcillosas y margas	Relieves moderados (p = 10-20%)	Media-baja	Aceptable por escorrentía superficial y deficiente por percolación	Ripable	Media	Todo-uno.	Superficial con asientos instantáneos y carga adm<2 kp/cm^2	Semiestable y erosionable. Acumulaciones de derrubios a pie taludes
J_C	Calizas y dolomías	Relieves fuertes (p = 20-35%)	Media	Buena por percolación a través red de fracturas y por disolución y aceptable por escorrentía superficial	Voladura	Alta	Pedraplén y Todo-uno en zonas alteradas.	Superficial con carga adm > 2,5 kp/cm^2	Estables. Desprendimientos puntuales
T_A	Arcillas, limos, yesos	Alomado (P=5-10%)	Baja	Aceptable por escorrentía superficial y mala por percolación	Excavable y ripable en su totalidad.	Baja	Tolerable a marginal.	Superficial con asientos diferenciales y carga adm<2 kp/cm^2	Inestables y erosionables.
T_Y	Yesos	Alomado (P=5-10%)	Baja	Aceptable por escorrentía superficial y deficiente por percolación a través red de fracturas y por disolución	Excavable y ripable en su totalidad.	Media-baja	Tolerable a marginal.	Superficial con asientos diferenciales y carga adm<2 kp/cm^2	Semiestable y erosionable. Desprendimientos de bloques, por erosión diferencial

6.4 Piezometría.

Los datos de piezometría resumidos a continuación corresponden a los niveles de agua medidos en los sondeos y las calicatas realizados en la zona de estudio. Se puede observar el nivel de agua medido en los sondeos con posterioridad a su finalización, dejando un margen suficiente de tiempo para que se el nivel se estabilice.

El nivel de agua en el macizo rocoso muestra una tendencia sensiblemente paralela al contacto entre el suelo de alteración y el sustrato rocoso. En las zonas de vaguada se encuentra próximo a la superficie.

En los cuadros que se incluyen a continuación se reflejan los niveles freáticos medidos en los distintos sondeos realizados tanto en la fase de Estudio informativo como en la actual fase de Proyecto de construcción.

7 RIESGOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

Los principales problemas geotécnicos que pueden afectar al tramo estudiado están ligados a los siguientes fenómenos:

7.1.1 Riesgos moderados:

- Karstificación. Todas las formaciones carbonatadas son susceptibles de tener desarrollados procesos kársticos.

- Erosionabilidad. Las formaciones detríticas presentan riesgo de erosionabilidad generalizada, en especial las arcillosas de naturaleza poco permeable.

- Agresividad. En formaciones con yesos, poco importantes en la zona.

- Capacidad portante baja. En formaciones arcillosas poco consolidadas.

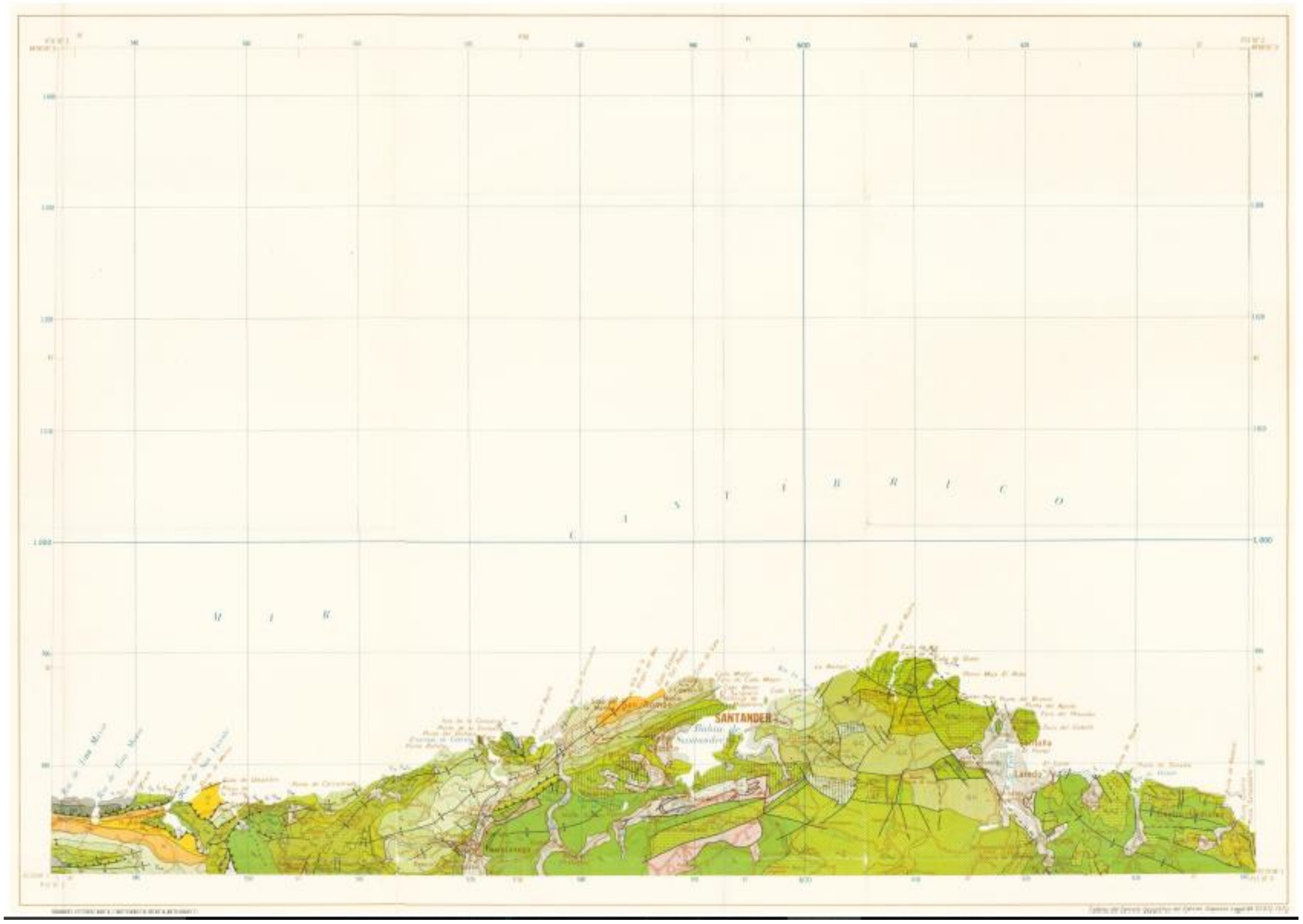
7.1.2 Riesgos severos:

- Zonas inundables. En las llanuras aluviales bajas de los ríos principales.

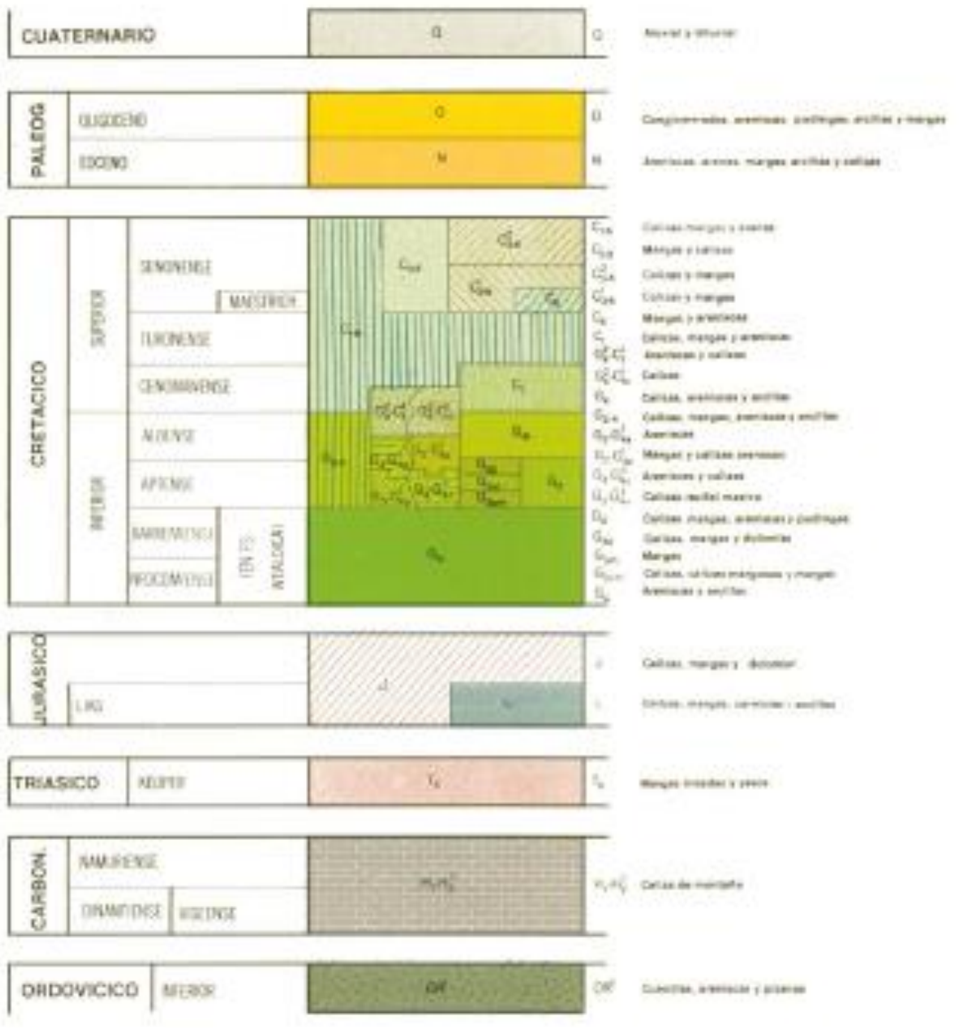
- Deslizamientos de ladera: En las zonas de pendientes importantes sobre formaciones no rocosas. En el caso de procesos activos el riesgo es muy severo.

APÉNDICES GEOLÓGICOS

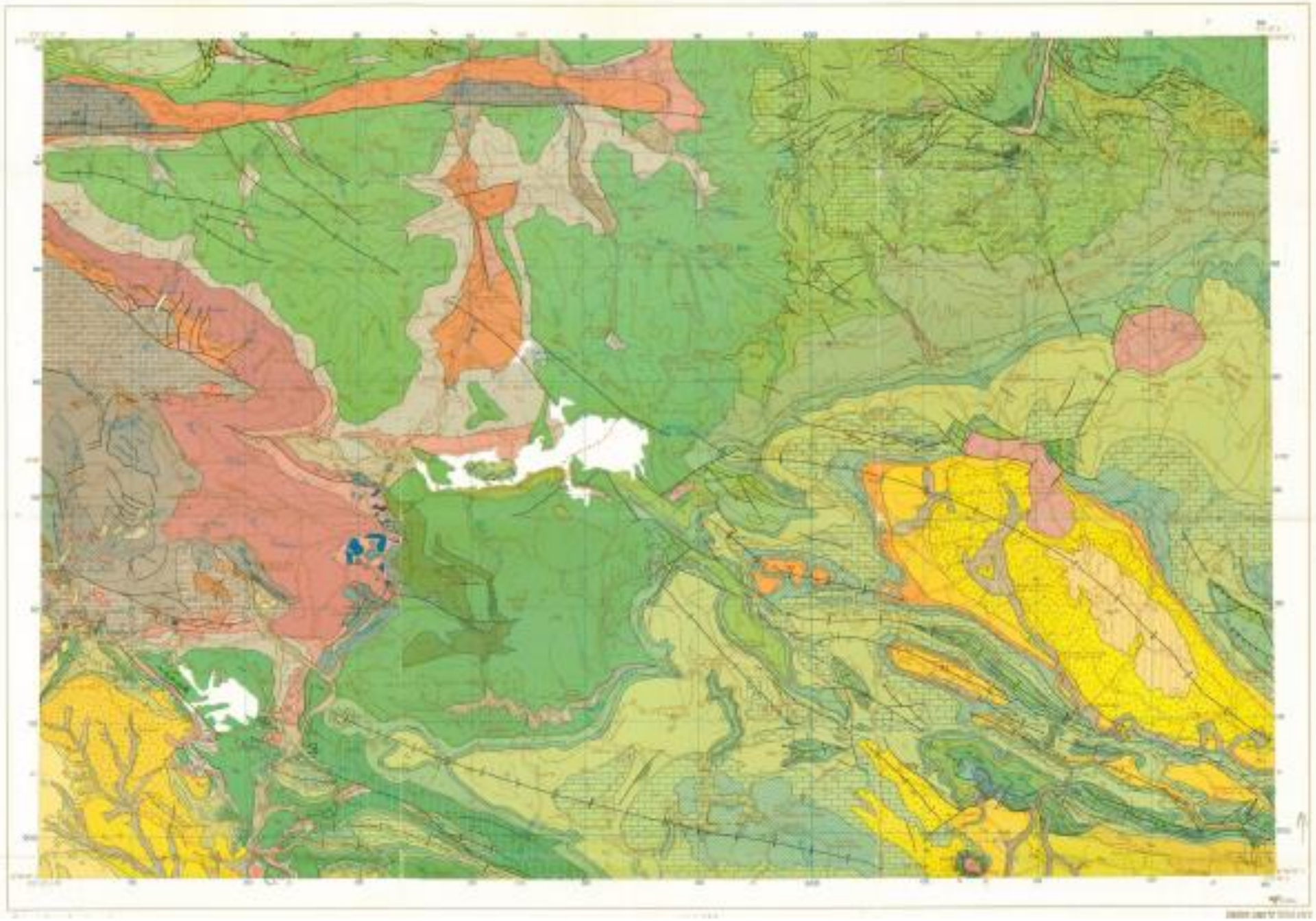
Apéndice I. MAPA GEOLÓGICO 1/200.000

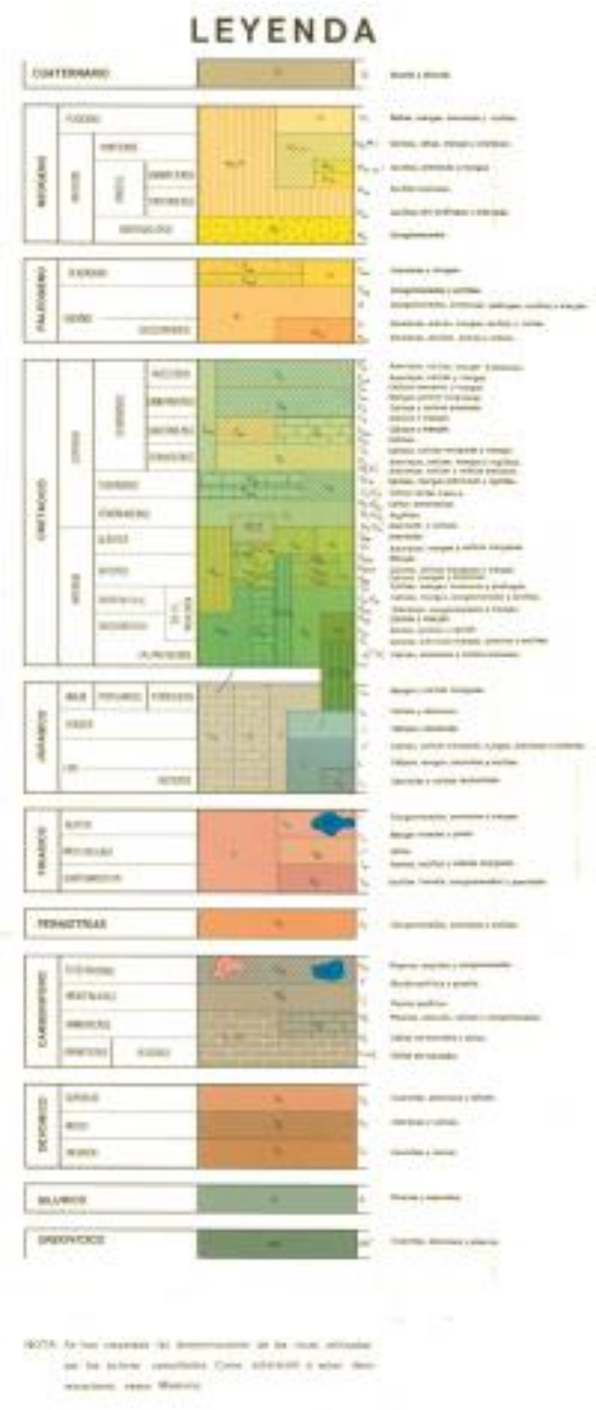

SANTANDER
Laredo

LEYENDA

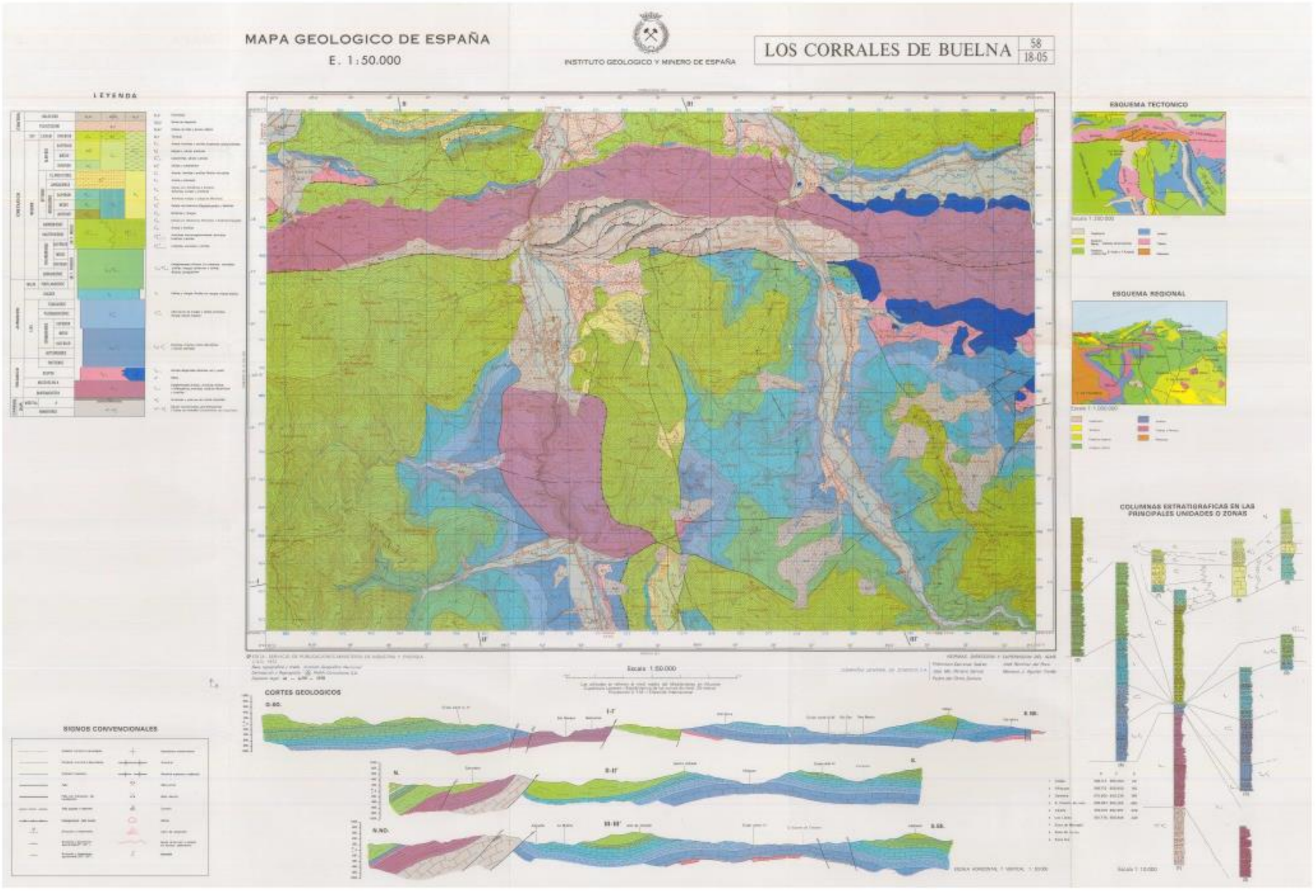


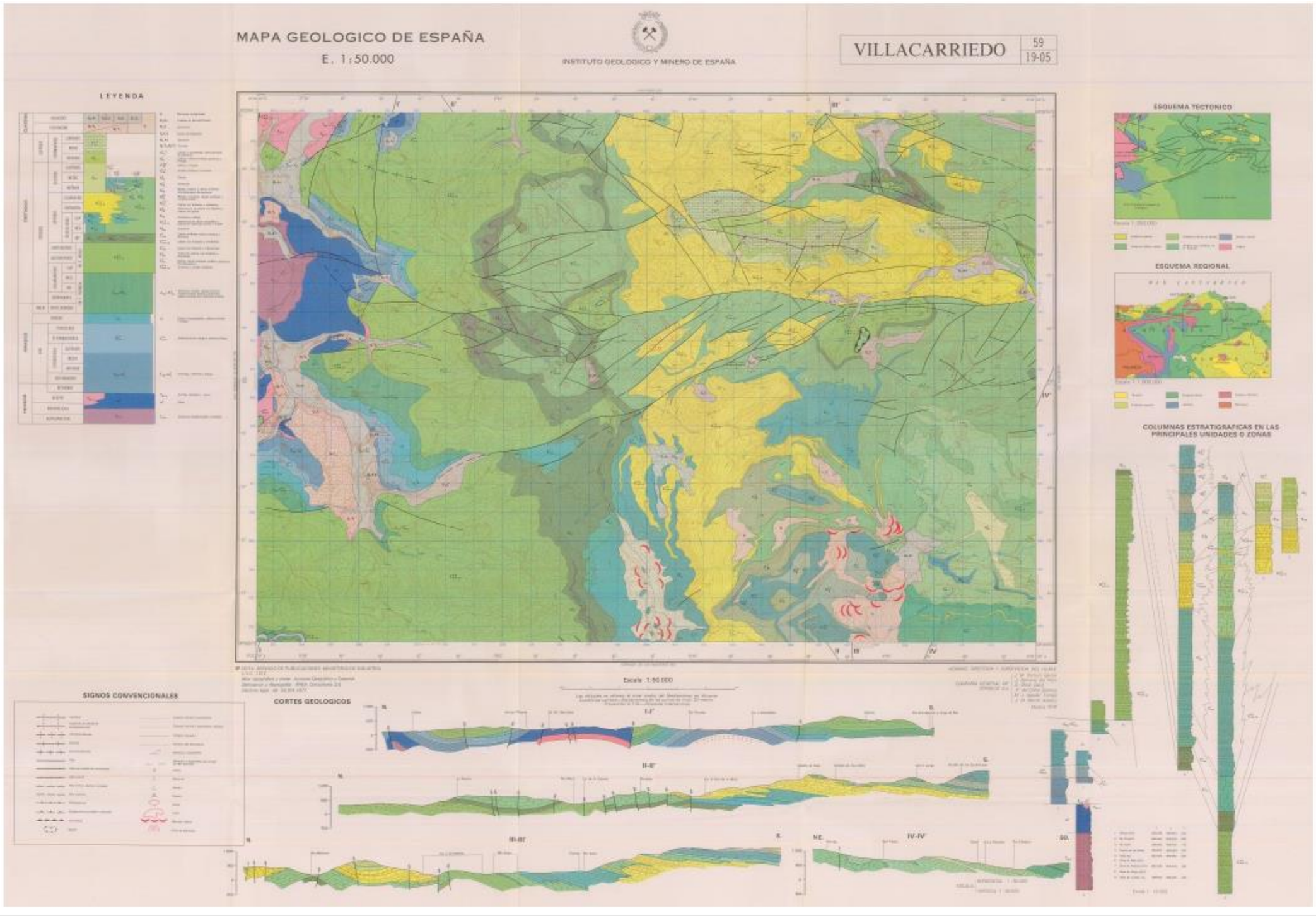
NOTA: Se han respetado las denominaciones de las rocas utilizadas por los autores consultados. Como aclaración a estas denominaciones vease Memoria.

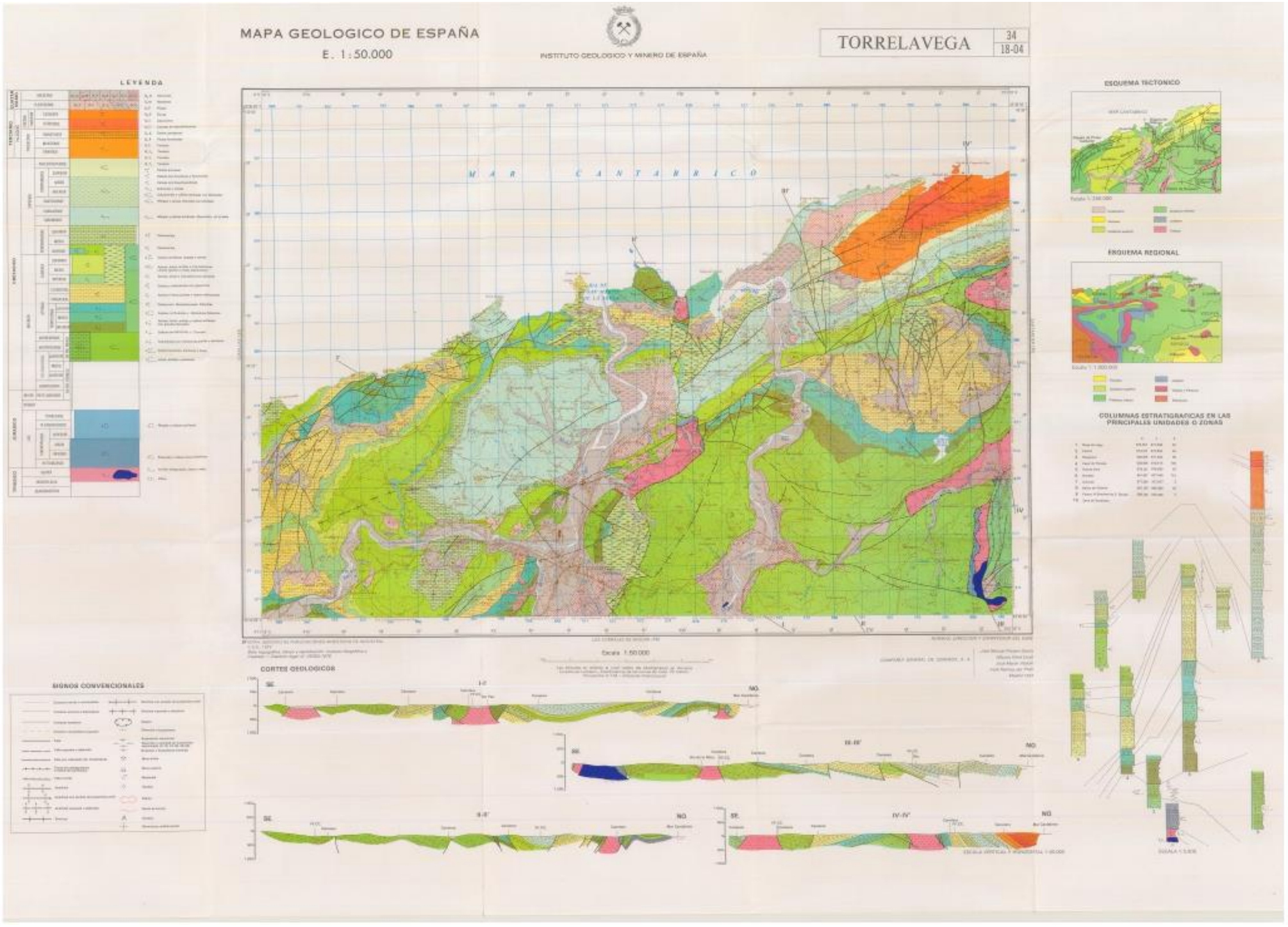


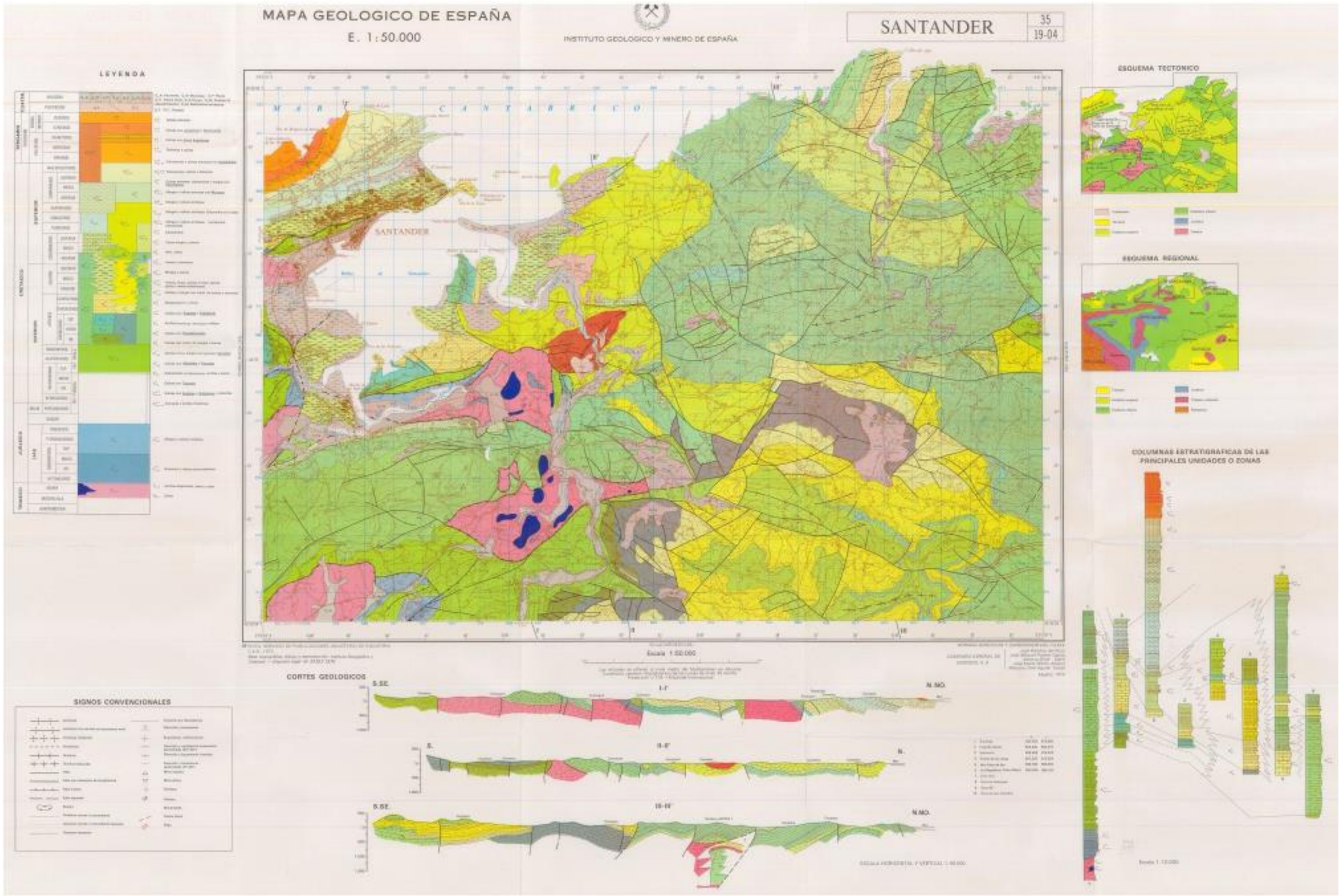

LEYENDA

Apéndice II. MAPA GEOLÓGICO 1/50.000


MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
LOS CORRALES DE BUELNA
58
18-05
LEYENDA
ESQUEMA TECTONICO
ESQUEMA REGIONAL
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS
Escala 1:50.000
CORTES GEOLOGICOS
SIGNOS CONVENCIONALES


MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
VILLACARRIEDO
59
19-05
LEYENDA
ESQUEMA TECTONICO
ESQUEMA REGIONAL
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS
SIGNOS CONVENCIONALES
CORTES GEOLOGICOS
Escala 1:50.000
I-I'
II-II'
III-III'
IV-IV'


MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
TORRELAVEGA
34
18-04
LEYENDA
MAR CANTABRICO
ESQUEMA TECTONICO
ESQUEMA REGIONAL
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS
SIGNOS CONVENCIONALES
CORTES GEOLOGICOS
Escala 1:50.000


MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
SANTANDER
35
19-04
LEYENDA
MAR CANTABRICO
SANTANDER
ESQUEMA TECTONICO
ESQUEMA REGIONAL
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS DE LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS
Escala 1:50.000
CORTES GEOLOGICOS
S.SE.
N.NO.
I-I'
II-II'
III-III'
SIGNOS CONVENCIONALES

ANEJO Nº3 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Contenido

1 Introducción 2

2 Cartografía y Topografía 2

3 Levantamiento topográfico 2

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la presentación de los distintos recursos cartográficos y topográficos empleados en la redacción del proyecto, así como la justificación técnica de los posibles levantamientos topográficos realizados como complemente a la cartografía existente.

2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Las fuentes cartográficas y topográficas empleadas en la redacción de este proyecto son aquellas realizadas por el departamento de cartografía de la Comunidad Autónoma de Cantabria, de acceso libre, y facilitadas a su vez por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, con objeto de la redacción de este proyecto constructivo.

En concreto, se han empleado en el proyecto las siguientes series:

- Series de Ortofotos: Ortografía de Cantabria del año 2014, PNOA 0.25m.
- Modelos Digitales del Terreno: Modelo Digital del Terreno, 2012-2010, LIDAR, 5m.
- Cartografía Básica Topográfica: Base Topográfica Armonizada 1/5000, BTA 2007.

3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

La suficiente resolución disponible en las bases topográficas autonómicas hace innecesaria la realización de un nuevo levantamiento topográfico.

ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS

Contenido

1 Introducción 2

2 Normativa 2

2.1 Cumplimiento de la Norma en la fase de proyecto. 2

2.2 Ámbito de aplicación. 2

2.3 Clasificación de las construcciones. 2

2.4 Criterios de aplicación de la Norma. 2

2.5 Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica. 3

3 Acciones sísmicas a considerar. 3

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la determinación de las posibles consideraciones sísmicas a tener en cuenta en este proyecto constructivo.

2 NORMATIVA

Es de aplicación la normativa vigente sismorresistente: "Normativa de construcción Sismorresistente NCSE-02" aprobada por Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre y cuya entrada en vigor se produjo el 12 de octubre de 2002 (el día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial del Estado núm. 244 de 11 de octubre).

2.1 Cumplimiento de la Norma en la fase de proyecto.

Como se indica en el apartado 1.3.1. de la citada normativa:

"(...) En la Memoria de todo proyecto de obras se incluirá preceptivamente un apartado de "Acciones sísmicas", que será requisito necesario para el visado del proyecto por parte del colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones Públicas."

En respuesta a dicha exigencia se incluye el presente anejo.

2.2 Ámbito de aplicación.

Como se especifica en el apartado 1.2.1: " Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta".

2.3 Clasificación de las construcciones.

Atendiendo a los daños que puede ocasionar la destrucción del elemento que se proyecta, la normativa clasifica las estructuras que componen el proyecto como de Importancia Especial:

"-Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril".

Según la normativa vigente IAP, "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera", las estructuras recogidas en el proyecto se podrían clasificar dentro de dos categorías:

Puentes de importancia especial. Puentes situados en la red de alta capacidad (autovías, autopistas, vías de conexión y vías rápidas) de la red de carreteras que no estén incluidos en la categoría 2 (de importancia normal).

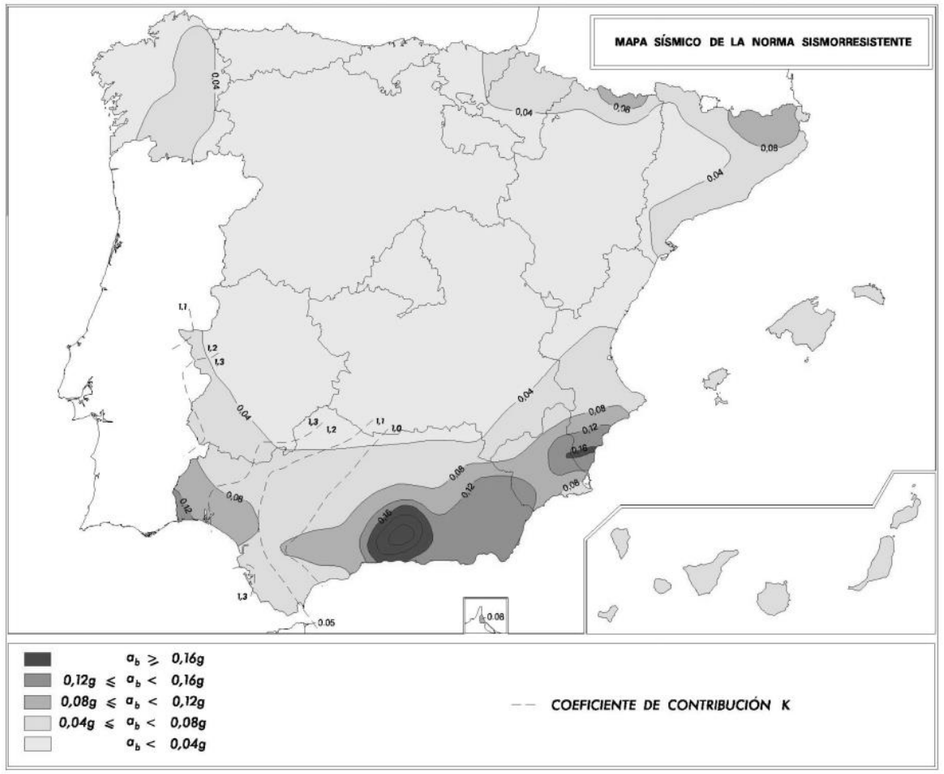
Puentes de importancia normal: Cuya destrucción puede ocasionar víctimas o interrumpir un servicio necesario para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas sin que, en ningún caso, se trate de un servicio imprescindible, ni pueda dar lugar a efectos catastróficos. Se incluyen en este grupo los pasos superiores, los pasos inferiores y las pequeñas obras de paso pertenecientes a carreteras de una red de alta capacidad (autovía, autopistas y vías de conexión) y los puentes y viaductos ubicados en el resto de la red de carreteras.

2.4 Criterios de aplicación de la Norma.

La aplicación de la mencionada Norma es obligatoria en el proyecto de estructuras de nueva creación salvo en las construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0.04 g, siendo g la aceleración de la gravedad; según se recoge en su artículo 1.2.3.

2.5 Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica.

Según el mapa de peligrosidad sísmica incluido a continuación, que se extrae de la NCSE-02, la zona de desarrollo del proyecto tiene una aceleración sísmica básica menor de 0.04 g.



3 ACCIONES SÍSMICAS A CONSIDERAR.

De todo lo anterior se desprende que no hay que considerar acciones sísmicas de acuerdo a la normativa vigente.

ANEJO Nº4 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Contenido

1 Introducción. 4
2 Información climática. 5
3 Características climáticas generales. 5
3.1 Aspectos generales. 5
3.2 Pluviometría. 8
3.2.1 Pluviometría. 1 104O “El Mercadillo de Liérganes”. 9
3.2.2 Pluviometría. 1 106O “Solares”. 9
3.2.3 Pluviometría. 1 109 “Parayas `Aeropuerto´”. 10
3.2.4 Pluviometría. 1 153E “Viérnoles”. 10
3.2.5 Pluviometría. Precipitación media mensual y anual (mm). 11
3.2.6 Pluviometría. Frecuencia de la precipitación máxima mensual (%). 11
3.2.7 Pluviometría. Precipitación máxima diaria (mm/día). 11
3.2.8 Pluviometría. Número medio mensual y anual de días de lluvia. 12
3.2.9 Pluviometría. Número medio mensual y anual de días de precipitación. 12
3.2.10 Pluviometría. Días de precipitación ≥ 1 mm. 12
3.2.11 Pluviometría. Días de precipitación ≥ 10 mm. 13
3.2.12 Pluviometría. Días de precipitación ≥ 30 mm. 13
3.3 Cálculo de precipitaciones máximas diarias. 14

3.3.1 Valores puntuales. 14

3.4 Precipitaciones máximas diarias resultantes de la aplicación de la metodología de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” (1.999). 16

3.5 Termometría. 17

3.5.1 Termometría. 1 109 “Parayas `Aeropuerto´”. 17

3.5.2 Termometría. 1 153E “Viérnoles”. 17

3.6 Meteoros. 18

3.6.1 Meteoros. Número medio de días de Nieve. 20

3.6.2 Meteoros. Número medio de días de Granizo. 20

3.6.3 Meteoros. Número medio de días de Tormenta. 20

3.6.4 Meteoros. Número medio de días de Niebla. 20

3.6.5 Meteoros. Número medio de días de Rocío. 21

3.6.6 Meteoros. Número medio de días de Escarcha. 21

3.6.7 Meteoros. Número medio de días de Nieve Cubresuelo. 21

3.7 Humedad. 22

3.8 Evaporación. 22

3.8.1 Evapotranspiración. 22

3.8.2 Cálculo de la ETP mensual. Método de Thornthwaite. 22

3.8.3 Índice de aridez de Thornthwaite. 25

3.9 Vientos. 25

4 Índices y clasificaciones climáticas 26

4.1 Cálculo de los días útiles de trabajo. 27

4.1.1 Factores que afectan a las diferentes obras. 27

4.1.2 Coeficiente de reducción por helada (η_m). 27

4.1.3 Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos y tratamientos superficiales o por penetración (τ_m) y por temperatura límite de mezclas bituminosas (τ'_m). 28

4.1.4 Coeficiente de reducción por lluvia límite 10 mm (λ_m) 28

4.1.5 Tabla 4.2.3.5. Coeficiente de reducción por lluvia límite 1 mm (λ'_m). 29

4.1.6 Coeficientes de reducción por días festivos. 29

4.1.7 Coeficientes medios anuales para las diferentes obras. 30

5 Hidrología superficial. 31

5.1 Descripción hidrológica del área de estudio. 31

6 Delimitación y características físicas de las cuencas. 33

6.1 Definición de cuencas. 34

7 Cálculo de caudales máximos. 34

7.1 Método hidrometeorológico. 34

7.1.1 Tiempo de concentración. 35

7.1.2 Pluviometría: Máximas precipitaciones diarias. 35

7.2 Fórmulas Empíricas para el Cálculo de Avenidas 36

7.3 Abaco de la Confederación Hidrográfica del Norte 37

7.4 Caudal de Cálculo a Adoptar 40

1 INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto caracterizar las condiciones climáticas e hidrológicas del entorno afectado por las obras a proyectar.

El alcance del estudio a realizar abarca la zona cercana a la traza de la autovía, así como la extensión territorial que forma parte de las cuencas, cuyo caudal recogido después de producirse precipitaciones en las mismas, va a verter sobre la traza.

En líneas generales, los objetivos principales perseguidos por este anejo, son los que se enumeran y describen brevemente a continuación:

Caracterizar el área de estudio desde el punto de vista climático (termometría, pluviometría, meteoros, vientos, índices climáticos...) e hidrológico (datos foronómicos, cuencas y características hidrológicas, etc.).

Determinar los coeficientes medios de reducción por días de climatología adversa, para el cálculo de días laborables en las diferentes actividades incluidas en el proyecto.

Detallar la metodología utilizada y los cálculos realizados para la obtención de los diferentes datos pluviométricos que se precisan para el dimensionamiento de todos los elementos de drenaje de la obra.

Delimitar las cuencas hidrológicas cuyo desagüe natural se ve interrumpido por la traza de la autovía y determinar los datos físicos asociados a éstas que se precisan para el cálculo del caudal aportado.

Definición de los caudales máximos de avenida necesarios para el diseño de las obras de drenaje, a partir de los datos de precipitaciones recogidos y la caracterización de las cuencas interceptadas.

En lo que respecta al contenido del anejo, tras esta breve introducción, se procede a la caracterización del área de estudio desde el punto de vista climático, a partir de la información existente al respecto proporcionada por diferentes organismos (Ministerio de Fomento, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Meteorología...).

Tras la consulta de las publicaciones de estos organismos, se realiza una elección de los datos climatológicos que realmente afectan a la traza, y se procede a presentar la “Información Climática” recopilada referente al área de estudio, incluyendo una descripción de las características climáticas generales del ámbito de análisis, un estudio detallado de la termometría, pluviometría, meteoros, humedad, insolación y vientos de la zona, la determinación de los índices climáticos de interés para el estudio, y la obtención de los coeficientes medios de reducción por días de climatología adversa para el cálculo de días laborables en las diferentes actividades.

En un tercer bloque se presenta la “Información Pluviométrica”, en el que se recogen todos aquellos datos pluviométricos de la zona de estudio necesarios para el posterior dimensionamiento de las obras de drenaje. En él se realiza el oportuno proceso de selección de las estaciones pluviométricas próximas al trazado que son más representativas y, a continuación, se determinan las precipitaciones máximas diarias correspondientes a los diferentes periodos de retorno asociadas a cada una de las estaciones seleccionadas, tras el oportuno contraste de los valores puntuales y zonales de las mismas.

En lo que respecta al estudio hidrológico del ámbito de estudio, éste tiene como objetivo determinar los caudales máximos de avenida necesarios para el diseño de las obras de drenaje, a partir de los datos de precipitaciones recogidos y de la caracterización de las cuencas interceptadas. El estudio de “Hidrología” comienza con una descripción hidrológica de la zona de estudio, para a continuación, indicar los contactos mantenidos con la Confederación Hidrográfica del Norte con el fin de recopilar los datos foronómicos disponibles. De igual modo, se incluye la delimitación y definición de las características físicas de todas las cuencas interceptadas por la traza (Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega) y los correspondientes planos de cuencas.

Los cálculos hidrológicos efectuados para la determinación de los caudales máximos siguen las recomendaciones de la vigente “Instrucción 5.2.-I.C.: Drenaje Superficial” del M.O.P.U. (1.990) y el resto de publicaciones específicas para el cálculo de caudales máximos en cuencas naturales (“Método Hidrometeorológico de J. R. Témez para el Cálculo de Caudales” (versión de la Dirección General de Carreteras de España, 1.991), etc.).

Por cuestiones de tipo metodológico, la “Instrucción 5.2.-I.C.: Drenaje Superficial”, establece una diferenciación entre cuencas de pequeña y mediana extensión, por una parte, y cuencas de gran extensión, por otra. La frontera entre ambos tipos de cuencas corresponde aproximadamente a un tiempo de concentración de seis horas.

Todas las cuencas interceptadas por la traza de la Autovía del Cantábrico A-8 (Tramo: La Encina – Torrelavega) son de pequeña o mediana extensión (tiempo de concentración inferior a 6 horas), a excepción de las cuencas del río Pas y del río Pisueña, que se tratan de cuencas de gran extensión. Para el primer grupo de cuencas, el cálculo de los caudales de avenida se ha realizado aplicando la versión modificada del método racional propuesta por J. R. Témez en 1.991. Para las cuencas de gran extensión dicha estimación de caudales se ha realizado utilizando cuatro tipos de métodos: el método hidrometeorológico de J. R. Témez, tratamiento estadístico de los datos de aforo, fórmulas empíricas y Ábaco de la Confederación Hidrográfica del Norte.

Finalmente, tras la determinación de los caudales máximos asociados a las diferentes cuencas analizadas, se incluyen unos “Apéndices” en los que se recogen los contactos mantenidos y los datos originales suministrados por los diferentes organismos (Instituto Nacional de Meteorología, Confederación Hidrográfica del Norte...) que se han utilizado en la redacción del anejo.

2 INFORMACIÓN CLIMÁTICA.

A efectos de caracterizar el área de estudio desde el punto de vista climático, se ha recogido la información existente al respecto proporcionada por diferentes organismos:

- Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Instituto Nacional de Meteorología.

3 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS GENERALES.

3.1 Aspectos generales.

El clima de la Cuenca del Norte, en la que se enmarca el área de estudio, pertenece a la España Verde, más concretamente a la región húmeda marítima que se extiende por la zona costera del Cantábrico y la zona costera de la desembocadura del Miño.

Así, los principales rasgos definitorios del área de análisis, al igual que en el resto de la costa cantábrica, son unos inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes en todas las estaciones del año (ningún mes del año medio es seco).

Las características climáticas de la comarca (términos municipales de Torrelavega, Castañeda, Puente Viesgo, etc.) corresponden a un régimen térmico supermarítimo, con ausencia de heladas como resultado de la acción moderadora del mar. En la franja costera del cantábrico, en la que se localiza la traza, la temperatura media anual es de 12-14ºC, oscilando entre los 8-10ºC del mes más frío y los 18-20ºC del más cálido. Cabe destacar que las temperaturas medias se van extremando desde la costa hacia el interior, determinando un régimen marítimo o supermarítimo en la franja litoral y alcanzándose un pirenaico frío en las zonas de alta montaña.

En general, las borrascas que inciden sobre el litoral en la Cuenca Cantábrica, tienen procedencia atlántica. Así, las precipitaciones aumentan desde la costa hacia el interior (desde las zonas más alejadas de los grandes accidentes orográficos a las incluidas dentro de éstos), abarcando la pluviometría media el rango de valores 900-1.300 mm. Contrasta así la menor pluviometría registrada en el valle del Río Besaya frente a la muy elevada de Villacarriedo, a consecuencia del efecto barrera de la Sierra del Asón que, a su vez, produce un efecto sombra en la Cuenca del Agüera.

Las precipitaciones se extienden a lo largo de todo el año, produciéndose los valores máximos desde mediados del otoño hasta principios de la primavera. Los meses con registros de precipitación más bajos (junio, julio y agosto) se caracterizan asimismo por una precipitación media mensual superior a 60-70 mm. En lo que se refiere a la variabilidad pluviométrica de tipo anual es más acusada, pasando de años con una pluviometría media del orden de 2.000 mm a otros en los que apenas se llega a los 1.000 mm.

Los inviernos son templados, con una temperatura media del mes más frío (enero) del orden de 9ºC, reduciéndose el número de días de helada a 14 días de media.

Los veranos son suaves, situándose la temperatura media de las máximas del mes más cálido (agosto) en torno a los 25ºC. Los veranos son generalmente frescos, con temperaturas medias del orden de 19-20ºC en el mes de agosto.

Según la clasificación del “Atlas de España” (Aguilar 1.993), la región climática correspondiente al área de estudio es la Iberia Verde de Clima Europeo Occidental Atendiendo a la regionalización climática

de Köppen realizada en ese mismo atlas, la zona de estudio pertenece a la clasificación de clima Templado húmedo de verano fresco.

Según la clasificación climática de Papadakis y los "Mapas de Cultivos y Aprovechamientos" de la zona de estudio, desde el punto de vista de la ecología de los cultivos (J. Papadakis), la termometría y pluviometría del área de estudio, definen un clima Marítimo Cálido y Continental Templado Cálido, con un régimen de humedad Húmedo y un régimen térmico caracterizado por un invierno tipo Citrus o Avena y un verano tipo Arroz, Maíz o Trigo.

Para la definición climática del área de estudio, se ha contactado con el Instituto Nacional de Meteorología y se han seleccionado, de entre las estaciones meteorológicas disponibles, aquellas estaciones ubicadas dentro del ámbito de estudio que poseían un mayor número de años con datos completos en sus series de registros de datos climáticos y se localizaban a una altitud similar al área de análisis. A continuación, se solicitaron los datos en soporte informático de dichas estaciones, puesto que se consideran preferentes aquéllas que se sitúan más próximas a la extensión territorial ocupada por la traza y las cuencas vertientes. En concreto, el Centro Meteorológico Territorial en Cantabria y Asturias del Instituto Nacional de Meteorología, ha facilitado datos de las estaciones meteorológicas de "El Mercadillo de Liérganes (1 104O)", "Solares (1 106O)", "Parayas `Aeropuerto´ (1 109)", "Viérnoles (1 153E)" y "Torrelavega `Sierrapando´ (1 154H)". Atendiendo a los criterios antes mencionados (proximidad al área de estudio y mayor número de años con datos completos) se ha descartado la estación 1 154H para el posterior análisis climático, dado que la información proporcionada corresponde a un periodo de tiempo de tan sólo 4 años, no tratándose en ningún caso de años con datos completos.

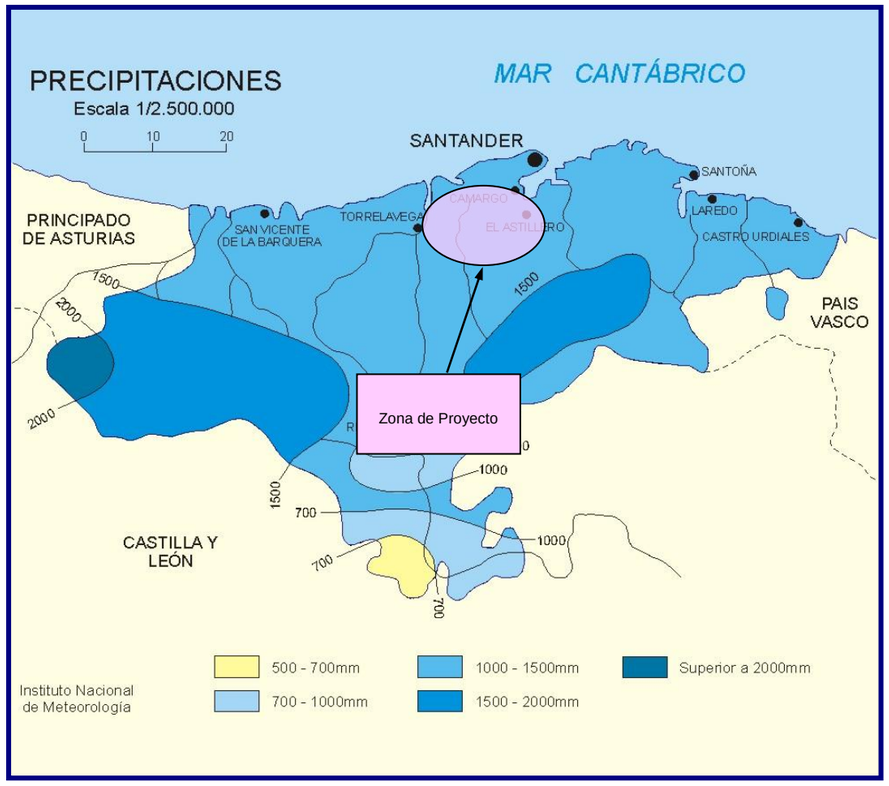
Asimismo, se ha tenido en cuenta la información climática recogida para la zona de estudio en la publicación "Datos Climáticos para Carreteras (1.964)" del Ministerio de Fomento, así como los datos climáticos facilitados por la "Guía Resumida del Clima en España (2.004)" del Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología) para la estación meteorológica más próxima a la zona de estudio, estación "Parayas `Aeropuerto´ (1 109)", en el periodo comprendido entre 1.971 y 2.000. No obstante, dado que los datos climáticos de esta estación fueron solicitados al Instituto Nacional de Meteorología, se ha efectuado también un tratamiento estadístico de dichos datos hasta la actualidad (periodo 1.978-2.005).

Con carácter general, y tras haber realizado un análisis de todos los datos disponibles, puede decirse que, desde el punto de vista pluviométrico, el área de estudio queda caracterizado por los aspectos que se describen a continuación.

La principal característica del régimen de precipitaciones es su elevado valor medio total anual, que se sitúa en torno a los 1.000-1.500 mm, como se aprecia en el gráfico de precipitaciones medias anuales obtenido del Instituto Nacional de Meteorología. En concreto, el rango habitual de precipitación media anual en la zona de estudio se mueve en una horquilla comprendida entre los 1.142,4 mm y los 1.567,8 mm, tal y como se deduce de la tabla de datos pluviométricos obtenidos de la Dirección General de Carreteras, del Ministerio de Medio Ambiente, y de las estaciones meteorológicas consultadas. El número medio anual de días de lluvia oscila en la zona según las estaciones, cifrándose en unos 170 días aproximadamente.

El mayor volumen de precipitación se concentra principalmente en los meses de octubre a enero, destacando asimismo la elevada precipitación del mes de abril. No existe un periodo seco como tal, dándose las menores precipitaciones durante los meses de verano (julio a agosto).

En el gráfico siguiente se refleja la precipitación media en la zona de estudio, a partir de los datos del Instituto Nacional de Meteorología.



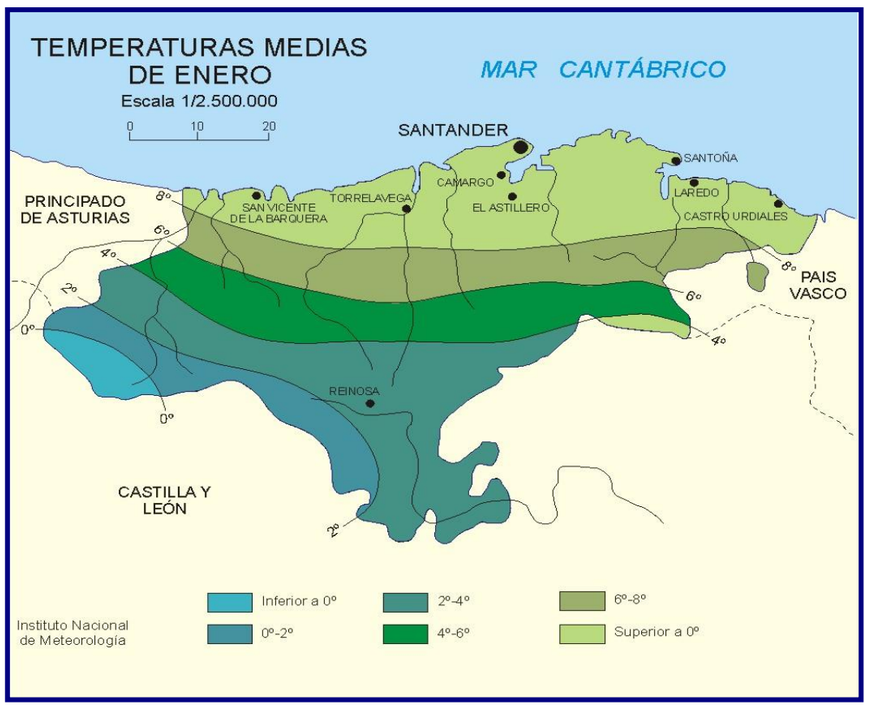
En la tabla siguiente, se incluye un resumen de los parámetros de pluviometría más significativos para las distintas estaciones consultadas (“El Mercadillo de Liérganes (1 104O)”, “Solares (1 106O)”, “Parayas `Aeropuerto´ (1 109)” y “Viérnoles (1 153E)”, incluyendo los correspondientes a esta zona obtenidos de la publicación “Datos Climáticos para Carreteras” del M.O.P. y de la “Guía Resumida del Clima en España” del Ministerio de Medio Ambiente.

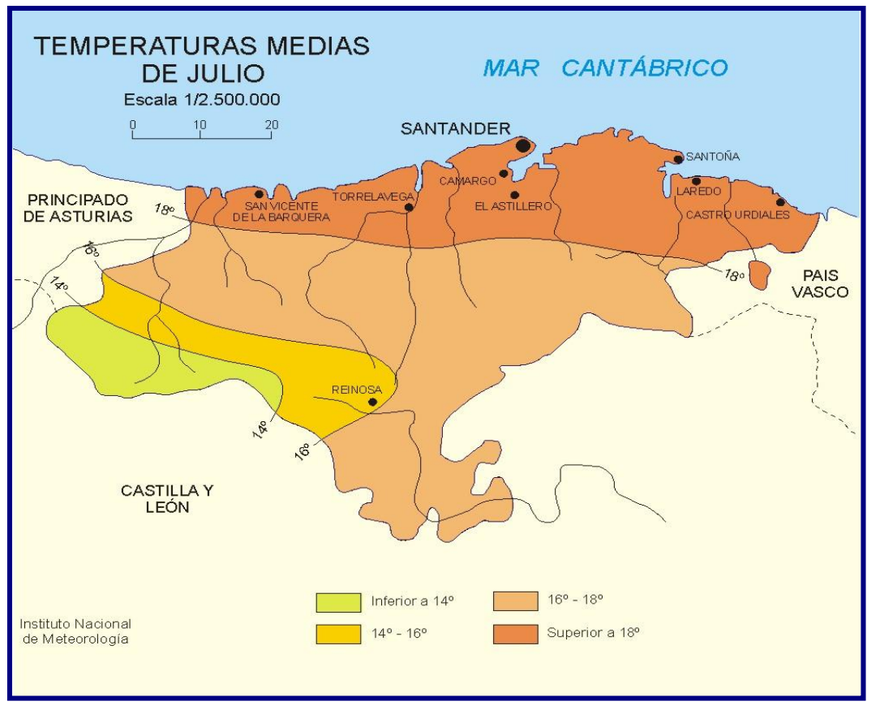
PLUVIOMETRÍA	**Precipitación media anual (mm)**	**Nº medio anual de días de lluvia**
M.O.P.	1.170,0	165,0
M.M.A.	1.246,0	165,0
1 104O	1.567,8	168,1
1 106O	1.350,7	***
1 109	1.142,4	178,5
1 153E	1.298,0	***

En cuanto a la temperatura, la principal característica es la suavidad térmica registrada en la zona de estudio durante todo el año, alcanzando unos valores medios del orden de 14,0ºC. Los inviernos son cortos y templados, con una temperatura media comprendida entre 9,0 y 10,1ºC y los veranos son, asimismo, suaves, con una temperatura estival que oscila entre los 17,4 y 19,1ºC de media.

Las temperaturas máximas absolutas oscilan entre los 37,6 y 39,0ºC, mientras que las mínimas alcanzan valores entre los 5,2 y 9,0ºC bajo cero.

A continuación, se presentan los gráficos de temperaturas medias de enero y julio, obtenidos a partir de datos del Instituto Nacional de Meteorología.





En la siguiente tabla, se incluye un resumen de los parámetros de termometría más significativos para las estaciones: “Parayas `Aeropuerto´ (1 109)” y “Viérnoles (1 153E)”, incluyendo los correspondientes a esta zona obtenidos de la publicación *“Datos Climáticos para Carreteras”* del M.O.P. y de la *“Guía Resumida del Clima en España”* del Ministerio de Medio Ambiente.

TERMOMETRÍA	**M.O.P.**	**M.M.A.**	**1 109**	**1 153E**
Temperatura media anual (ºC)	13,2	14,1	14,4	13,5
Temperatura máxima absoluta (ºC)	39,0	37,6	37,6	39,0
Temperatura mínima absoluta (ºC)	-6,0	-4,0	-5,2	-9,0
Temperatura media máxima (ºC)	***	18,1	18,3	18,7
Temperatura media mínima (ºC)	***	10,2	10,4	8,2
Oscilación de las temperaturas extremas medias mensuales	***	7,9	7,9	10,5
Oscilación verano-invierno de temperaturas medias	8,4	8,8	9,0	9,4
Oscilación máxima de las temperaturas	***	41,6	42,8	48,0
Humedad relativa media en enero (%)	76,0	74,0	73,0	***
Humedad relativa media en julio (%)	80,0	78,0	76,4	***
Nº medio anual de horas de sol	1.725,0	1.639,0	1.650,6	***

3.2 Pluviometría.

En el apartado anterior se ha efectuado un primer análisis de las características generales de la pluviometría del área de estudio. A partir de ahora, van a concretarse éstas, realizando un estudio detallado y minucioso de dicha pluviometría.

Con el fin de presentar una descripción pormenorizada del régimen de precipitaciones en la zona de estudio para las estaciones consultadas, se ha elaborado una serie de tablas y gráficos, los cuales se adjuntan a continuación.

3.2.1 Pluviometría. 1 1040 “El Mercadillo de Liérganes”.

Año	P media anual (mm)	P máxima mensual (mm)	P máxima diaria (mm)
1971	***	***	***
1972	1.503,2	222,7	55,0
1973	1.749,2	306,5	84,0
1974	1.978,7	522,3	98,0
1975	1.920,3	355,7	76,6
1976	1.579,6	223,1	70,0
1977	1.637,5	306,1	140,0
1978	2.050,4	455,4	160,0
1979	2.244,4	325,7	94,0
1980	1.993,7	334,3	110,0
1981	1.382,6	254,7	56,0
1982	1.784,3	338,1	65,0
1983	1.448,1	375,3	66,0
1984	1.893,9	324,7	65,5
1985	1.474,6	257,1	75,0
1986	1.927,7	441,0	65,7
1987	1.366,9	325,8	60,0
1988	1.318,8	185,3	48,0
1989	1.019,1	290,8	90,0
1990	1.527,7	382,1	83,0
1991	1.434,6	257,8	97,0
1992	1.725,3	434,8	73,5
1993	***	***	***
1994	1.322,0	293,9	97,0
1995	1.297,4	268,5	62,0
1996	1.735,5	347,2	95,0
1997	***	***	***
1998	1.602,8	352,1	55,0
1999	1.440,7	221,8	42,0
2000	1.407,7	252,2	62,0
2001	1.129,9	190,9	38,0
2002	1.467,7	239,3	96,0
2003	1.301,5	242,8	47,0
2004	1.553,5	218,2	60,0
2005	***	***	***

3.2.2 Pluviometría. 1 1060 “Solares”.

Año	P media anual (mm)	P máxima mensual (mm)	P máxima diaria (mm)
1973	***	***	***
1974	***	***	***
1975	***	***	***
1976	1.451,2	221,0	***
1977	***	***	***
1978	***	***	***
1979	1.701,5	323,5	***
1980	***	***	***
1981	1.178,6	251,9	***
1982	1.498,1	297,3	***
1983	***	***	***
1984	***	***	***
1985	***	***	***
1986	***	***	***
1987	***	***	***
1988	***	***	***
1989	***	***	***
1990	***	***	***
1991	***	***	***
1992	1.655,9	389,6	***
1993	1.270,8	248,8	***
1994	***	***	***
1995	1.166,9	228,2	***
1996	1.396,7	317,1	***
1997	1.132,7	229,6	***
1998	1.516,5	370,2	***
1999	1.383,8	215,9	***
2000	1.395,6	246,4	***
2001	1.085,8	164,9	***
2002	1.389,5	207,7	***
2003	1.238,3	211,7	***
2004	***	***	***
2005	***	***	***

3.2.3 Pluviometría. 1 109 “Parayas `Aeropuerto´”.

Año	P media anual (mm)	P máxima mensual (mm)	P máxima diaria (mm)
1978	1.512,9	313,4	102,2
1979	1.649,8	272,1	74,0
1980	1.367,7	261,4	83,2
1981	1.031,3	230,7	52,4
1982	1.339,1	270,4	54,1
1983	1.172,8	406,5	134,4
1984	1.206,5	204,1	42,5
1985	1.091,1	221,2	63,8
1986	1.548,5	311,3	119,4
1987	978,4	267,8	43,6
1988	977,3	188,6	44,7
1989	***	***	***
1990	***	***	***
1991	***	***	***
1992	1.396,6	350,0	70,8
1993	1.030,8	162,1	57,9
1994	1.071,9	224,0	71,7
1995	993,3	164,4	53,1
1996	1.319,9	278,3	68,3
1997	988,3	171,2	48,0
1998	1.169,6	303,0	52,6
1999	1.075,9	165,3	39,5
2000	1.209,4	240,9	64,5
2001	874,8	132,6	39,6
2002	1.118,6	168,2	58,0
2003	1.034,0	188,1	48,0
2004	1.092,6	145,5	48,1
2005	***	***	***

3.2.4 Pluviometría. 1 153E “Viérnoles”.

Año	P media anual (mm)	P máxima mensual (mm)	P máxima diaria (mm)
1970	1.184,0	169,0	36,0
1971	1.680,0	399,0	63,0
1972	1.404,0	234,0	55,0
1973	***	***	***
1974	***	***	***
1975	***	***	***
1977	***	***	***
1978	1.506,8	310,4	102,0
1979	1.795,7	308,7	77,5
1980	***	***	***
1981	1.051,0	213,0	46,1
1982	***	***	***
1983	***	***	***
1984	1.382,5	229,9	69,1
1985	***	***	***
1988	***	***	***
1989	***	***	***
1990	***	***	***
1991	***	***	***
1992	***	***	***
1993	1.248,8	181,0	53,5
1994	***	***	***
1995	***	***	***
1996	***	***	***
1997	***	***	***
1998	***	***	***
1999	***	***	***
2000	1.064,3	192,4	33,3
2001	***	***	***
2002	1.271,5	204,6	63,7
2003	1.131,3	212,2	34,9
2004	1.503,1	190,0	54,5
2005	***	***	***

3.2.5 Pluviometría. Precipitación media mensual y anual (mm).

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	164,3	138,6	141,1	162,9	116,0	82,0	68,9	84,1	107,7	157,8	185,6	158,8	**1567,8**
1 106O	134,0	109,4	111,2	124,6	92,5	76,1	66,9	73,8	99,9	153,5	169,8	139,0	**1350,7**
1 109	117,3	93,9	88,7	112,5	81,0	57,1	52,6	72,7	78,1	128,2	137,8	122,5	**1142,4**
1 153E	128,1	104,7	111,5	136,8	104,7	73,1	56,5	73,7	86,7	138,7	148,2	135,3	**1298,0**
Media	**135,9**	**111,7**	**113,1**	**134,2**	**98,6**	**72,1**	**61,2**	**76,1**	**93,1**	**144,6**	**160,4**	**138,9**	1339,7

3.2.6 Pluviometría. Frecuencia de la precipitación máxima mensual (%).

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	19,35	3,23	6,45	9,68	3,23	3,23	0,00	3,23	3,23	22,58	16,13	9,68	**100,00**
1 106O	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	33,33	26,67	20,00	**100,00**
1 109	29,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	4,17	20,83	20,83	16,67	**100,00**
1 153E	25,00	0,00	0,00	8,33	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	25,00	25,00	**100,00**
Media	**21,71**	**0,81**	**1,61**	**4,50**	**2,89**	**0,81**	**0,00**	**4,56**	**1,85**	**21,27**	**22,16**	**17,84**	**100,00**

3.2.7 Pluviometría. Precipitación máxima diaria (mm/día).

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	94,0	65,7	97,0	105,0	110,0	160,0	70,0	96,0	97,0	98,0	86,0	100,0	**160,0**
1 109	74,0	66,0	58,7	83,2	61,9	102,2	45,3	134,4	71,7	119,4	67,5	68,3	**134,4**
1 153E	77,5	52,8	60,1	79,0	88,0	102,0	44,3	63,0	90,0	114,0	90,2	73,5	**114,0**
Media	**81,8**	**61,5**	**71,9**	**89,1**	**86,6**	**121,4**	**53,2**	**97,8**	**86,2**	**110,5**	**81,2**	**80,6**	**136,1**

3.2.8 Pluviometría. Número medio mensual y anual de días de lluvia.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	13,8	13,6	14,4	15,6	15,7	13,1	12,3	12,8	12,6	14,4	15,2	14,6	**168,1**
1 109	16,3	13,9	14,0	15,3	16,8	13,5	13,1	12,9	13,5	16,2	16,0	17,0	**178,5**
Media	**15,1**	**13,8**	**14,2**	**15,5**	**16,3**	**13,3**	**12,7**	**12,9**	**13,1**	**15,3**	**15,6**	**15,8**	**173,3**

3.2.9 Pluviometría. Número medio mensual y anual de días de precipitación.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	15,0	15,1	15,0	16,4	15,9	13,1	12,4	12,8	12,6	14,1	15,1	14,7	**172,2**
1 109	17,9	16,0	15,4	16,5	17,2	13,7	13,1	13,1	13,7	16,5	17,1	17,8	**188,0**
1 153E	11,7	11,7	13,3	11,7	13,0	10,7	8,7	10,6	8,8	12,0	9,9	11,5	**133,6**
Media	**14,9**	**14,3**	**14,6**	**14,9**	**15,4**	**12,5**	**11,4**	**12,2**	**11,7**	**14,2**	**14,0**	**14,7**	**164,6**

3.2.10 Pluviometría. Días de precipitación ≥ 1 mm.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	13,3	12,1	12,3	13,7	12,3	9,1	8,8	8,9	10,0	11,7	13,4	12,2	**137,8**
1 109	12,7	11,3	10,3	11,9	10,5	7,6	7,0	7,3	8,3	11,6	12,6	12,2	**123,3**
1 153E	11,8	10,7	11,7	13,1	12,2	9,0	8,1	9,4	8,8	11,2	11,7	11,4	**129,1**
Media	**12,6**	**11,4**	**11,4**	**12,9**	**11,7**	**8,6**	**8,0**	**8,5**	**9,0**	**11,5**	**12,6**	**11,9**	**130,1**

3.2.11 Pluviometría. Días de precipitación ≥ 10 mm.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	6,0	5,4	5,1	5,9	3,8	2,2	2,4	2,6	3,5	5,0	6,3	5,6	**53,8**
1 109	4,3	3,1	2,9	3,8	2,5	1,6	1,7	2,0	2,5	3,9	4,8	4,3	**37,4**
1 153E	4,8	3,6	3,8	5,1	3,3	1,9	1,6	2,2	3,0	4,2	5,0	4,9	**43,4**
Media	**5,0**	**4,0**	**3,9**	**4,9**	**3,2**	**1,9**	**1,9**	**2,3**	**3,0**	**4,4**	**5,4**	**4,9**	**44,9**

3.2.12 Pluviometría. Días de precipitación ≥ 30 mm.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	1,2	0,8	0,9	1,0	0,6	0,4	0,3	0,4	0,7	1,5	1,8	1,2	**10,8**
1 109	0,5	0,3	0,3	0,6	0,2	0,2	0,1	0,4	0,4	0,9	0,9	0,6	**5,4**
1 153E	0,8	0,6	0,6	0,7	0,4	0,3	0,2	0,5	0,5	1,1	1,2	0,8	**7,7**
Media	**0,8**	**0,6**	**0,6**	**0,8**	**0,4**	**0,3**	**0,2**	**0,4**	**0,5**	**1,2**	**1,3**	**0,9**	**8,0**

De los resultados anteriores se observa que la precipitación total anual presenta valores comprendidos dentro del rango que abarca entre los 1.142,4 y 1.567,8 mm. Dentro de este intervalo, **el valor máximo de precipitación total anual se registra en la estación 1 104O "El Mercadillo de Liérganes" (1.567,8 mm)**. Dicho registro es superior al valor medio zonal de precipitación total anual estimado a partir de la publicación "Datos Climáticos para Carreteras" (1.170 mm). El valor mínimo de precipitación total anual corresponde a los datos recogidos en la estación 1 109 "Parayas `Aeropuerto´" (1.142,4 mm).

Las precipitaciones se extienden a lo largo de todo el año, distribuyéndose de manera bastante uniforme entre los meses de octubre a enero. Como puede observarse, los valores máximos de precipitación media mensual se produce desde mediados del otoño hasta principios de primavera, destacando los meses de noviembre, octubre y diciembre, por este orden. No obstante, los meses con registros de precipitación más bajos, a lo largo del verano (junio, julio y agosto), se caracterizan asimismo por una precipitación media mensual superior a 60-70 mm.

Con respecto al valor medio de la precipitación media mensual del conjunto de las estaciones, ésta oscila entre los 61,2 mm de julio y los 160,4 mm de noviembre. La precipitación media mensual es del orden de 111 mm para el conjunto de las estaciones. Únicamente se está por debajo de este valor durante los meses de mayo a septiembre.

El número medio anual de días de lluvia oscila entre los 168,1 días correspondientes a la estación 1 104O "El Mercadillo de Liérganes" y los 178,5 días de la estación 1 109 "Parayas `Aeropuerto´". Por su parte, el valor medio zonal de días de lluvia en el ámbito de estudio estimado a partir de la publicación "Datos Climáticos para Carreteras" del M.O.P. se cifra en 165,0 días, y la "Guía Resumida del Clima en España" indica que en la estación más próxima al área de estudio (1 109), durante el periodo 1.971-2.000, el número medio anual de días de lluvia fue de 165. Ello supone que llueve alrededor de la mitad de días del año y las lluvias se concentran fundamentalmente durante el otoño y la primavera. De los días de lluvia al año registrados como valor medio anual en el conjunto de las estaciones, en 8,0 se superaron los 30 mm de precipitación al día, en 44,9 los 10 mm, mientras que en 130,1 días la precipitación fue superior a 1 mm.

Del análisis del gráfico de frecuencia de precipitación máxima mensual se desprende que ésta se produce mayoritariamente en el mes de noviembre (22,16%), siguiéndole los meses de enero, octubre y diciembre. El resto de la frecuencia se la reparten, por este orden, agosto, abril, mayo y septiembre, siendo en todos los casos inferior ya al 5%.

Por último, hay que destacar **la máxima precipitación registrada en un día, que toma un valor de 160,0 mm y se registró en la estación 1 104O "El Mercadillo de Liérganes" el 6 de junio de 1.978**. Dicho valor de precipitación máxima se registró en un año de datos pluviométricos completos.

A este valor, le siguen los 134,4 mm de precipitación máxima diaria recogidos el 27 de agosto de 1.983 en la estación 1 109 "Parayas `Aeropuerto´" (año de datos pluviométricos completos).

De forma similar a la frecuencia de la precipitación máxima mensual, la frecuencia máxima de la precipitación máxima diaria se produce en el mes de diciembre (14,65%), seguido de los meses de octubre, noviembre, marzo, septiembre y junio, por este orden. En el resto de meses, la frecuencia es siempre inferior al 9%.

3.3 Cálculo de precipitaciones máximas diarias.

Con objeto de obtener las precipitaciones máximas diarias correspondientes a diferentes periodos de retorno (2, 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1.000 años), se ha ajustado una ley de distribución de Gumbel y de tipo SQRT-$ET_{máx}$ a los valores de las series de precipitaciones de 24 horas máximas anuales en milímetros, en los años en los que se ha dispuesto del dato de precipitación máxima anual en las estaciones seleccionadas (año de datos completos).

A continuación, se han contrastado los valores de precipitaciones máximas determinados utilizando ambos métodos estadísticos con los valores zonales obtenidos de la publicación *"Máximas lluvias diarias en la España Peninsular"* (1.999) de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Finalmente, para cada estación y para cada periodo de retorno, se ha elegido la precipitación máxima más desfavorable de entre los dos criterios mencionados, de modo que el valor seleccionado en cada caso sea el más conservador y se esté del lado de la seguridad.

3.3.1 Valores puntuales.

Ajuste de una ley de distribución de Gumbel.

Con el fin de determinar las precipitaciones máximas diarias asociadas a los distintos periodos de retorno, en primer lugar, se ha ajustado una ley de distribución de tipo Gumbel a los valores de estas series. Buscando un ajuste óptimo se utilizan diferentes métodos, seleccionando aquél que da un mejor resultado.

Una primera posibilidad es el ajuste por el método de Ven te Chow, según el cual la precipitación asociada a un periodo de retorno P_T, puede ponerse de la forma:

$$P_T = \overline{P} + K_T S$$

donde:

$\overline{P}$ Media de la serie de precipitaciones diarias máximas.

S Desviación típica de la serie de precipitaciones máximas diarias.

K_T Factor de frecuencia, cuya expresión es:

$$K_T = \frac{y - y_n}{S_n}$$

siendo:

y Variable reducida función del periodo de retorno T.

y_n, S_n Media y desviación típica de la variable reducida (variables función de la longitud de la serie de precipitaciones máximas, que dependen solamente del número de años de la serie).

Para los periodos de retorno más usuales, la variable reducida presenta los siguientes valores:

T	*y*
2	0,367
5	1,500
10	2,250
25	3,199
50	3,902
100	4,600
500	6,214
1.000	6,907

Con vistas a comprobar la bondad del ajuste a la ley de Gumbel por el método de Ven te Chow, se ha utilizado el test de Kolmogorov, que da como resultado la probabilidad de certeza al admitir los valores de la serie como pertenecientes a la distribución ajustada.

El test consiste en lo siguiente:

Sea Fn(x) la función de distribución de dicha muestra.

Sea F(x) la función de distribución de una ley de probabilidad.

Se hace la hipótesis de que la muestra Fn(x) responde a la ley de probabilidad F(x).

Para admitir o rechazar esta hipótesis, el test de Kolmogorov calcula el valor máximo de la diferencia entre la función de distribución de la muestra y la de la ley de probabilidad.

$$Dn = max\,|Fn(x) - F(x)|$$

Se calcula la variable de la distribución de Kolmogorov

$$\sqrt{n}Dn$$

y se determina el valor de la función de distribución de Kolmogorov $K(z)$. La probabilidad de certeza es $1–K(z)$.

El ajuste de la distribución de Gumbel se ha realizado para las estaciones seleccionadas y para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1.000 años, calculando las precipitaciones máximas diarias en 24 horas.

Los resultados de dicho ajuste de Gumbel (media y desviación típica de la serie de datos, valores del factor de frecuencia K_T para los distintos periodos de retorno, precipitación máxima diaria asociada a cada periodo de retorno, etc.), así como la comprobación de la bondad del mismo mediante la aplicación del test de Kolmogorov, se muestran en las páginas siguientes.

Del análisis de los resultados obtenidos se comprueba que el ajuste realizado es válido para todas las series de datos.

3.4 Precipitaciones máximas diarias resultantes de la aplicación de la metodología de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" (1.999).

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS			VALORES ZONALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA (MM)									
Designación	**Longitud**	**Latitud**	**P_m (mm/d)**	**C_v**	**T=2 años**	**T=5 años**	**T=10 años**	**T=25 años**	**T=50 años**	**T=100 años**	**T=500 años**	**T=1.000 años**
1 104O "El Mercadillo de Liérganes"	03º 44' 47" W	43º 20' 40" N	75,0	0,379	69,0	93,0	110,0	134,0	154,0	174,0	226,0	249,0
1 109 "Parayas `Aeropuerto´"	03º 49' 10" W	43º 25' 42" N	66,0	0,381	60,0	82,0	97,0	119,0	135,0	154,0	200,0	220,0
1 153E "Viérnoles"	04º 03' 17" W	43º 19' 20" N	75,0	0,377	69,0	93,0	110,0	134,0	153,0	173,0	226,0	249,0

3.5 Termometría.

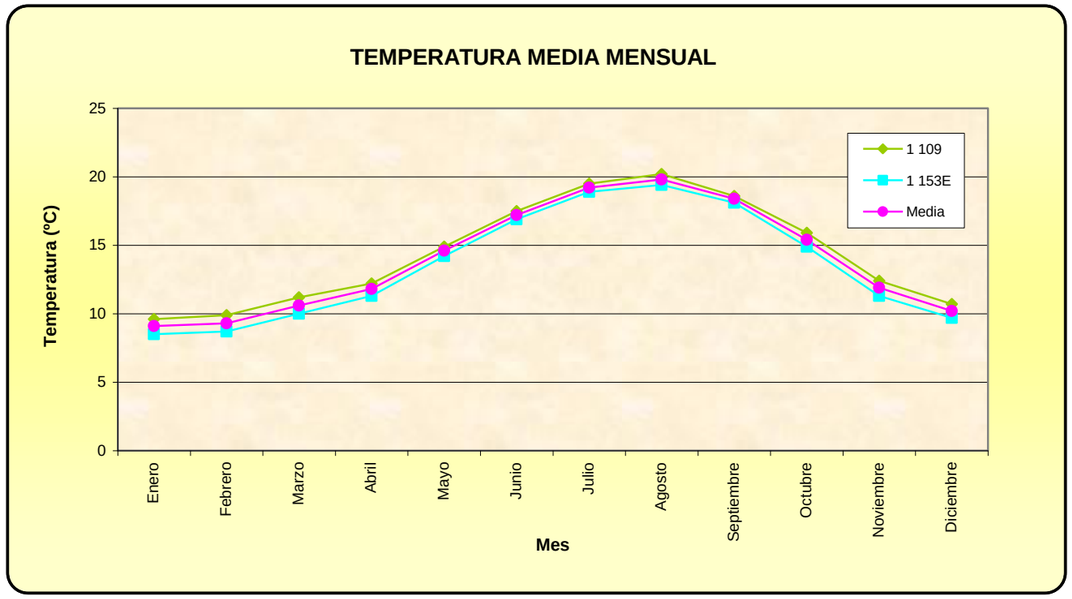
De manera análoga al análisis efectuado en el apartado de pluviometría, a continuación, se presenta una serie de tablas y gráficos que permitirán realizar un desarrollo pormenorizado de la termometría de la zona de estudio.

3.5.1 Termometría. 1 109 “Parayas `Aeropuerto´”.

Año	T media (ºC)	T máx. absoluta (ºC)	T mín. absoluta (ºC)	T media máxima (ºC)	T media mínima (ºC)
1978	13,4	31,6	0,0	17,0	9,9
1979	13,6	29,6	-1,4	17,4	9,9
1980	13,6	32,0	-4,0	17,6	9,7
1981	14,1	30,4	-2,0	18,2	10,0
1982	14,4	34,8	-2,0	18,4	10,5
1983	14,3	36,2	-2,8	18,6	9,9
1984	13,4	32,6	-2,0	17,4	9,4
1985	14,1	34,5	-2,6	18,2	10,1
1986	13,6	33,8	-3,0	17,4	9,8
1987	14,4	37,6	-2,0	18,3	10,6
1988	14,4	35,0	-2,0	18,4	10,5
1989	15,1	37,2	-3,0	19,6	10,6
1990	15,0	35,0	-2,2	19,0	10,9
1991	13,7	31,8	-1,6	17,5	9,9
1992	14,1	35,2	-1,6	17,8	10,4
1993	14,1	34,3	-2,8	18,3	9,9
1994	14,9	37,4	-2,8	18,8	10,9
1995	15,1	33,4	-1,0	19,3	10,7
1996	14,2	32,8	-2,2	18,2	10,3
1997	15,2	31,9	-1,2	19,4	11,1
1998	14,5	34,6	-2,3	18,7	10,3
1999	14,8	30,8	-0,3	18,6	11,0
2000	14,7	35,8	-3,2	18,6	10,8
2001	14,6	32,8	-5,2	18,5	10,7
2002	14,8	30,8	0,5	18,5	11,0
2003	15,2	35,0	-1,4	19,0	11,3
2004	14,5	32,6	0,6	18,1	10,8
2005	***	***	***	***	***

3.5.2 Termometría. 1 153E “Viérnoles”.

Año	T media (ºC)	T máx. absoluta (ºC)	T mín. absoluta (ºC)	T media máxima (ºC)	T media mínima (ºC)
1970	12,7	36,0	-8,0	17,7	7,8
1971	13,3	39,0	-9,0	19,0	7,7
1972	11,9	31,0	-8,0	16,8	7,0
1973	***	***	***	***	***
1974	***	***	***	***	***
1975	***	***	***	***	***
1977	***	***	***	***	***
1978	12,7	30,3	-2,1	17,5	7,8
1979	13,0	32,0	-7,0	18,0	8,1
1980	***	***	***	***	***
1981	13,1	34,0	-4,5	18,2	8,0
1982	***	***	***	***	***
1983	***	***	***	***	***
1984	12,4	35,0	-5,0	17,8	7,0
1985	***	***	***	***	***
1988	***	***	***	***	***
1989	***	***	***	***	***
1990	***	***	***	***	***
1991	***	***	***	***	***
1992	***	***	***	***	***
1993	12,8	34,0	-5,0	18,2	7,4
1994	***	***	***	***	***
1995	***	***	***	***	***
1996	***	***	***	***	***
1997	***	***	***	***	***
1998	***	***	***	***	***
1999	***	***	***	***	***
2000	***	***	***	***	***
2001	***	***	***	***	***
2002	14,4	***	***	19,5	9,2
2003	14,8	***	-3,0	20,0	9,7
2004	***	***	***	***	***
2005	***	***	***	***	***



El valor de la temperatura media anual se encuentra en un rango comprendido entre los 13,2ºC y los 14,4ºC (14,4ºC en la estación 1 109 “Parayas `Aeropuerto´”, 13,5ºC en la estación 1 153E “Viérnoles”, 13,2ºC según el valor medio zonal estimado a partir de la publicación “Datos Climáticos para Carreteras” y 14,1ºC según los datos de la publicación “Guía Resumida del Clima en España” del Ministerio de Medio Ambiente (valor registrado en la estación 1 109 “Parayas `Aeropuerto´” en el periodo 1.971-2.000)).

La temperatura media mensual alcanza un valor mínimo de 8,5ºC en el mes de enero (estación 1 153E “Viérnoles”), elevándose hasta los 20,2ºC (estación 1 109 “Parayas `Aeropuerto´”) producidos en el mes de agosto. La oscilación de temperaturas medias estacionales de verano a invierno toma un valor de 8,9ºC a partir de los datos analizados.

Las temperaturas medias mensuales en el periodo estival no son demasiado elevadas, manteniéndose por debajo de los 20ºC durante los meses de julio y agosto para el conjunto de las estaciones (18,4ºC de temperatura media en los meses de verano). Por otra parte, la temperatura media estacional en invierno se sitúa en torno a los 9,5ºC, alcanzándose los valores mínimos en el mes de enero.

Hay que destacar el valor máximo de temperatura de 39,0ºC registrado en la estación 1 153E “Viérnoles” el 25 de julio de 1.971 (años con datos completos) y el valor mínimo absoluto de -9,0ºC alcanzado el 4 de enero de 1.971 (año de datos completos) en esa misma estación.

Por último, en relación con la termometría hay que señalar que el número medio de días de temperatura mínima inferior a 0ºC (días de helada) se sitúa entre los 5,4 días de la estación 1 109 “Parayas `Aeropuerto´” y los 22,1 días de la estación 1 153E “Viérnoles”. El periodo de heladas se prolonga desde noviembre hasta abril.

Además, el número medio de días al año con temperatura mínima superior a 20ºC es 1,8 y 0,7 los de temperatura mínima inferior a -5ºC, mientras que el número medio anual de días con temperatura máxima superior a 25 y 30ºC es de 44,0 y 6,1, respectivamente.

3.6 Meteoros.

A continuación, se adjuntan los datos de nieve, granizo, tormenta, niebla, rocío, escarcha y nieve que cubre el suelo recogidos en las estaciones meteorológicas de “El Mercadillo de Liérganes (1 104O)” y “Parayas `Aeropuerto´ (1 109)”. Cabe señalar, que en el caso de la estación 1 104O, no se disponen de datos correspondientes a días de granizo y días de rocío.

Del análisis de la información recopilada, se desprende que la presencia de nieve en la zona es bastante reducida, registrándose apenas un día de nieve al año como media de las estaciones consultadas. Asimismo, el número anual de días en que la nieve cubre el suelo es inferior a 1, registrándose este meteoro con una mayor frecuencia en la estación 1 104O “El Mercadillo de Liérganes”, aunque en todo caso su aparición es poco frecuente.

Por su parte, el granizo es más habitual que la nieve, y se aprecia durante un total de 8,79 días como valor medio anual a partir de los datos registrados en la estación 1 109 “Parayas `Aeropuerto´”. Aunque se distribuye a lo largo de todo el año, los valores máximos se alcanzan durante los meses de noviembre a abril.

Las tormentas se producen mayoritariamente durante la primavera y el verano (meses de abril a septiembre), siendo su ocurrencia media de 15,55 días al año.

Con frecuencia análoga se presentan los días de niebla en la zona (en torno a 13,63 días de media anual), que se distribuyen principalmente a lo largo de los meses de mayo a noviembre, con valores máximos en septiembre y mayo.

El rocío es el meteoro con el registro más elevado de días de ocurrencia. Se presenta alrededor de 84,86 días como valor medio anual y, preferentemente, durante los meses de mayo a octubre.

La escarcha se presenta a lo largo de 13,72 días al año como valor medio, concentrándose principalmente durante los meses de diciembre a febrero. Los registros más elevados de este meteoro se producen en la estación 1 104O “El Mercadillo de Liérganes”, con un total de 18,94 días al año.

En las tablas y en los gráficos que se incluyen en las páginas siguientes, se recoge una descripción pormenorizada de la presencia de estos meteoros en el ámbito de estudio.

3.6.1 Meteoros. Número medio de días de Nieve.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	0,62	0,74	0,10	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	**1,61**
1 109	0,29	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	**0,74**
Media	**0,46**	**0,58**	**0,05**	**0,05**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,02**	**0,03**	**1,18**

3.6.2 Meteoros. Número medio de días de Granizo.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 109	1,29	1,70	1,43	1,19	0,39	0,21	0,04	0,25	0,14	0,33	1,04	0,78	**8,79**

3.6.3 Meteoros. Número medio de días de Tormenta.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	0,71	0,79	1,10	1,97	1,94	1,94	2,27	1,71	1,32	1,00	1,25	0,53	**16,53**
1 109	0,64	1,07	0,96	1,33	1,39	1,61	1,96	1,32	1,32	1,04	1,12	0,81	**14,57**
Media	**0,68**	**0,93**	**1,03**	**1,65**	**1,67**	**1,78**	**2,12**	**1,52**	**1,32**	**1,02**	**1,19**	**0,67**	**15,55**

3.6.4 Meteoros. Número medio de días de Niebla.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	0,29	0,82	0,42	0,62	1,44	1,59	1,39	0,97	1,18	0,72	0,41	0,53	**10,38**
1 109	1,11	0,70	1,39	0,89	1,79	1,46	0,86	1,50	2,57	2,44	1,60	0,56	**16,87**
Media	**0,70**	**0,76**	**0,91**	**0,76**	**1,62**	**1,53**	**1,13**	**1,24**	**1,88**	**1,58**	**1,01**	**0,55**	**13,63**

3.6.5 Meteoros. Número medio de días de Rocío.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 109	4,75	4,85	7,54	6,56	8,25	7,11	7,43	8,82	10,11	7,74	6,96	4,74	**84,86**

3.6.6 Meteoros. Número medio de días de Escarcha.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	6,32	3,62	1,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	2,47	5,38	**18,94**
1 109	2,46	2,19	0,89	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,92	1,81	**8,49**
Media	**4,39**	**2,91**	**0,95**	**0,11**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,08**	**1,70**	**3,60**	**13,72**

3.6.7 Meteoros. Número medio de días de Nieve Cubresuelo.

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1 104O	0,44	0,53	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	**1,09**
1 109	0,18	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,25**
Media	**0,31**	**0,30**	**0,03**	**0,02**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,02**	**0,67**

3.7 Humedad.

La humedad relativa media en el área de estudio posee un valor medio mínimo del 72,0% en el mes de abril y un valor máximo del 76,8% en el mes de agosto.

Tal y como puede deducirse de los datos de la estación meteorológica de “Parayas `Aeropuerto´ (1 109)” que se incluyen a continuación, la humedad relativa media presenta oscilaciones máximas del 4,8% entre los meses de humedad relativa media máxima (agosto, con un 76,8%) y mínima (febrero, con un 72,0%). Asimismo, en el periodo comprendido entre diciembre y abril (periodo invernal), la humedad relativa media alcanza sus valores más bajos siendo siempre inferior al 73%, mientras que en verano y en otoño (meses de junio a noviembre) se registran los valores máximos de humedad (superiores al 75%).

En la página siguiente se adjunta una tabla y un gráfico en el que se resumen los principales valores de humedad relativa media, para el periodo 1.978-2.005, registrados en la estación meteorológica 1 109 “Parayas `Aeropuerto´”. En base a dicha información se puede concluir que el ámbito de estudio se caracteriza por una uniformidad en los valores de la humedad relativa media, encontrándose siempre alrededor del 75%.

3.8 Evaporación.

Según los valores registrados en la estación 1 109 “Parayas `Aeropuerto´”, para el periodo comprendido entre 1.978-2.005, la evaporación total mensual en la zona de estudio presenta valores medios mensuales comprendidos entre 94,1 y 123,2 mm. Los meses de evaporación mínima abarcan los meses de noviembre a febrero, mientras que los máximos registros tienen lugar en los meses de julio, abril, agosto y octubre. La evaporación total anual alcanza un valor de 1.379,9 mm.

3.8.1 Evapotranspiración.

Si bien la cantidad de vapor de agua existente en la atmósfera se denomina humedad atmosférica, el concepto de evapotranspiración engloba los fenómenos de evaporación del agua no saturada del subsuelo y la transpiración de las plantas. El cálculo de la evapotranspiración permite la cuantificación de los recursos hídricos de una zona, de tal forma que la cantidad de lluvia caída menos la evapotranspiración representa el volumen de agua disponible.

Aunque existen numerosas fórmulas para el cálculo de la evapotranspiración, se ha optado por el método de Thornthwaite para cuantificarla, puesto que es uno de los métodos más comúnmente utilizados.

En los siguientes apartados se calculará tanto la evapotranspiración como el índice de aridez de la zona de estudio.

3.8.2 Cálculo de la ETP mensual. Método de Thornthwaite.

En 1.948, Thornthwaite denominó evapotranspiración potencial o de referencia (ETP) a la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo y la cobertera vegetal estuvieran en condiciones óptimas. Unido a este concepto, se definió la evapotranspiración real (ETR), que es la que se produce realmente en las condiciones existentes en cada caso.

Para la evaluación de la evapotranspiración potencial, Thornthwaite propuso la siguiente fórmula:

$$e = 16 \times \left[\frac{10 \times tm}{I} \right]^a$$

donde:

e Evapotranspiración mensual sin ajustar en mm (mm/mes), es decir, la evapotranspiración mensual para meses de 30 días y 12 horas de sol.

tm Temperatura media mensual (ºC).

I Índice de calor anual.

$$i = \sum_{j=1}^{j=12} \left[\frac{tm_j}{5} \right]^{1,514}$$

a Parámetro que se calcula a partir de la expresión:

$$a = 0{,}000000675 \times I^3 - 0{,}0000771 \times I^2 + 0{,}01792 \times I + 0{,}49239$$

Para el cálculo de la ETP de un mes determinado es preciso corregir la ETP sin ajustar mediante un coeficiente que tenga en cuenta el número de días del mes y horas de luz de cada día, en función de la altitud. Para ello, se introduce el índice de iluminación mensual en unidades de 12 horas, que debe multiplicar a la ETP sin ajustar para obtener la ETP según Thornthwaite (mm/mes) final:

$$ETP_{Tho} = e \times L$$

siendo:

e Evapotranspiración mensual sin ajustar (mm).

L Factor de corrección del número de días del mes (Nd_i) y la duración astronómica del día o número máximo de horas de sol (en función del mes y de la latitud) (N_i). El parámetro N_i se deduce a partir de la tabla que se adjunta a continuación.

$$L = \frac{Nd_i}{30} \times \frac{N_i}{12}$$

Número máximo de horas de sol en función de la latitud (Doorenbos y Pruit, 1.977).

Latitud Norte (º)	E	F	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D
50	8,5	10,0	11,8	13,7	15,3	16,3	15,9	14,4	12,6	10,7	9,0	8,1
48	8,8	10,2	11,8	13,6	15,2	16,0	15,6	14,3	12,6	10,9	9,3	8,3
46	9,1	10,4	11,9	13,5	14,9	15,7	15,4	14,2	12,6	10,9	9,5	8,7
44	9,3	10,5	11,9	13,4	14,7	15,4	15,2	14,0	12,6	11,0	9,7	8,9
42	9,4	10,6	11,9	13,4	14,6	15,2	14,9	13,9	12,9	11,1	9,8	9,1
40	9,6	10,7	11,9	13,3	14,4	15,0	14,7	13,7	12,5	11,2	10,0	9,3
35	10,1	11,0	11,9	13,1	14,0	14,5	14,3	13,5	12,4	11,3	10,3	9,8
30	10,4	11,1	12,0	12,9	13,6	14,0	13,9	13,2	12,4	11,5	10,6	10,2
25	10,7	11,3	12,0	12,7	13,3	13,7	13,5	13,0	12,3	11,6	10,9	10,6
20	11,0	11,5	12,0	12,6	13,1	13,3	13,2	12,8	12,3	11,7	11,2	10,9
15	11,3	11,6	12,0	12,5	12,8	13,0	12,9	12,6	12,2	11,8	11,4	11,2
10	11,6	11,8	12,0	12,3	12,6	12,7	12,6	12,4	12,1	11,8	11,6	11,5
5	11,8	11,9	12,0	12,2	12,3	12,4	12,0	12,3	12,1	12,0	11,9	11,8
0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0

El número máximo de horas de sol asociado a cada estación meteorológica, se determina interpolando los valores de la tabla anterior según la latitud correspondiente a cada una de ellas.

Número máximo de horas de sol N_i en la zona de estudio en función del mes y la latitud.

Est. Met.	Latitud (Norte)	E	F	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D
1 109	43º25'42"	9,33	10,53	11,90	13,40	14,67	15,34	15,11	13,97	12,69	11,03	9,73	8,96
1 153E	43º19'20"	9,33	10,53	11,90	13,40	14,67	15,33	15,10	13,97	12,70	11,03	9,73	8,97

Factor de corrección L.

L	E	F	Mr	A	My	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D
1 109	0,80	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,30	1,20	1,06	0,95	0,81	0,77
1 153E	0,80	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,30	1,20	1,06	0,95	0,81	0,77

A continuación se incluyen las tablas de resultados obtenidos para cada una de las estaciones seleccionadas.

Cálculo de la ETP mensual. Método de Thornthwaite. Estación 1 109 "Parayas `Aeropuerto´".

Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
T media (ºC)	9,6	9,9	11,2	12,2	14,9	17,5	19,5	20,2	18,6	15,9	12,4	10,7
Indice calor mensual	2,68	2,81	3,39	3,86	5,22	6,66	7,85	8,28	7,31	5,76	3,96	3,16
Indice calor anual	60,94											
Parámetro "a"	1,45											
ETP sin ajustar	**30,92**	**32,34**	**38,67**	**43,78**	**58,50**	**73,86**	**86,41**	**90,94**	**80,69**	**64,27**	**44,82**	**36,19**
L	0,80	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,30	1,20	1,06	0,95	0,81	0,77
ETP mm/mes	**24,74**	**26,52**	**39,44**	**49,03**	**73,71**	**94,54**	**112,33**	**109,13**	**85,53**	**61,06**	**36,30**	**27,87**

Cálculo de la ETP mensual. Método de Thornthwaite. Estación 1 153E "Viérnoles".

Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
T media (ºC)	8,5	8,7	10,0	11,3	14,2	16,9	18,9	19,4	18,1	14,9	11,3	9,7
Indice calor mensual	2,23	2,31	2,86	3,44	4,86	6,32	7,49	7,79	7,01	5,22	3,44	2,73
Indice calor anual	55,7											
Parámetro "a"	1,37											
ETP sin ajustar	**28,55**	**29,47**	**35,67**	**42,17**	**57,67**	**73,20**	**85,32**	**88,43**	**80,41**	**61,60**	**42,17**	**34,21**
L	0,80	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,30	1,20	1,06	0,95	0,81	0,77
ETP mm/mes	**22,84**	**24,17**	**36,38**	**47,23**	**72,66**	**93,70**	**110,92**	**106,12**	**85,23**	**58,52**	**34,16**	**26,34**

3.8.3 Índice de aridez de Thornthwaite.

Se trata de un índice anual que trata de estimar la aridez general de un clima. Para el cálculo del índice de aridez se aplica la siguiente fórmula:

$$I_a = \frac{P}{ETP}$$

donde:

P Precipitación media anual (mm).

ETP Evapotranspiración potencial (por el método de Thornthwaite).

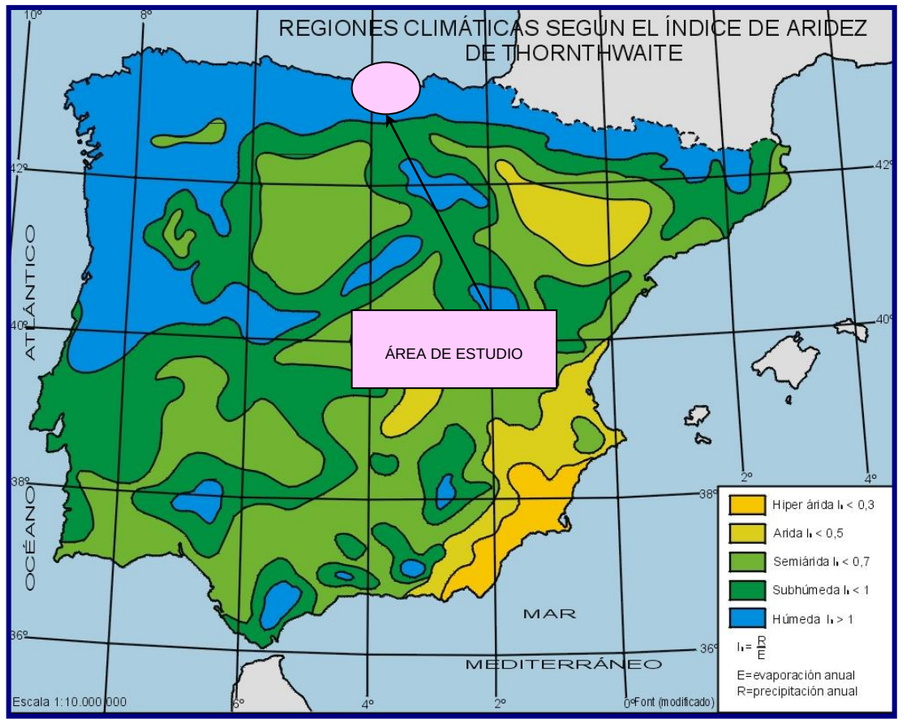
Aplicando esta fórmula a los datos de las estaciones analizadas se obtiene:

Índice de aridez.

Estación Meteorológica	Precipitación media anual (mm)	ETP (mm)	Índice I_a	Zona
1 109	1.142,4	740,2	1,54	Húmeda
1 153E	1.298,0	718,3	1,81	Húmeda

Como se puede observar en el gráfico que se adjunta a continuación obtenido del Instituto Nacional de Meteorología, la región de estudio se encuentra en una zona **húmeda.**

Región climática según el índice de aridez de Thornthwaite.



3.9 Vientos.

Para el estudio y análisis de los vientos se han utilizado los datos recogidos en la estación “Parayas `Aeropuerto´ (1 109)”.

En concreto, el Centro Meteorológico Territorial en Cantabria y Asturias del Instituto Nacional de Meteorología, ha suministrado los datos de dicha estación referentes a viento dominante (% de ocurrencia y velocidad media).

Con el objeto de realizar un análisis más extenso de los vientos en la zona de estudio, se ha procedido al tratamiento de los datos proporcionados por la publicación “Guía Resumida del Clima en España” (2.004) del Ministerio de Medio Ambiente, para el periodo de tiempo 1.971-2.000. Así, los datos

correspondientes a dirección y velocidad de la racha máxima de viento, recorrido del viento medio mensual y anual, y número de días de velocidad superior a 55 y 91 Km/h, se han obtenido a partir de dicha publicación.

El recorrido del viento medio es más largo en los meses de abril y marzo, y de octubre a diciembre (recorrido máximo en el mes de abril con 8.141 Km), y se reduce durante el periodo de enero, febrero, agosto y septiembre, presentando un mínimo de 6.030 Km en el mes de enero.

Las rachas máximas de viento en la zona poseen una velocidad comprendida entre los 74 y 167 Km/h según los diferentes meses del año. Los valores más bajos se alcanzan en los meses de mayo a septiembre, y los máximos en los meses de noviembre a febrero. La racha de viento máxima registrada en la estación de "Parayas `Aeropuerto´" corresponde al mes de diciembre, en el que se alcanzan los 167 Km/h con una dirección de 300º.

Por último, la velocidad y dirección de la racha máxima de viento experimentada a lo largo de cada uno de los meses del año durante el periodo de estudio, tiene una dirección comprendida entre los 180º y 340º.

Según se deduce de la síntesis de recorridos de vientos distribuidos por dirección de los mapas y esquemas del Atlas Climático Nacional (datos recogidos del Mapa Forestal de España del Ministerio de Medio Ambiente: hoja 5-1 Santander), los regímenes e intensidades estacionales de vientos en las proximidades del ámbito de estudio son los que se describen a continuación:

- Primavera:
  - ✓ Dominantes del Noroeste, flojos.
  - ✓ Secundarios del Sur, medios.
- Verano:
  - ✓ Dominantes del Noroeste, medios.
  - ✓ Secundarios del Oeste, flojos.
- Otoño:
  - ✓ Dominantes del Noroeste, medios.
  - ✓ Secundarios del Sur, flojos.
- Invierno:
  - ✓ Dominantes del Sur, medios.
  - ✓ Secundarios del Oeste, flojos.

A continuación, se adjuntan varias tablas en las que se recoge la información relativa a la orientación del viento dominante, la velocidad media máxima y el % de ocurrencia de los vientos dominantes (máximos mensuales según dirección). También se incluyen los gráficos representativos del % de ocurrencia y la velocidad media máxima de los vientos dominantes.

Del análisis efectuado, se comprueba que en la estación 1 109 "Parayas `Aeropuerto´" los vientos dominantes provienen del 3er y 4º cuadrante, con un claro predominio durante todos los meses del año, salvo a lo largo del verano, periodo en el predominan los vientos del 1er cuadrante.

4 ÍNDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Como puede observarse, los índices climáticos analizados reflejan las características climáticas del área de estudio.

Según Blair y Dantin–Revenga, el clima puede calificarse fundamentalmente como húmedo. En esta misma línea, Martonne clasifica al terreno como zona con exceso de escorrentía, y Thornthwaite indica que la vegetación es, en general, floresta media, típica de un clima mesotermal.

Asimismo, Lang y Knoche corroboran las clasificaciones anteriores, atribuyendo al ámbito de estudio caracteres de zona húmeda, con aridez moderada. Por su parte, Gorezynski clasifica al clima como marítimo.

A continuación, se resumen brevemente las características y clasificaciones climáticas deducidas de los índices analizados:

Índice de Thornthwaite: *Clima mesotermal con vegetación tipo floresta media.*

Índice de Blair: *Clima húmedo.*

Índice de Martonne: *Zona con exceso de escorrentía.*

Índice de Dantin-Revenga: *Zona húmeda.*

Índice de Knoche: *Zona de aridez moderada.*

Índice de Gorezynski: *Clima marítimo.*

Índice de Lang: *Zona húmeda de bosques ralos.*

Clasificación climática de Köppen:

a) Grupo climático*:* *`C´ (clima templado y húmedo).*

La temperatura media del mes más frío está entre -3ºC y 18ºC, presentándose al menos un mes con un valor medio inferior a los 10ºC.

b) Subgrupo climático: *`f´ (húmedo sin estación seca).*

Características: Sólo para climas de tipo A, C y D.

c) Subdivisión climática: *`b´.*

La temperatura media del mes más cálido es inferior a los 22ºC.

Clasificación climática de Papadakis:

a) Tipo de invierno: Intermedio entre *Citrus `Ci´ y Avena Cálida `Av´.*

b) Tipo de verano: *Maize `M´.*

c) Régimen térmico: Intermedio entre *Marino Cálido `MA´ y Templado Cálido `TE´.*

d) Régimen hídrico: *Húmedo `Hu´.*

e) Tipo o unidad climática: *Marítimo* intermedio entre *Marítimo Cálido y Templado Cálido.*

4.1 Cálculo de los días útiles de trabajo.

Con objeto de determinar los días útiles para la ejecución de los diferentes trabajos, se han utilizado los datos de las estaciones meteorológicas de “El Mercadillo de Liérganes (1 104O)”, “Parayas `Aeropuerto´ (1 109)” y “Viérnoles (1 153E)”, y se han completado con los mapas de isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo, editados por la Dirección General de Carreteras, teniendo en cuenta las afecciones que se indican en la tabla

4.1.1 Factores que afectan a las diferentes obras.

CLASE DE OBRA	FACTORES QUE AFECTAN A LA OBRA				
	Días con t < 0ºC	Días con p > 10 mm	Días con p > 1 mm	Días con t_{9h} < 10ºC	Días con t_{9h} < 5ºC
Hormigones	×	×			
Explanaciones	×	×	×		
Áridos		×			
Riegos y ttos. superficiales o por penetración			×	×	
Mezclas bituminosas			×		×

Los coeficientes de reducción por condiciones climáticas para las distintas fuentes vienen dados en las siguientes tablas que se adjuntan en las páginas siguientes. El valor adoptado es una media proporcional de los datos disponibles.

Se define coeficiente de reducción por helada η_m como el cociente de días del mes m, en que la temperatura mínima es superior a 0ºC, al número de días del mes.

4.1.2 Coeficiente de reducción por helada (η_m).

Mes	1 109 “Parayas `Aeropuerto´”	1 153E “Viérnoles”	M.O.P.	Media (η_m)
Enero	0,935	0,816	0,900	**0,884**
Febrero	0,957	0,843	0,900	**0,900**

Marzo	0,987	0,871	0,980	**0,946**
Abril	1,000	0,957	1,000	**0,986**
Mayo	1,000	0,997	1,000	**0,999**
Junio	1,000	1,000	1,000	**1,000**
Julio	1,000	1,000	1,000	**1,000**
Agosto	1,000	1,000	1,000	**1,000**
Septiembre	1,000	1,000	1,000	**1,000**
Octubre	1,000	0,994	1,000	**0,998**
Noviembre	0,990	0,927	1,000	**0,972**
Diciembre	0,952	0,865	0,970	**0,929**

Se define el *coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos y tratamientos superficiales o por penetración* τ_m como el cociente del número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 10ºC, al número de días del mes.

Se define el *coeficiente de reducción por temperatura límite de mezclas bituminosas* τ'_m como el cociente del número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 5ºC, al número de días del mes.

4.1.3 Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos y tratamientos superficiales o por penetración (τ_m) y por temperatura límite de mezclas bituminosas (τ'_m).

Mes	τ_m	τ'_m
Enero	**0,270**	**0,690**
Febrero	**0,220**	**0,620**
Marzo	**0,360**	**0,700**
Abril	**0,530**	**0,830**
Mayo	**0,910**	**1,000**
Junio	**1,000**	**1,000**
Julio	**1,000**	**1,000**
Agosto	**1,000**	**1,000**
Septiembre	**1,000**	**1,000**
Octubre	**0,810**	**1,000**
Noviembre	**0,400**	**0,920**
Diciembre	**0,300**	**0,800**

Se define el *coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo* λ_m como el cociente del número de días del mes en que la precipitación es inferior a 10 mm, al número de días del mes.

Se define el *coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo* λ'_m como el cociente del número de días del mes en que la precipitación es inferior a 1 mm, al número de días del mes.

4.1.4 Coeficiente de reducción por lluvia límite 10 mm (λ_m).

Mes	1 104O “El Mercadillo de Liérganes”	1 109 “Parayas `Aeropuerto´”	1 153E “Viérnoles”	M.O.P.	Media (λ_m)
Enero	0,806	0,861	0,848	0,870	**0,846**
Febrero	0,807	0,889	0,871	0,880	**0,862**
Marzo	0,835	0,906	0,877	0,900	**0,880**
Abril	0,803	0,873	0,830	0,920	**0,857**
Mayo	0,877	0,919	0,894	0,940	**0,908**
Junio	0,927	0,947	0,937	0,940	**0,938**
Julio	0,923	0,945	0,948	0,960	**0,944**
Agosto	0,916	0,935	0,929	0,930	**0,928**
Septiembre	0,883	0,917	0,900	0,910	**0,903**
Octubre	0,839	0,874	0,865	0,840	**0,855**
Noviembre	0,790	0,840	0,833	0,830	**0,823**
Diciembre	0,819	0,861	0,842	0,880	**0,851**

4.1.5 Tabla 4.2.3.5. Coeficiente de reducción por lluvia límite 1 mm (λ'_m).

Mes	1 104O "El Mercadillo de Liérganes"	1 109 "Parayas `Aeropuerto´"	1 153E "Viérnoles"	M.O.P.	Media (λ'_m)
Enero	0,571	0,590	0,619	0,670	**0,613**
Febrero	0,568	0,596	0,618	0,680	**0,616**
Marzo	0,603	0,668	0,623	0,690	**0,646**
Abril	0,543	0,603	0,563	0,690	**0,600**
Mayo	0,603	0,661	0,606	0,670	**0,635**
Junio	0,697	0,747	0,700	0,660	**0,701**
Julio	0,716	0,774	0,739	0,740	**0,742**
Agosto	0,713	0,765	0,697	0,710	**0,721**
Septiembre	0,667	0,723	0,707	0,700	**0,699**
Octubre	0,623	0,626	0,639	0,620	**0,627**
Noviembre	0,553	0,580	0,610	0,590	**0,583**
Diciembre	0,606	0,606	0,632	0,580	**0,606**

Por tratarse de fenómenos independientes, y como el trabajo ha de suspenderse cuando ocurra una de las condiciones adversas, se aplican reiteradamente los coeficientes de reducción correspondientes. De acuerdo con la metodología indicada en la publicación *"Datos Climáticos para Carreteras"* de la Dirección General de Carreteras, se han determinado los valores medios mensuales (c_m) de los coeficientes de reducción de los días laborables para cada tipo de obra, habiéndose obtenido los valores que se indican en la tabla 4.2.3.6.

El coeficiente de reducción de los días laborables del equipo, afecto a cada clase de obra es:

Hormigones hidráulicos: $c_m = \eta_m \times \lambda_m$

Explanaciones: $c_m = \frac{\lambda_m + \lambda'_m}{2} \times \eta_m$

Producción de áridos: $c_m = \lambda_m$

Riegos y tratamientos superficiales o por penetración: $c_m = \tau_m \times \lambda'_m$

Mezclas bituminosas: $c_m = \tau'_m \times \lambda'_m$

En el cálculo de los días realmente trabajables de cada mes intervienen dos factores de reducción:

- Los *días festivos*, que son variables según el año y la localidad, pero cuya importancia es notable; su coeficiente de reducción puede establecerse en cada caso a la vista del calendario laboral, habida cuenta de circunstancias extraordinarias (trabajo en días festivos en caso de urgencia, etc.).
- Los *días de climatología adversa*, cuyo coeficiente de reducción se ha determinado en la tabla 4.2.3.6. para cada clase de obra.

La multiplicación de estos dos coeficientes parciales (coeficiente de reducción de días festivos C_f y coeficiente de reducción climatológico para cada clase de obra C_m) proporcionará el coeficiente total de reducción para la transformación de días–calendario en días–trabajables (para cada mes y clase de obra). El coeficiente de reducción total, representará la probabilidad de que un día del mes presente climatología favorable C_m y sea laborable C_f, según la expresión:

$$C_t = C_m \times C_f$$

Dicho valor queda reflejado en la tabla:

4.1.6 Coeficientes de reducción por días festivos.

Mes	Valor de C_f
Enero	0,645
Febrero	0,714
Marzo	0,677
Abril	0,700
Mayo	0,677
Junio	0,733

Julio	0,645
Agosto	0,710
Septiembre	0,700
Octubre	0,645
Noviembre	0,700
Diciembre	0,645

Se ha calculado un coeficiente medio anual de reducción climatológica para cada obra, ponderando los coeficientes de reducción de los días laborables de cada mes con sus propios días laborables. Los resultados se muestran en la tabla

4.1.7 Coeficientes medios anuales para las diferentes obras.

Tipo de obra	Hormigones hidráulicos	Explanaciones	Producción de áridos	Riegos y ttos. superficiales y por penetración	Mezclas bituminosas
Coeficientes	**0,5844**	**0,5074**	**0,6030**	**0,2982**	**0,3931**

5 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

Dentro de este apartado, se aborda el estudio del sistema hidrológico superficial correspondiente al área afectada por el trazado de la *"Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega"*.

Con este fin, se ha comenzado el análisis realizando una descripción general de la hidrología del área objeto de estudio para, a continuación, pasar a concretar las características hidrográficas de los ríos y cuencas más importantes localizados en el entorno del área de estudio.

Asimismo, se han mantenido los contactos oportunos con la Confederación Hidrográfica del Norte (Ministerio de Medio Ambiente) con el fin de recoger los datos foronómicos de los ríos que hay que cruzar u otros datos de interés disponibles sobre las cuencas y estimación de caudales de los cauces afectados.

5.1 Descripción hidrológica del área de estudio.

En el presente apartado se analizan las variables hidrológicas de carácter superficial que pueden influir en el trazado y futura explotación de la autovía A-8.

El ámbito de estudio, enmarcado en la Comarca del Pas, está situada en el límite de Cantabria con Burgos, e incluye un territorio de marcado carácter desde el punto de vista geográfico y etnográfico, que discurre por las cuencas de los ríos Pas y Pisueña. Se encuentra limitado por los siguiente accidentes geográficos:

- Cuenca vertiente del río Miera, al Este.
- Cuenca vertiente del río Saja, al Oeste.
- Montes de Valnera y de Samo, que constituyen el límite territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria con la de Castilla y León, y la Sierra del Escudo, al Sur.
- Mar Cantábrico, al Norte.

Dentro de la Provincia de Cantabria la traza se sitúa a caballo entre las Comarcas del Besaya y del Pas-Miera. La Comarca del Besaya aglutina 11 ayuntamientos: Anievas, Arenas de Iguña, Bárcena de Pie de Concha, Cartes, Cieza, Los Corrales de Buelna, Molledo, Polanco, Torrelavega, San Felices de Buelna y Suances, en una extensión total superior a 430 Km^2. Por otro lado, la Comarca del Pas-Miera está compuesta por 13 ayuntamientos: Castañeda, Corvera de Toranzo, Luena, Puente Viesgo, Santa María de Cayón, San Pedro de Romeral, San Roque de Riomiera, Santiurde de Toranzo, Saro, Selaya, Villacarriedo, Vega de Pas y Villafufre, lo que supone un área total próxima a 600 Km^2.

En lo que se refiere al área de afección de la traza a estudio, ésta discurre por los Términos Municipales de Santa María de Cayón, Castañeda, Puente Viesgo y Torrelavega lo largo de una longitud total de unos 14,5 Km.







Desde el punto de vista de la hidrología superficial, la variable más importante a analizar es la red de drenaje que atraviesa el área de estudio. En este sentido, la principal arteria fluvial de dicho ámbito es el *Río Pas*.

A continuación, le sigue en importancia su afluente el *Río Pisueña*, que se incorpora al río Pas por su margen derecha. Destacan también el *Río Suscuaja*, afluente a su vez del río Pisueña, así como el *Arroyo Lacortada* y el *Arroyo de San Julián*, que tributan en el río Pas. En todos los casos, a excepción del río Suscuaja, se trata de cauces interceptados por la traza. Por último, el cauce del *río Pisueña* es salvado por la autovía en 3 ocasiones. (P.K. 7+560, P.K. 12+750 y P.K. 14+095).

La red de drenaje afectada por el ámbito de análisis se encuadra en la Cuenca Hidrográfica del Norte, cuya superficie total se eleva a 38.384 Km2. La cuenca del Norte se extiende por las provincias de Álava, Asturias, Burgos, Cantabria, Guipúzcoa, León, Lugo, Navarra, Orense, Palencia, Pontevedra, Vizcaya y Zamora. Más concretamente, la Cuenca del Pas-Pisueña, objeto de estudio, pertenece al Ámbito de Planificación Norte II y II, que comprende las cuencas de los ríos que vierten al Mar Cantábrico entre el río Eo, incluido, y el límite de los términos municipales de Castro Urdiales y San Julián de Muskiz, así como la parte continental (desde el límite entre la zona de transición y las masas interiores hasta la cabecera) de los ríos intercomunitarios de la Comunidad Autónoma del País Vasco, a excepción de la cuenca del Bidasoa (objeto de otro ámbito de planificación).

La superficie total abarcada por el Ámbito de Planificación Norte II se eleva a 17.311 Km2, representando el 45% del área de la Cuenca del Norte. Se extiende por la práctica totalidad de Asturias, una parte importante de Cantabria (85%) y extensiones más reducidas de Galicia, Castilla y León y País Vasco. En concreto, 4.414 Km2 corresponden a la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Los principales cauces pertenecientes a la Cuenca del Norte, dentro del Ámbito de Planificación II, son (de Oeste a Este): el Oe, Navia, Narcea, Nalón, Sella, Cares, Nansa, Saja, Besaya, Pas, Miera y Agüera, en las Comunidades Autónomas de Asturias y Cantabria; y el Ibaizábal, Oria y Urumea, compartido el primero por las Comunidades Autónomas del País Vasco y Castilla y León, y los dos últimos por País Vasco y Navarra.





Atendiendo a la zonificación hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Norte, el área de estudio se encuadra dentro del “Ámbito de Planificación II”, en concreto, en el “Sistema de Explotación Pas-Miera”.

Los ríos cántabros son cortos y caudalosos, y en sus cabeceras presentan características propias de la erosión glaciar. Desde su nacimiento, cortan las montañas excavando laderas verticales y según llegan a la desembocadura forman meandros y amplios estuarios, como les ocurre al Besaya y al Pas. Son cortos debido a la proximidad de la cordillera cantábrica a la costa y caudalosos, por las abundantes precipitaciones que recibe todo el sector septentrional de la península, al estar abierto a los vientos marinos, en particular a los del noroeste, que son los portadores de las lluvias.

Las cuencas de los ríos que vierten en el Cantábrico se estructuran, en general, en una serie de colectores que descienden desde las altas cumbres hacia el mar, a los que afluyen otros cauces menores de pequeña entidad y carácter normalmente torrencial, definiendo superficies habitualmente reducidas, a excepción del conjunto Nalón-Narcea y del Nervión.

La jerarquización de la red hidrológica del ámbito de estudio se resume brevemente en la tabla que se presenta a continuación.

CAUCES LOCALIZADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	CAUCE PRINCIPAL EN EL QUE TRIBUTA	CUENCA HIDROGRÁFICA GENERAL
Arroyo de San Julián	Río Pas	**Río Pas**
Arroyo Lacortada	Río Pas	
Río Pas	***	
Río Pisueña	Río Pas	
Río Suscuaja	Río Pisueña	

Como ya se ha indicado, el Río Pas se presenta como el curso fluvial de mayor importancia localizado dentro de la zona de estudio, siendo interceptado por la traza a la altura del P.K. 6+160.

Se trata del cauce principal de la red de drenaje de la Cuenca del Pas-Miera, con una longitud de 57 Km dentro de la Comunidad Autónoma de Cantabria en su totalidad.

El Valle del Pas se localiza en el límite entre las provincias de Cantabria y Burgos. El núcleo central del valle lo configuran las villas pasiegas de Vega de Pas, San Pedro del Romeral y San Roque de Riomiera, aunque sus tierras se extienden a zonas colindantes como Luena, Selaya, Miera, Ruesga y Soba.

Su nacimiento se sitúa en las abruptas montañas pasiegas, en la vertiente norte de Castro Valnera (1.717 m), en la zona de Vega de Pas. La superficie total de la cuenca se cifra en 647 Km2.

Las primeras aguas que llegan al Pas son las provenientes de los arroyos nacidos en Castro Valnera y que fluyen desde los valles de Pandillo, Viaña, Aldano, Yera y Barcelada.

Su principales afluentes son:

- Por la derecha. El principal curso fluvial que tributa en el río Pas por su derecha es el río Pisueña, destacando como afluentes de dicho cauce el río Llerana y el río Suscuaja.
- Por la izquierda. Arroyo del Pandillo, río Yera, río Viaña, río Barcelada, río Aldano, arroyo de la Magdalena y arroyo Lacortada.

Desde su nacimiento, atraviesa entre otros, los núcleos de Vega de Pas, Condolías, Ocejo, Entrambasmestas, Ontaneda, San Vicente de Toranzo, Borleña, Cillero, Santiurde de Toranzo, Villasevil, Corvera, Penilla, Corrobárceno, Puente Viesgo, Vargas, Carandía, Renedo de Piélagos, Barcenilla, Puente Arce, Boo de Piélagos, Mogro y Liencres, para desembocar en la Ría de Mogro (entre Mogro y Liencres).

Los recursos medios totales del Río Pas son de 479 Hm3/año, con una aportación media específica de 740 mm. Presenta un régimen no tan marcadamente pluvial como otros ríos de la cuenca del Norte, con un máximo absoluta en Diciembre y un máximo relativo en Abril

Como puede observarse en el plano de hidrología superficial, con objeto de establecer una jerarquización de la red de drenaje superficial, se ha efectuado una diferenciación entre la red de drenaje principal (Río Pas y Pisueña) y los ríos y arroyos afluentes, que constituyen la red de drenaje secundaria.

6 DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS.

Por cuestiones de tipo metodológico, la “Instrucción 5.2.-I.C.: Drenaje Superficial” del M.O.P.U. (1.990), establece una diferenciación entre cuencas de pequeña y mediana extensión, por una parte, y cuencas de gran extensión, por otra. La frontera entre ambos tipos de cuencas corresponde aproximadamente a un tiempo de concentración de seis horas.

De acuerdo con este criterio básico, todas las cuencas interceptadas por la traza del tramo La Encina – Torrelavega de la Autovía del Cantábrico, son de pequeña o mediana extensión (tiempo de concentración inferior a seis horas), a excepción de las cuencas asociadas al río Pas y al río Pisueña, que son tratadas como cuencas de gran extensión.

6.1 Definición de cuencas.

El análisis conjunto de la topografía de la zona y de la traza de la autovía, ha conducido a determinar todas las cuencas cuyo desagüe natural se ve interrumpido por la traza, ya sea con desmontes o con terraplenes.

En la denominación de las cuencas delimitadas por el trazado se ha adoptado como criterio el empleo de letras (A, B ...) para el caso de las cuencas principales, como es el caso de las cuencas del río Pas y del río Pisueña. El resto de cuencas, de pequeña o mediana extensión, se ha utilizado una numeración correlativa del 1 al 32, siguiendo en todo caso el sentido de avance de los P.K.'s de la traza. En el caso de las cuencas cerradas contra ramales de los diversos enlaces definidos en el trazado, se ha empleado también letras en la denominación de las mismas (6A, 9B, etc.). De acuerdo a la clasificación metodológica de la "Instrucción 5.2.-I.C." todas ellas son de pequeña o mediana extensión ya que poseen un tiempo de concentración inferior a 3 horas (< 6 h), a excepción de las cuencas del río Pas y del río Pisueña, que se trata de cuencas de gran extensión. Dentro del primer grupo, su superficie oscila entre 0,012 Km2 (cuenca 6B) y 11,563 Km2 (cuenca 8-Arroyo Lacortada).

Las cuencas que afectan al subtramo de la traza considerado en este proyecto incluyen las cuencas siguientes:

Cuenca	Área (Km^2)	Cota inicio Z_{MAX}(m)	Cota final Z_{MAX}(m)	Desnivel medio (m)	Longitud (Km)	Pendiente (tanto por 1)	T_c (h)
1	0,1443	55,00	44,6	10,40	0,4749	0,0219	0,3518
2	0,2396	77,10	42,8	34,30	0,743	0,0462	0,4293
A-Río Pas	361,7985	1163,00	38,5	1124,50	40,376	0,0279	9,8426
3	0,1967	62,40	45,3	17,10	1,0345	0,0165	0,6714
4	0,0480	58,90	43,0	15,90	0,449	0,0354	0,3078
B-Rio Pisueña 1	190,1024	1238,00	42,4	1195,60	32,5544	0,0367	7,9326
5	0,0117	113,90	75,0	38,90	0,1131	0,3439	0,0701
6	0,0383	121,50	57,4	64,10	0,1261	0,5083	0,0707
7A	0,0559	115,00	60,0	55,00	0,2269	0,2424	0,1272
7B	0,0194	59,00	55,0	4,00	0,2433	0,0164	0,2205
7C	0,1587	152,00	57,3	94,70	0,4981	0,1901	0,2421
7D	0,2054	210,00	70,0	140,00	0,7981	0,1754	0,3518
8	0,0293	122,60	69,5	53,10	0,2482	0,2139	0,1395
9	0,4225	287,30	68,2	219,10	1,2156	0,1802	0,4819
10	0,1338	275,00	75,0	200,00	0,8614	0,2322	0,3535
11	0,0240	159,10	75,5	83,60	0,3906	0,2140	0,1968
12	0,1242	287,30	66,2	221,10	0,9255	0,2389	0,3713
13	0,1725	287,30	65,8	221,50	1,1019	0,2010	0,4380
14	0,7268	301,00	63,8	237,20	1,4978	0,1584	0,5788
15	0,4234	325,60	68,0	257,60	1,2441	0,2071	0,4777
16	0,1609	170,00	69,5	100,50	0,8307	0,1210	0,3892
17	0,7898	326,20	71,2	255,00	1,5723	0,1622	0,5978
18	0,8498	270,10	71,6	198,50	1,8042	0,1100	0,7144
C-Rio Pisueña 2	167,7295	1238,00	72,1	1165,90	24,1849	0,0482	6,7150
19	0,1050	98,00	78,4	19,60	0,871	0,0225	0,5550
20	0,6738	282,60	79,9	202,70	2,1343	0,0950	0,8348
21	1,4036	282,60	81,3	201,30	2,6014	0,0774	1,0088
D-Rio Pisueña 3	133,4877	1238,00	80,3	1157,70	25,7825	0,0449	6,3944
22	0,7745	102,70	80,0	22,70	2,2185	0,0102	1,3137

7 CÁLCULO DE CAUDALES MÁXIMOS.

7.1 Método hidrometeorológico.

El estudio hidrológico del ámbito de estudio que se realiza a continuación tiene como objetivo determinar los caudales máximos de avenida necesarios para el diseño de las obras de drenaje, a partir de los datos de precipitaciones recogidos y la caracterización de las cuencas interceptadas.

Los cálculos hidrológicos efectuados siguen las recomendaciones de la vigente *"Instrucción 5.2.-I.C.: Drenaje Superficial"* del M.O.P.U. (2015) y el resto de publicaciones específicas para el cálculo de caudales máximos en cuencas naturales *("Método Hidrometeorológico de J. R. Témez para el Cálculo de Caudales"* (versión de la Dirección General de Carreteras de España, 1.991), etc.).

El cálculo de caudales máximos se ha realizado aplicando la versión modificada del método hidrometeorológico de la *"Instrucción 5.2.-I.C."* propuesta por J. R. Témez en 1.991 para la Dirección General de Carreteras (método aplicable en cuencas de hasta 3.000 Km^2 de extensión y tiempos de concentración de hasta 24 horas).

Este método amplía el campo de aplicación del método racional puesto que se considera el efecto de la no uniformidad de las lluvias mediante un coeficiente de uniformidad, y se mejora la estimación del coeficiente de escorrentía (nuevas leyes del coeficiente de escorrentía). De este modo, se admiten variaciones en el reparto temporal de la lluvia neta que favorecen el desarrollo de los caudales punta, y solucionan el problema que planteaba la antigua hipótesis de lluvia neta constante admitida por la fórmula racional, que ofrecía resultados poco acordes con la realidad.

El coeficiente de uniformidad representa el cociente entre los caudales punta en el caso de suponer lluvia neta variable y en el caso de considerarla constante dentro del intervalo de cálculo de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca en cuestión.

Los parámetros básicos necesarios para la determinación de los caudales máximos de avenida son:

- Características físicas de las cuencas vertientes (superficie y longitud de la cuenca hasta el punto de cruce, cotas de la cabecera y del punto de desagüe de la cuenca, pendiente media de la cuenca, tiempo de concentración...).
- Precipitaciones máximas diarias asociadas a los diferentes periodos de retorno.
- Umbral de escorrentía.

La formulación propuesta por J. R. Témez para el cálculo de caudales máximos es la recogida en una comunicación al XXIV Congreso de la Asociación Internacional de Investigaciones Hidráulicas y reproducida en lengua castellana en el nº82 de la revista “Ingeniería Civil”. Según dicha formulación, la caudal punta de avenida en el punto de cruce de una vaguada con el trazado, para un periodo de retorno dado, se obtiene mediante la expresión:

$$Q = K \times \frac{C \times I \times A}{3{,}6}$$

donde:

Q Caudal punta correspondiente a un determinado periodo de retorno (m^3/s).

I Máxima intensidad media de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración (mm/h).

A Superficie de la cuenca (Km^2).

C Coeficiente de escorrentía.

K Coeficiente de uniformidad.

7.1.1 Tiempo de concentración.

Como ya se ha explicado anteriormente, con objeto de determinar el tiempo de concentración asociado a cada cuenca, se ha utilizado, en el caso de cauces definidos, la fórmula:

$$T_C = 0{,}3 \times \left[\frac{L}{j^{0{,}25}} \right]^{0{,}76}$$

donde:

T_c Tiempo de concentración (horas).

L Longitud del cauce principal (Km).

j Pendiente media del cauce principal (en tanto por uno).

7.1.2 Pluviometría: Máximas precipitaciones diarias.

Los valores de las máximas precipitaciones diarias a adoptar, constituyen datos esenciales en el proceso de cálculo de los caudales de diseño.

Dichos valores de precipitación máxima diaria asociada a cada cuenca para los distintos periodos de retorno se han determinado en el apartado 4.3.2.3, una vez contrastados los valores puntuales de precipitaciones máximas resultantes del ajuste de las series de datos por métodos estadísticos (ajuste de Gumbel y de tipo SQRT-$ET_{máx}$), con los valores zonales obtenidos de la publicación *“Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”* (1.999) del Ministerio de Fomento.

Partiendo de las estaciones pluviométricas seleccionadas (“El Mercadillo de Liérganes (1 104O)”, “Parayas `Aeropuerto´ (1 109)” y “Viérnoles (1 153E)”) y siguiendo los criterios del método de los Polígonos de Thiessen, se han delimitado las zonas de influencia de cada una de ellas.

Para ello, sobre un plano de la zona a escala 1:200.000, se han localizado dichas estaciones pluviométricas junto con la traza de la autovía A-8 (Tramo: La Encina - Torrelavega), y las cuencas interceptadas por la misma. Mediante una sencilla construcción geométrica, uniendo las estaciones contiguas entre sí y trazando las mediatrices de los segmentos de unión hasta su intersección con otra mediatriz, se han definido tres polígonos (Polígonos de Thiessen), que delimitan el área de afección de cada una de las estaciones seleccionadas dentro del ámbito de estudio (ver plano adjunto en este apartado).

Una vez dibujados los polígonos de Thiessen, se ha calculado el porcentaje de área de cada cuenca asociado a cada uno de ellos, es decir, se ha determinado el porcentaje de superficie de cada cuenca localizada dentro del área de afección de cada estación pluviométrica seleccionada .

La precipitación máxima diaria ponderada asociada a cada cuenca para los diferentes periodos de retorno, se ha determinado teniendo en cuenta la influencia de cada estación sobre cada una de ellas, siguiendo el método de los Polígonos de Thiessen.

Para ello, en cada una de las cuencas, se ha realizado la suma de los productos de la precipitación máxima diaria adoptada asociada a cada estación por el porcentaje de área de la cuenca en estudio que se encuentra dentro del área de afección de esa estación.

La metodología descrita puede expresarse como:

$$P_{d\,(Thiessen)} = \sum_{j=1}^{N} S_j \times P_{d\,j}$$

donde:

$P_{d\,(Thiessen)}$ Precipitación máxima diaria ponderada asociada a una determinada cuenca y correspondiente a un determinado periodo de retorno, una vez que se ha tenido en cuenta la afección sobre esa cuenca de cada una de las estaciones seleccionadas según el método de los Polígonos de Thiessen (mm).

S_j Porcentaje de área de la cuenca en estudio (en tanto por uno) situada dentro del área de afección de la estación pluviométrica *j.*

j Variable identificativa de cada una de las estaciones seleccionadas.

N Número de estaciones pluviométricas seleccionadas dentro del ámbito de estudio (en este caso, $N = 3$).

P_{dj} Precipitación máxima diaria adoptada asociada a la estación *j* y correspondiente a un determinado periodo de retorno (mm).

Tras aplicar el método de los Polígonos de Thiessen, se ha determinado el área de afección de cada una de las estaciones seleccionadas y se han obtenido las precipitaciones máximas diarias ponderadas P_d asociadas a los diferentes periodos de retorno y a cada una de las cuencas interceptadas por la traza, que se adoptarán en el cálculo de caudales máximos.

El caudal de avenida asociado al periodo de retorno de 500 años en los ríos Pas y Pisueña obtenido a partir del método hidrometeorológico de J. R. Témez, alcanza un valor de:

MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO	
Cuenca de gran extensión	**Caudal de avenida Q_{500} (m^3/s)**
A - Río Pas	939,033
B - Río Pisueña 1	754,625
C - Río Pisueña P.K. 2	730,918
D - Río Pisueña P.K. 3	614,232

7.2 Fórmulas Empíricas para el Cálculo de Avenidas

Como aproximación al cálculo del caudal asociado a la avenida de periodo de retorno de 500 años, van a utilizarse fórmulas empíricas adecuadas a la extensión y ubicación de la cuenca para deducir el valor de dicho caudal.

Las fórmulas empíricas para el cálculo de avenidas permiten estimar un cierto caudal máximo en función de las características geométricas de la cuenca y la frecuencia de las crecidas.

Dichas fórmulas han resultado del ajuste verificado en multitud de cuencas y ofrecen unos valores adecuados para completar y contrastar la información obtenida por otros métodos. En este caso, se ha

decidido emplear las fórmulas empíricas de Gete-Alonso y Oncins, Scimeni, Zapata, Santi y G. Quijano.

- *Fórmula de Gete-Alonso y Oncins:*

Esta fórmula determina el caudal de avenida en función del periodo de retorno T considerado (en años) y el área de la cuenca vertiente A (en Km^2), y responde a la expresión:

$$Q = (4 + 16 \times \log T) \times A^{1/2}$$

Se trata de un ajuste de la formulación de Fuller para toda España.

- *Fórmula de Zapata:*

La formulación de Zapata suele utilizarse en la zona Norte de España, y determina también el caudal de avenida en función del periodo de retorno T y la superficie de la cuenca A, según la fórmula:

$$Q = 7 \times (1 + \log T) \times A^{0,6}$$

- *Fórmula de Santi:*

La fórmula de Santi hace intervenir la frecuencia de las crecidas y permite obtener el caudal de avenida en función del periodo de retorno considerado y del área de la cuenca en estudio, según las siguientes expresiones:

$Q = C \times A^{1/2}$ *Válida para* $A < 1.000\ Km^2$

$Q = C \times A^{2/3}$ *Válida para* $A > 1.000\ Km^2$

C es un parámetro que depende del periodo de retorno, según las correspondencias que se adjuntan a continuación:

$T = 100$ años $C = 33$

$T = 500$ años $C = 50$

$T = 1.000$ años $C = 66$

- *Fórmula de G. Quijano:*

G. Quijano determina el caudal de avenida en función del área de la cuenca, para cuencas de superficie inferior a 2.000 Km^2.

$Q = 17 \times A^{2/3}$ *Válida para* $A < 2.000\ Km^2$

Aplicando las fórmulas empíricas que se acaban de exponer a las Cuenca A (Río Pas), Cuenca B (Río Pisueña – P.K. 7+600), Cuenca C (Río Pisueña – P.K. 12+750) y Cuenca D (Río Pisueña – P.K. 14+100) en el punto de cruce con la traza, y considerando un periodo de retorno de 500 años en aquellas formulaciones en que además de la extensión de la cuenca interviene la frecuencia de las crecidas, se obtienen los resultados que se recogen en la siguiente tabla.

Caudales de avenida asociados a las diferentes cuencas hidrológicas según formulaciones empíricas.

Fórmula empírica	Caudal de avenida (m^3/s)			
	A - Río Pas	B - Río Pisueña (P.K. 7+600)	C - Río Pisueña (P.K. 12+750)	D - Río Pisueña (P.K. 14+100)
Gete-Alonso y Oncins	897,478	650,554	610,530	545,144
Zapata	887,686	603,352	559,086	488,027
Santi	951,051	689,387	646,974	577,685
G. Quijano	863,165	562,048	516,422	444,028

7.3 Abaco de la Confederación Hidrográfica del Norte

Este gráfico se incluye en el Proyecto de Directrices del Plan Hidrológico del Norte II de la Confederación Hidrográfica del Norte, y permite obtener el caudal específico de avenida (en m^3/s/Km^2) en función del área de la cuenca afluente (en Km^2) y del periodo de retorno (en años).

Una vez obtenido este valor de caudal específico de avenida, basta multiplicarlo por la superficie de la cuenca vertiente de las diferentes cuencas hidrológicas analizadas, para obtener el caudal de avenida asociado al periodo de retorno a analizar.

En la tabla que se adjunta a continuación, se incluye el cálculo del caudal asociado a las avenidas de periodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1.000 años para las 4 cuencas vertientes de gran extensión analizadas.

En el proceso de cálculo se ha determinado, en primer lugar, el caudal específico de avenida correspondiente a los periodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1.000 años para la superficie de la cuenca afluente, haciendo uso del mencionado ábaco y, a continuación, se definen finalmente los caudales de avenida asociados a la superficie de cuenca en cuestión.

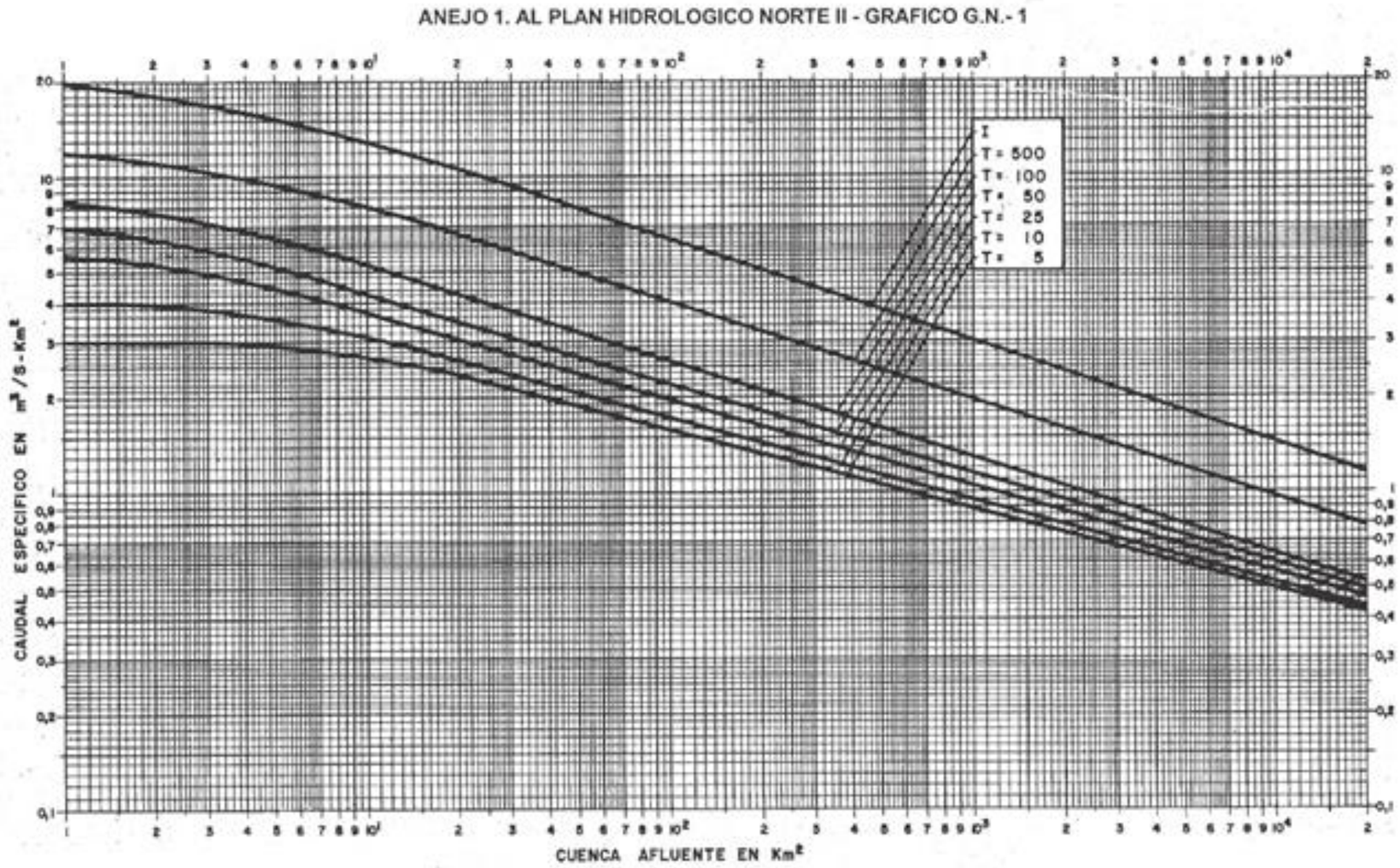
Caudales de avenida asociados a las cuencas hidrológicas analizadas según el Ábaco de la Confederación Hidrográfica del Norte.

Cuenca de gran extensión	Caudal de avenida (C.H.N.)			
	Superficie Cuenca Afluente S (Km²)	Periodo de Retorno T (años)	Caudal Específico q (m³/s/Km²)	Caudal de Avenida Q (m³/s)
A - Río Pas	361,799	5	1,15	416,069
		10	1,22	441,395
		25	1,40	506,519
		50	1,54	557,170
		100	1,78	644,002
		500	**2,68**	**969,621**
		1.000	4,15	1.501,466

Caudales de avenida asociados a las cuencas hidrológicas analizadas según el Ábaco de la Confederación Hidrográfica del Norte (continuación).

Cuenca de gran extensión	Caudal de avenida (C.H.N.)			
	Superficie Cuenca Afluente S (Km²)	Periodo de Retorno T (años)	Caudal Específico q (m³/s/Km²)	Caudal de Avenida Q (m³/s)
B - Río Pisueña (P.K. 7+600)	190,102	5	1,35	256,638
		10	1,48	281,351
		25	1,62	307,965
		50	1,84	349,788
		100	2,15	408,719
		500	**3,20**	**608,326**
		1.000	5,15	979,025
C - Río Pisueña (P.K. 12+750)	167,430	5	1,40	234,402
		10	1,50	251,145
		25	1,68	281,282
		50	1,90	318,117
		100	2,20	368,346
		500	**3,40**	**569,262**
		1.000	5,30	887,379
D - Río Pisueña (P.K. 14+100)	133,488	5	1,47	196,227
		10	1,61	214,916
		25	1,80	240,278
		50	2,08	277,655
		100	2,40	320,371
		500	**3,75**	**500,580**
		1.000	5,85	780,905

En la página siguiente se adjunta el Ábaco de la Confederación Hidrográfica del Norte.



PLAN HIDROLOGICO NORTE II
G.N.1 - CAUDALES ESPECIFICOS DE AVENIDAS EN FUNCION DE LA CUENCA AFLUENTE Y DEL PERIODO DE RETORNO T.
I. AVENIDA MAXIMA PROBABLE

7.4 Caudal de Cálculo a Adoptar

A la vista de los resultados obtenidos en los apartados anteriores, en la siguiente tabla se recogen los valores del caudal de avenida (T=500 años) para cada uno de los métodos empleados, así como el caudal de diseño definitivamente adoptado. En la determinación del caudal de diseño se ha seguido el criterio de definirlo como el caudal medio entre los valores obtenidos mediante el Ábaco de la Confederación Hidrográfica del Norte y el método hidrometeorológico, dado que son los que presentan mayor fiabilidad. Asimismo, se han contrastado los caudales resultantes con los determinados a partir de las fórmulas empíricas y los datos de aforo (en el caso de la cuenca del río Pas), con objeto de verificar que se encuentran en el mismo orden de magnitud.

Caudal de avenida según los distintos métodos empleados.

CAUDAL DE AVENIDA (m^3/s)					
MÉTODO EMPLEADO		**CUENCA DE GRAN EXTENSIÓN**			
		A - Río Pas	**B - Río Pisueña 1**	**C - Río Pisueña 2**	**D - Río Pisueña 3**
DATOS DE AFORO		615,220	***		
FÓRMULAS EMPÍRICAS	**Gete-Alonso y Oncins**	897,478	650,554	610,530	545,144
	Zapata	887,686	603,352	559,086	488,027
	Santi	951,051	689,387	646,974	577,685
	G. Quijano	863,165	562,048	516,422	444,028
ÁBACO CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL NORTE		969,621	608,326	569,262	500,580
MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO		939,033	754,625	730,918	614,232
CAUDAL DE DISEÑO Q_{500} **(m^3/s)**		**954,327**	**681,476**	**650,090**	**557,406**

ANEJO Nº6 – PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

Contenido

1 Introducción 4
2 Antecedentes 4
3 Análisis de la situación actual 4
3.1 Descripción de la red viaria actual 4
3.2 Enlaces con la N-634 dentro del tramo de estudio 7
3.2.1 Enlaces de la N-634 con la red secundaria: 7
4 Estudio de la demanda. 7
4.1 Recopilación de Aforos oficiales. 7
4.1.1 Autovía A-67 8
4.1.2 Autovía S-10 10
4.1.3 Autovía A-8 10
4.1.4 Nacional N-634 11
4.2 Índice de Vehículos Pesados 13
5 Análisis de la situación futura 13
6 Prognosis del tráfico 15
6.1 Evolución del tráfico en el tronco 15
7 Niveles de servicio en tronco 17
7.1 Tramos básicos 17

8 Categoría del Tráfico 21

9 Necesidad de Tercer Carril 21

9.1 Comprobaciones 21

9.2 Resultados 22

10 Necesidad de Lechos de Frenado 22

10.1 Comprobaciones 22

10.2 Resultados 22

1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene por objeto definir la movilidad asociada al entorno de la futura autovía que unirá las localidades de La Encina y Torrelavega, sirviendo de prolongación de la A-8, evitando de esta forma, el paso por el área urbana de Santander para el tráfico de largo recorrido.

El estudio comienza con una descripción de los antecedentes relacionados con el presente proyecto. Seguidamente se describirá la situación actual de la zona objeto de análisis desde dos puntos de vista diferenciados: red viaria y demanda. El análisis de la situación actual de la red viaria, se materializará en la obtención de la matriz origen/destino que caracteriza la movilidad en el entorno de la autovía objeto de proyecto.

Tras representar fielmente la estructura de la situación actual de la red viaria, se procederá a incluir un análisis de la alternativa propuesta a partir del cálculo de la asignación de tráfico a la red viaria futura definida.

Así, tras exponer la hipótesis de crecimiento que se seguirá para los cálculos de funcionalidad, se presentará el cálculo de los niveles de servicio de los diferentes elementos constitutivos del proyecto: tronco de la autovía, ramales y glorietas.

Finalmente, el estudio incluirá un análisis de las categorías de tráfico a efectos de dimensionamiento del firme.

2 ANTECEDENTES

Los antecedentes administrativos previos al “Proyecto de Construcción de la Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega” engloban el Estudio Informativo previo aprobado por Resolución de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en 1.992, denominado Estudio Informativo Autovía del Cantábrico. Tramo: Solares-La Unquera.

3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Este apartado tiene por objeto mostrar y analizar el conjunto de datos básicos que definen la movilidad asociada al área objeto de estudio. De este modo se establecen las bases para los procesos de asignación y cálculo de funcionalidad de cada uno de los elementos constituyentes de las actuaciones previstas.

Su desarrollo sigue los puntos siguientes:

- Descripción de la red viaria actual.
- Estudio de la demanda.
- Proceso de asignación a la red viaria actual

Se exponen a continuación cada uno de los puntos anteriores.

3.1 Descripción de la red viaria actual

La red viaria existente dentro del área de estudio está constituida por una red principal formada por las autovías A-8 y A-67, que unen Santander con Bilbao en un sentido, y con Torrelavega en el otro, respectivamente, captando actualmente, por tanto, la mayor parte del tráfico de largo recorrido.

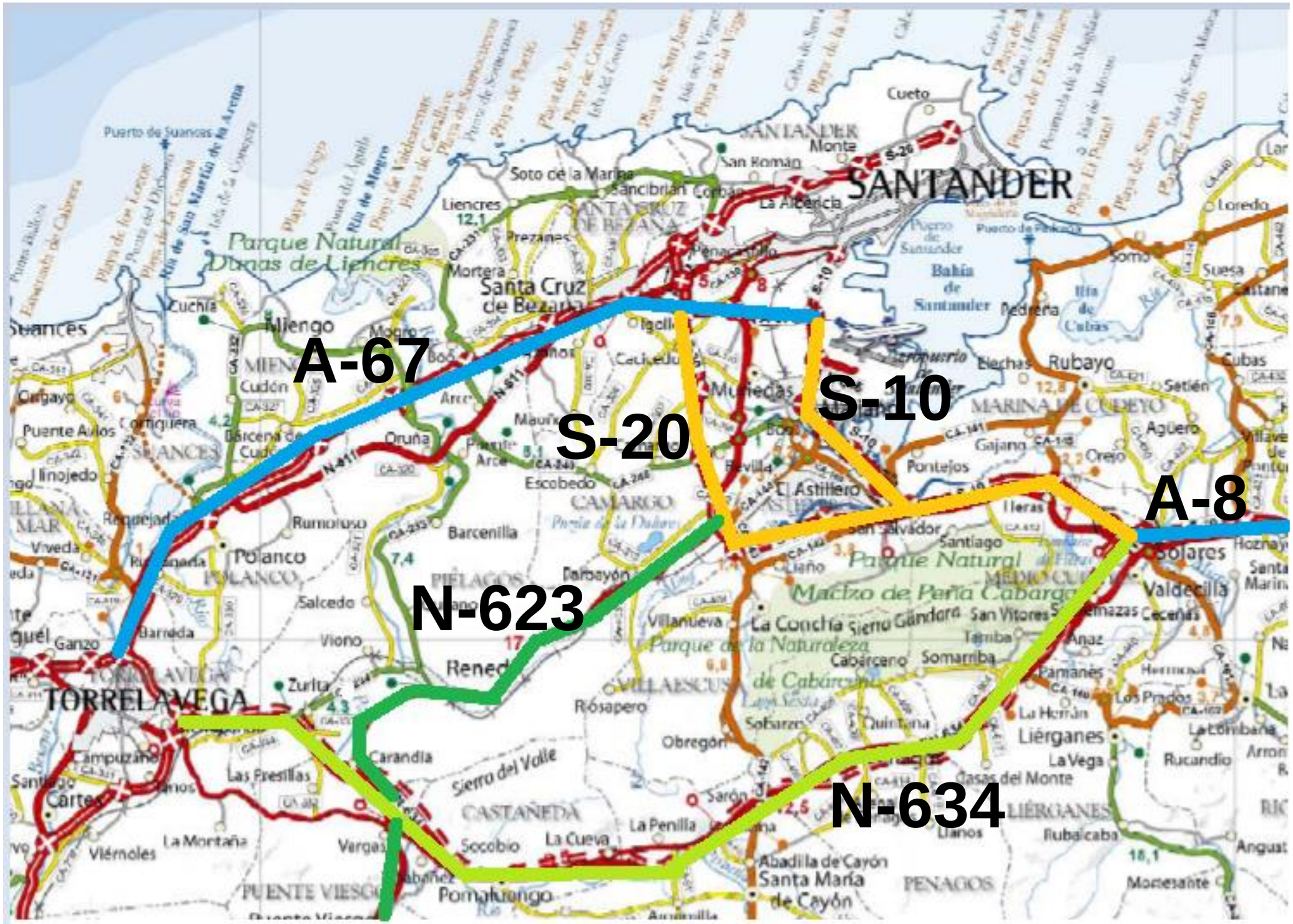
Esta red viaria se encuentra apoyada por tres ejes secundarios formados por las siguientes carreteras nacionales:

- La carretera N-634, conecta las localidades cántabras de Solares y Torrelavega, uniéndolas con poblaciones como Sarón y Vargas.
- La carretera N-623, une Santander con Burgos. Dentro del área de estudio une las poblaciones de Adarzo, Muriedas, Maliaño, Revilla, Parbayón, Renedo y Vargas con Santander.
- La carretera N-611, une las principales poblaciones de Cantabria, como son Santander, Torrelavega y Reinosa y todas ellas con Palencia en Aguilar de Campoo.

El resto de vías de la zona de estudio son de carácter secundario y unen las localidades de la zona entre sí y con las vías principales.

A continuación, se muestra un plano de la red viaria actual donde se observan todos los viales contemplados para el presente estudio de tráfico.

Posteriormente se realiza una breve exposición de los viales ubicados en las proximidades de la carretera N-634, dentro de nuestro tramo de estudio, entre Vargas y La Encina, puesto que estos tendrán una mayor influencia dentro del estudio de tráfico, al presentar la carretera nacional un trazado prácticamente equivalente al que tendrá la futura autovía entre La Encina y Torrelavega.


A-67
S-10
S-20
A-8
N-623
N-634
SANTANDER
TORRELAVEGA
Parque Natural Dunas de Liencres
Parque Natural Macizo de Peña Cabarga
Bahía de Santander
Ría de San Martín de la Arena
Ría de Mogro
Puerto de Suances
Puerto de Santander
Cueto
Monte
San Román
Soto de la Marina
Sancibrián
Corbán
La Albericia
Liencres
12,1
Prezanes
Mortera
Santa Cruz de Bezana
Penacastillo
Cuchía
Miengo
Suances
Cudón
Oruña
Arce
Escobedo
Muriedas
Pedreña
Elechas
Rubayo
Somo
Suesa
Loredo
Cubas
Setién
Agüero
Gajano
Pontejos
Orejo
Astillero
Iseras
Santiago
Polanco
Rumoroso
Barcenilla
Viveda
Requejada
Dobayón
Salcedo
Viono
Renedo
Villanueva
La Concha
Sierra Gándara
San Vitores
Tanlba
Anaz
Cabárceno
Somarriba
Parmanes
Los Prados
Bolares
Valdecilla
Ceceñas
Zurita
Rósapero
Obregón
Solórzano
Quintana
La Hermán
Liérganes
La Vega
Rucandio
Casas del Monte
Carandia
Sierra del Valle
Las Fresillas
Campuzano
Cartes
Viérnoles
La Montaña
Vergas
Socobio
La Cueva
La Penilla
Sarón
Abadilla de Cayón
Santa María de Cayón
Pomalurengo
Llanos
Riubalcaba
Mortesante
CAMARGO
CASTAÑEDA
PIELAGOS
PENAGOS
LIÉRGANES
MARINA DE CUDEYO
VILLAESCUSA

3.2 Enlaces con la N-634 dentro del tramo de estudio

Enlaces de la N-634 con la red primaria:

- En los alrededores de Torrelavega, la autovía A-67 enlaza con la N-634 y con la A-8, mediante el enlace de Sierrapando.
- La carretera N-623 enlaza con la N-634 a la altura de la localidad de Carandia, mediante un enlace de tipo diamante con intersecciones. En el esquema que se adjunta a continuación puede observarse la ubicación del enlace con el que se da acceso directo a las localidades de Vargas y Carandia.

3.2.1 Enlaces de la N-634 con la red secundaria:

En el tramo entre La Encina y Torrelavega, tienen lugar dos enlaces (dirección La Encina) entre la carretera N-634 y la red secundaria

- El primero de los enlaces (de tipo diamante), conecta la N-634 con la CA-234 entre Renedo y Zurita.
- El segundo de ellos, en dirección La Encina, enlaza la N-634 con la antigua N-634 (N-634a) a la altura de la localidad de Castañeda.

4 ESTUDIO DE LA DEMANDA.

En este apartado se analizan las principales características de la demanda asociada al tramo de estudio, basándonos en la recopilación y posterior análisis de los aforos oficiales de tráfico, pertenecientes al Ministerio de Fomento y al Gobierno de Cantabria.

4.1 Recopilación de Aforos oficiales.

Para determinar la demanda asociada al área de estudio, se utiliza la I.M.D. (Intensidad Media Diaria) y porcentaje de pesados, proporcionados por las estaciones de aforo del Ministerio de Fomento y del Gobierno de Cantabria ubicadas en la zona comprendida dentro del área de estudio, y correspondientes a las series de datos disponibles (hasta 2013)

4.1.1 Autovía A-67

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación S-213-2 Calzada Total Población EL MORTUORIO Carretera A-67 P.K. 184,8

Calzada 1 TORRELAVEGA ASC

Calzada 2 SANTANDER DESC

Denominación antigua A-67 Prov S

	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2013	51048	184	47587	325	2817	3277	6.4	1.95	20.92	1.52	25.38	7.31	7.69	29	100+		
2012	50071	152	46876	259	2625	3043	6.1	-11.5	-41.54	-11.39	-21.75	-11.38	-11	30	100+		
2011	56579	260	52900	331	2962	3419	6	-8.02	1.96	-7.96	-4.89	-10.3	-9.6	12	100		
2010	61511	255	57474	348	3302	3782	6.2	-2.15	40.11	-1.84	23.84	-11.38	-8.43	10	83		
2009	62865	182	58553	281	3726	4130	6.6	-8.06	12.35	-7.24	-28.32	0.59	-18.94	8	67		
2008	68378	162	63121	392	3704	5095	7.45	19.48	45.95	19.83	53.13	-11.51	14.7	10	83		
2007	57228	111	52675	256	4186	4442	7,76	2.1	11	1.59	-16.88	10.42	8.37	9	75		
2006	56050	100	51851	308	3791	4099	7,31	1,75	-24,24	1,77	14,07	1,49	2,34	10	83		
2005	55083	132	50946	270	3735	4005	7,27	6,19	1,53	6,08	-19,88	10,6	7,83	1	8	S-213-3	
2004	51870	130	48026	337	3377	3714	7,16	7,48	6,55	9,07	0,89	-10,42	-9,5	1	8	S-213-3	
2003	48258	122	44032	334	3770	4104	8,5	7,15	41,86	7,42	5,69	3,45	3,63	1	8	S-213-3	
2002	45036	86	40990	316	3644	3960	8,79	4,25	-23,21	5,73	12,05	-9,71	-8,29	1	8	S-213-3	
2001	43198	112	38768	282	4036	4318	9,99	12,24	93,1	10,69	-6	29,9	26,73	1	8	S-213-3	
2000	38487	58	35022	300	3107	3407	8,85	2,96	-32,55	-1,65	-6,83	128,28	102,43	1	8	S-213-3	NC
1999	37379	86	35610	322	1361	1683	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	S-213-3	
1998	0	0	0	0	0	0	0	-100	-100	-100	-100	-100	-100	0	0	S-213-3	
1997	25000	80	23713	291	916	1207	4,82	0	0	0	0	0	0	0	0	S-213-3	
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación S-150-1 Calzada Total Población BOO DE PIELAGOS Carretera A-67 P.K. 194,9

Calzada 1 TORRELAVEGA ASC

Calzada 2 SANTANDER DESC

Denominación antigua A-67 Prov S

	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2013	60673	357	57290	360	2544	3026	5	2.9	-13.11	2.93	10.06	3.79	4.6	59	100+		
2012	58965	411	55661	327	2451	2893	4.9	-8.82	4.58	-8.84	-0.91	-10.29	-10.13	52	100+		
2011	64668	393	61056	330	2732	3219	5	-0.22	62.4	-0.28	17.86	-7.36	-3.68	56	100+		
2010	64813	242	61229	280	2949	3342	5.2	-4.22	-14.49	-3.57	-22.44	-13.47	-14.09	42	100		
2009	67671	283	63498	361	3408	3890	5.8	5.97	27.48	6.97	16.83	-11.71	-8.98	37	88		
2008	63859	222	59363	309	3860	4274	6.69	-5.63	-9.76	-6.09	22.13	-2.38	1.59	42	100		
2007	67668	246	63215	253	3954	4207	6,22	1.06	108.47	0.96	-10.6	0.41	-0.33	42	100		
2006	66956	118	62617	283	3938	4221	6,3	6,99	-21,33	8,19	-8,11	-7,21	-7,27	42	100		
2005	62578	150	57876	308	4244	4552	7,27	2,32	-2,59	2,21	-22,61	6,47	3,83	35	83		
2004	61158	154	56620	398	3986	4384	7,16	11,12	9,21	12,76	4,46	-7,3	-6,34	29	69		
2003	55033	141	50211	381	4300	4681	8,5	8,21	39,6	8,48	7,02	4,49	4,69	30	71		
2002	50855	101	46283	356	4115	4471	8,79	1,51	-48,46	3,08	8,2	-11,99	-10,66	42	100		
2001	50098	196	44897	329	4676	5005	9,99	4,23	164,86	2,68	-13,87	20,48	17,4	28	67		
2000	48062	74	43725	382	3881	4263	8,86	11,2	-28,15	6,21	2,41	146,1	118,61	42	100		NC
1999	43221	103	41168	373	1577	1950	4,51	26,65	-27,97	25,58	0,81	90	62,5	42	100		NC
1998	34125	143	32782	370	830	1200	3,51	8,57	43	9,95	1,09	-27,95	-20,94	42	100		NC
1997	31431	100	29813	366	1152	1518	4,82	-0,19	-60,15	1,29	7,01	-21,52	-16,13	36	86		NC
1996	31493	251	29432	342	1468	1810	5,74	2,93	136,79	3,18	15,93	-12,09	-7,88	42	100		
1995	30595	106	28524	295	1670	1965	6,42	-1,77	3,92	-3,89	-9,78	60,42	43,64	42	100		
1994	31149	102	29679	327	1041	1368	4,39	16,11	-6,42	17,74	-8,65	-9,79	-9,52	42	100		
1993	26827	109	25206	358	1154	1512	5,63	-3,61	-3,53	-3,13	68,07	-22,23	-10,9	21	50		
1992	27832	113	26022	213	1484	1697	6,09	12,76	63,76	14,64	-5,33	-12,13	-11,33	42	100		
1991	24681	69	22698	225	1689	1914	7,75	8,65	9,52	8,04	3,68	18,27	16,35	42	100		
1990	22716	63	21008	217	1428	1645	7,24	20,74	-38,23	22,08	5,33	10,01	9,37	42	100		
1989	18813	102	17207	206	1298	1504	7,99	18,05	32,46	16,75	18,39	37,06	34,16	42	100		
1988	15936	77	14738	174	947	1121	7,03	0	0	0	0	0	0	42	100		
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación S-330-2 Calzada Total Población IGOLLO Carretera A-67 P.K. 198,1

Calzada 1 ASC

Calzada 2 DESC

Denominación antigua A-67 Prov S

	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2013	70868	699	66326	459	3250	3843	5.4	7.13	86.17	6.61	25	7.26	7.8	29	100+		
2012	66152	375	62212	367	3030	3565	5.4	-15.36	-9.42	-15.65	-13.24	-10.25	-10.7	28	100+		
2011	78160	414	73754	423	3376	3992	5.1	1.11	437.66	0.48	13.71	1.53	4.31	12	100	HU-282-3	
2010	77305	77	73401	372	3325	3827	5							4	33	HU-282-3	
2009	51	1	45	5	0	5	9.8							0	0		

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación S-170-2 Calzada Total Población LAS PRESAS Carretera A-67 P.K. 202,2

Calzada 1 ASC

Calzada 2 DESC

Denominación antigua A-67 Prov S

	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2013	43429	462	40279	176	2396	2688	6.2	-13.38	-2.32	-12.74	-32.95	-22.07	-23.22	36	100+		
2012	50136	473	46162	263	3075	3501	7	-19.15	50.16	-19.93	-11.74	-14.44	-13.49	29	100+		
2011	62012	315	57650	298	3594	4047	6.5	-7.66	-33.26	-8.47	12.88	8.38	9.47	14	100+		
2010	67157	472	62988	264	3316	3697	5.5	-1.8	-13.24	3.27	-34.98	-46.78	-46.02	10	83		
2009	68386	544	60993	406	6231	6849	10	12.3	66.36	8.77	42.46	30.44	52.44	5	42		
2008	60897	327	56077	285	4777	4493	7.38	10.54	13.15	11.13	33.8	15.75	3.53	10	83		
2007	55088	289	50459	213	4127	4340	7,88	16.38	248.19	13.99	6.5	48.24	45.44	12	100		
2006	47335	83	44268	200	2784	2984	6,3	-2,59	-85,54	-4,81	-31,74	127,63	96,83	1	50		NC
2005	48595	574	46505	293	1223	1516	3,11	-0,19	26,71	0	3,9	-16	-12,77	1	50		
2004	48692	453	46501	282	1456	1738	3,56	10,96	-13,21	13,11	-37,05	-19,29	-22,82	1	50		
2003	43882	522	41108	448	1804	2252	5,13	-0,87	4,4	-2,58	115,38	32,25	43,25	1	50		NC
2002	44271	500	42199	208	1364	1572	3,55	15,37	400	22,54	-16,8	-61,94	-58,99	1	50		NC
2001	38370	100	34436	250	3584	3834	9,99	1,13	75,43	-0,25	-15,54	17	14,14	1	50		
2000	37940	57	34524	296	3063	3359	8,85	21,67	-20,83	16,21	10,44	169,86	139,41	1	50		NC
1999	31182	72	29707	268	1135	1403	4,49	22,38	-83,48	24,14	7,63	31,51	26,16	0	0		
1998	25478	436	23930	249	863	1112	4,36	2,54	16,89	3,74	11,65	-27,11	-20,96	1	50	S-170-3	
1997	24846	373	23066	223	1184	1407	5,66	12,12	0	9,85	0	1,8	20,98	1	50	S-170-3	
1996	22159	0	20996	0	1163	1163	5,24	-4,93	-100	-0,86	-100	-16,45	-29,64	1	50	S-170-3	
1995	23310	477	21180	261	1392	1653	7,09	16,55	-0,83	14,89	-18,69	82,19	52,35	1	50		
1994	20000	481	18434	321	764	1085	5,42	0	3,44	-1,08	-30,36	74,82	20,82	1	50	S-170-3	
1993	19999	465	18636	461	437	898	4,49	1,1	-35,41	2,48	72,01	-28,12	2,51	0	0	S-170-3	
1992	19780	720	18184	268	608	876	4,42	0	0	0	0	0	0	1	50	S-170-3	
1991	0	0	0	0	0	0	0	-100	-100	-100	-100	-100	-100	0	0		
1990	7698	367	6584	133	614	747	9,7	0	0	0	0	0	0	1	50	S-170-3	
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

4.1.2 Autovía S-10

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación S-127-2 Calzada Total Población PARAYAS Carretera N-636 P.K. 0,1

Sentido C-1

Sentido C-2

Denominación antigua N-636 Prov S

	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2013	7020	142	6590	106	171	288	4.1	-4.97	-16.37	-4.59	1.9	-13.13	-7.07	28	100+		
2012	7387	170	6907	104	197	310	4.2	-20.09	507.14	-19.27	271.43	-67.65	-53.03	27	100+		
2011	9244	28	8556	28	609	660	7.1	4.87	-78.46	1.51	-64.1	252.02	157.81	0	0	S-127-3	
2010	8815	130	8429	78	173	256	2.9	-21.61	38.3	-17.58	90.24	-79.88	-72.29	0	0		
2009	11245	94	10227	41	860	924	8.2	20.45	-29.85	13.94	-8.89	83.76	308.85	0	0		
2008	9336	134	8976	45	468	226	2.42	-0.02	-14.1	0.64	-22.41	128.29	-14.07	0	0		
2007	9338	156	8919	58	205	263	2,82	1.92	22.83	1.55	28.89	-0.97	4.37	2	100		
2006	9162	127	8783	45	207	252	2,75	8,29	807,14	19,64	-2,17	-80,45	-77,19	1	50		
2005	8460	14	7341	46	1059	1105	13,06	6,87	0	7,65	17,94	1,43	2,03	1	50		
2004	7916	14	6819	39	1044	1083	13,68	8,54	40	9,43	5,4	2,85	2,94	1	50		
2003	7293	10	6231	37	1015	1052	14,42	-5,05	-33,33	-4,59	-17,77	-6,88	-7,31	1	50		
2002	7681	15	6531	45	1090	1135	14,77	14,45	87,5	14,84	12,5	11,68	11,71	1	50		
2001	6711	8	5687	40	976	1016	15,13	-0,48	-92,38	-11,11	-18,36	408,33	321,57	1	50		
2000	6744	105	6398	49	192	241	3,57	3,49	-7,89	3,11	58,06	15,66	22,33	1	50		
1999	6516	114	6205	31	166	197	3,02	15,4	40	28,44	-8,82	-78,46	-75,52	1	50		
1998	5646	10	4831	34	771	805	14,25	10,7	-9,09	10,22	-8,1	15,24	14,02	1	50		
1997	5100	11	4383	37	669	706	13,84	7,25	-26,66	9,49	0	-4,42	-4,2	1	50		
1996	4755	15	4003	37	700	737	15,49	8,04	36,36	5,25	5,71	26,81	25,55	1	50		
1995	4401	11	3803	35	552	587	13,33	-4,2	-68,57	-3,37	-22,22	-4,49	-5,77	1	50		
1994	4594	35	3936	45	578	623	13,56	32,04	169,23	17,42	-22,41	932,14	446,49	1	50		
1993	3479	13	3352	58	56	114	3,27	22,58	-27,77	31,34	190	-77,41	-57,46	1	50		
1992	2838	18	2552	20	248	268	9,44	5,18	-30,76	1,95	-20	72,22	58,57	1	50		
1991	2698	26	2503	25	144	169	6,26	8	13,04	8,21	19,04	2,12	4,32	1	50		
1990	2498	23	2313	21	141	162	6,48	8,65	-8	9,88	-34,37	2,91	-4,14	1	50		
1989	2299	25	2105	32	137	169	7,35	-42,49	-30,55	-41,36	-50,76	-55,37	-54,56	1	50		
1988	3998	36	3590	65	307	372	9,3	0	0	0	0	0	0	1	50		
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

4.1.3 Autovía A-8

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación S-315-2 Calzada Total Población TERMINO Carretera A-8 P.K. 197,0

Calzada 1 ASC

Calzada 2 DESC

Denominación antigua A-8 Prov S

	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2013	29782	311	25954	214	3169	3517	11.8	-7.41	305.19	-8.35	8.04	-8.17	-6.76	29	100+		
2012	32167	76	28319	198	3451	3772	11.7	-11.75	-28.97	-12.13	51.15	-10.62	-8.36	27	100+		
2011	36451	107	32228	131	3861	4116	11.3	3.88	10.31	6.52	19.09	-13.59	-13.09	14	100+		
2010	35089	97	30256	110	4468	4736	13.5	-11.5	-34.01	-9.84	-35.29	-19.34	-20.31	10	83		
2009	39648	147	33558	170	5539	5943	15	9.61	98.65	6.73	-17.87	204.68	27.67	2	17		
2008	36172	74	31443	207	1818	4655	12.87	-1.24	-15.91	-6.48	38.93	-34.34	59.53	8	67		
2007	36626	88	33620	149	2769	2918	7,97	-2.52	20.55	-2.78	8.76	-0.47	-0.03	0	0		
2006	37573	73	34581	137	2782	2919	7,76	1,09	21,66	-0,53	-6,16	26,91	24,85	1	50		
2005	37166	60	34768	146	2192	2338	6,29	8	33,33	10,4	-28,78	-17,96	-18,73	1	50		
2004	34412	45	31490	205	2672	2877	8,36	0,47	-37,5	0,22	12,63	3,72	4,31	1	50		
2003	34250	72	31420	182	2576	2758	8,05	6,55	-6,49	7,99	4,59	-7,9	-7,16	1	50		
2002	32143	77	29095	174	2797	2971	9,24	0,45	20,31	0,14	70,58	0,68	3,15	0	0		
2001	31998	64	29054	102	2778	2880	9	3,47	-31,18	5,91	-60,76	-11,52	-15,29	1	50		
2000	30924	93	27431	260	3140	3400	10,99	2,96	30,98	2,22	42,07	6,65	8,73	1	50		
1999	30033	71	26835	183	2944	3127	10,41	0	0	0	0	0	0	0	0		
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación S-211-5 Calzada Total Población SAN SALVADOR Carretera A-8 P.K. 203,8

Calzada 1 SOLARES ASC

Calzada 2 SANTANDER DESC

Denominación antigua N-635 Prov S

	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2013	50175	2	46992	2	3177	3181	6.3	4.88	0	4.81	0	5.93	5.93	107	100+		
2012	47839	2	44834	2	2999	3003	6.3	-3.1	-99.15	-2.03	-99.1	-1.12	-11.02	114	100+		
2011	49370	234	45761	223	3033	3375	6.8	-5.45	14.71	-5.59	-7.08	-4.26	-4.61	47	100+	S-211-1	
2010	52215	204	48473	240	3168	3538	6.8	2.25	-0.49	2.24	7.62	1.54	2.61	35	83		
2009	51065	205	47412	223	3120	3448	6.8	2.06	17.14	3.42	-10.08	-4.94	-14.12	34	81		
2008	50032	175	45842	248	3282	4015	8.02	-0.16	32.58	-0.31	21.57	-13.38	0.55	41	98		
2007	50110	132	45985	204	3789	3993	7,97	1.69	37.5	1.4	13.33	3.84	4.28	31	74		
2006	49276	96	45351	180	3649	3829	7,77	1,37	21,51	-0,26	-6,25	27,32	25,21	35	83		
2005	48609	79	45472	192	2866	3058	6,29	5,71	29,5	8,07	-29,92	-19,78	-20,5	28	67		
2004	45981	61	42073	274	3573	3847	8,36	6,2	-33,69	5,94	18,1	9,63	10,19	28	67		
2003	43294	92	39711	232	3259	3491	8,06	10,31	-4,16	11,79	8,92	-4,62	-3,82	38	90		
2002	39247	96	35521	213	3417	3630	9,24	6,08	28	5,75	33,96	7,65	8,91	31	74		
2001	36995	75	33587	159	3174	3333	9	8,7	-22,68	11,24	-49,03	-7,51	-10,97	42	100		
2000	34032	97	30191	312	3432	3744	11	9,54	31,08	8,76	65,07	12,7	15,76	42	100		
1999	31066	74	27758	189	3045	3234	10,41	0	0	0	0	0	0	41	98		
1998	0	0	0	0	0	0	0	-100	-100	-100	-100	-100	-100	0	0	S-211-3	
1997	20000	267	18496	107	1130	1237	6,18	0	0	0	0	0	0	0	0	S-211-3	
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

4.1.4 Nacional N-634

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación S-133-2 Calzada Total Población ZURITA Carretera N-634 P.K. 223,1

Sentido C-1

Sentido C-2

Denominación antigua N-634 Prov S

	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2013	13639	102	11919	113	1447	1618	11.9	-14.87	-16.94	-14.4	-12.31	-19.29	-18.03	24	100+		
2012	16021	123	13924	129	1793	1974	12.3	-11.25	-36.27	-11.13	-27.93	-6.91	-9.86	27	100+		
2011	18051	193	15668	179	1926	2190	12.1	1.76	85.58	3.13	58.41	-14.63	-10.32	12	100		
2010	17739	104	15193	113	2256	2442	13.8	3.66	-11.86	5.59	-7.38	-6.62	-6.33	13	100+		
2009	17113	118	14388	122	2416	2607	15.2	-7.22	61.64	-4.33	20.79	29.47	-21.78	8	67		
2008	18445	73	15039	101	1866	3333	18.07	2.55	4.29	2.99	14.77	-42.18	0.54	12	100		
2007	17987	70	14602	88	3227	3315	18,43	6.34	105.88	3.2	35.38	21	21.34	2	100		
2006	16915	34	14149	65	2667	2732	16,15	9,19	-34,61	16,52	-30,1	-16,73	-17,11	1	50		
2005	15490	52	12142	93	3203	3296	21,27	3,33	-14,75	3,03	-12,26	5,39	4,8	1	50		
2004	14990	61	11784	106	3039	3145	20,98	0,03	-55,79	0,7	-14,51	0,56	-0,03	1	50		
2003	14985	138	11701	124	3022	3146	20,99	3,44	32,69	-2,91	-1,58	37,11	35,02	1	50		NC
2002	14486	104	12052	126	2204	2330	16,08	27,92	-14,04	42,05	-23,63	-13,7	-14,3	1	50		
2001	11324	121	8484	165	2554	2719	24,01	-0,21	-17,12	-3,77	-10,32	16,03	14	1	50		
2000	11348	146	8817	184	2201	2385	21,01	0,49	30,35	-2,92	68,8	10,71	13,73	1	50		
1999	11292	112	9083	109	1988	2097	18,57	20,14	0,9	16,86	-7,62	42,2	38,32	1	50		
1998	9399	111	7772	118	1398	1516	16,12	-4,9	3,73	0,49	-13,86	-26,65	-25,79	1	50		
1997	9884	107	7734	137	1906	2043	20,66	-4,31	-10,83	-8,52	-11,61	19,12	16,41	1	50		
1996	10330	120	8455	155	1600	1755	16,98	9,45	172,72	3,85	68,47	37,81	40,06	1	50		
1995	9438	44	8141	92	1161	1253	13,27	20,42	-16,98	14,46	48,38	90,32	86,45	1	50		
1994	7837	53	7112	62	610	672	8,57	4,52	-13,11	12,03	-47,89	-37,11	-38,29	1	50		
1993	7498	61	6348	119	970	1089	14,52	5,7	19,6	0,5	190,24	41,6	50	1	50		
1992	7093	51	6316	41	685	726	10,23	24,17	4,08	19,73	-66,11	156,55	87,11	1	50		
1991	5712	49	5275	121	267	388	6,79	-28,59	-25,75	-25,49	-26,66	-61,19	-54,51	1	50		
1990	7999	66	7080	165	688	853	10,66	4,68	-47,61	16,08	30,95	-46,66	-39,75	1	50		
1989	7641	126	6099	126	1290	1416	18,53	38,97	34,04	37,64	41,57	45,92	45,52	1	50		
1988	5498	94	4431	89	884	973	17,69	0	0	0	0	0	0	1	50		
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación S-154-2 Calzada Total Población LA CUEVA Carretera N-634 P.K. 216,7

Sentido C-1

Sentido C-2

Denominación antigua N-634 Prov S

	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2013	9845	73	8297	81	1341	1475	15	-15,9	-18,68	-15,65	-14,58	-18,12	-17,17	24	100+		
2012	11707	90	9836	95	1638	1781	15,2	-11,41	-36,17	-10,94	-27,48	-10	-12,27	28	100+		
2011	13215	141	11044	131	1820	2030	15,4	5,57	93,15	4,85	63,75	2,54	6,17	11	92		
2010	12518	73	10533	80	1775	1912	15,3	-8,23	-22,34	-4,59	-17,53	-24,24	-23,73	13	100+		
2009	13641	94	11040	97	2343	2507	18,4	-4,91	64,91	-2,61	24,36	66,64	-15,1	8	67		
2008	14346	57	11336	78	1406	2953	20,58	26,45	29,55	23,08	41,82	-30,94	41,22	12	100		
2007	11345	44	9210	55	2036	2091	18,43	-13,98	69,23	-16,52	7,84	-2,12	-1,88	2	100		
2006	13189	26	11032	51	2080	2131	16,15	-15,31	-68,29	-16,89	-66,44	0,67	-3,92	1	50		
2005	15575	82	13275	152	2066	2218	14,24	25,8	2,5	30,95	-18,27	4,5	2,54	1	50		
2004	12380	80	10137	186	1977	2163	17,47	2,99	-43,66	4,21	8,77	-0,15	0,55	1	50		
2003	12020	142	9727	171	1980	2151	17,89	4,95	97,22	5,14	1,78	0,91	0,98	1	50		
2002	11453	72	9251	168	1962	2130	18,59	7,23	-37,93	9,36	14,28	0,2	1,18	1	50		
2001	10680	116	8459	147	1958	2105	19,7	16,95	-15,94	13,95	-27,94	43,23	33,99	1	50		
2000	9132	138	7423	204	1367	1571	17,2	3,42	245	3,41	158,22	-10,82	-2,54	1	50		
1999	8830	40	7178	79	1533	1612	18,25	5,95	-77,01	-0,65	-48,7	96,28	72,4	1	50		
1998	8334	174	7225	154	781	935	11,21	-15,45	21,67	-8,47	-9,94	-52,66	-48,65	1	50		
1997	9858	143	7894	171	1650	1821	18,47	-13,87	7,51	-15,74	0	-6,93	-6,32	1	50		
1996	11446	133	9369	171	1773	1944	16,98	9,23	171,42	3,66	67,64	37,54	39,75	1	50		
1995	10478	49	9038	102	1289	1391	13,27	1,53	-30	-3,49	24,39	60,52	57,17	1	50		
1994	10320	70	9365	82	803	885	8,57	-5,06	-20,45	1,74	-52,6	-42,88	-43,95	1	50		
1993	10871	88	9204	173	1406	1579	14,52	20,7	37,5	14,74	232,69	61,79	71,44	1	50		
1992	9006	64	8021	52	869	921	10,22	0,08	-16,88	-3,47	-72,63	106,41	50,73	1	50		
1991	8998	77	8310	190	421	611	6,79	28,56	32,75	34,14	31,94	-30,06	-18,09	1	50		
1990	6999	58	6195	144	602	746	10,65	7,72	-45,79	19,45	34,57	-45,12	-38,03	1	50		
1989	6497	107	5186	107	1097	1204	18,53	8,33	4,9	7,28	10,3	13,79	13,47	1	50		
1988	5997	102	4834	97	964	1061	17,69	0	0	0	0	0	0	1	50		
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación S-137-2 Calzada Total Población SAN VITORES Carretera N-634 P.K. 202,3

Sentido C-1

Sentido C-2

Denominación antigua N-634 Prov S

	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2013	9733	73	8234	80	1295	1426	14,7	-16,07	-17,78	-15,55	-14,74	-19,9	-18,87	29	100+		
2012	11597	89	9750	94	1617	1758	15,2	-11	-35,97	-10,86	-27,13	-7,55	-10,03	28	100+		
2011	13031	139	10938	129	1749	1954	15	-0,06	82,89	1,52	55,42	-14,22	-10,74	11	92		
2010	13039	76	10774	83	2039	2189	16,8	16,14	-1,3	17,49	3,75	10,34	10,56	13	100+		
2009	11227	77	9170	80	1848	1980	17,6	-17	42,59	-14,37	8,11	39,16	-28,34	8	67		
2008	13526	54	10709	74	1328	2763	20,43	34,13	14,89	39,53	-5,13	-41,86	16,98	12	100		
2007	10084	47	7675	78	2284	2362	23,42	-24,33	80,77	-31,14	52,94	8,61	9,66	2	100		
2006	13326	26	11146	51	2103	2154	16,16	-6,75	-65,33	-8,5	-63,57	10,97	5,84	1	50		
2005	14292	75	12182	140	1895	2035	14,23	36,11	10,29	48,07	-26,31	-5,95	-7,7	1	50		
2004	10500	68	8227	190	2015	2205	21	-17,61	-54,66	-20,23	4,97	-4,04	-3,33	1	50		
2003	12745	150	10314	181	2100	2281	17,89	6,35	97,36	6,57	2,84	2,28	2,33	1	50		
2002	11983	76	9678	176	2053	2229	18,6	-0,31	-41,98	1,65	6,02	-6,85	-5,94	1	50		
2001	12021	131	9520	166	2204	2370	19,71	0,76	-27,22	-1,83	-37,59	23,4	15,49	1	50		
2000	11930	180	9698	266	1786	2052	17,2	14,31	3,44	8,45	82,19	52,12	55,45	1	50		NC
1999	10436	174	8942	146	1174	1320	12,64	10,98	-11,22	9,69	-16,09	33,25	25,11	1	50		
1998	9403	196	8152	174	881	1055	11,21	40,4	102,06	52	50	-21,4	-14,71	1	50		
1997	6697	97	5363	116	1121	1237	18,47	-37,35	-22,4	-38,7	-27,95	-32,3	-31,92	1	50		
1996	10691	125	8749	161	1656	1817	16,99	1,82	155,1	-3,39	57,84	28,17	30,34	1	50		
1995	10499	49	9056	102	1292	1394	13,27	4,99	-27,94	-0,19	27,5	66,06	62,47	1	50		
1994	10000	68	9074	80	778	858	8,58	0	-17,07	7,19	-50	-39,87	-40,99	1	50		
1993	10001	82	8465	160	1294	1454	14,53	15,2	32,25	9,5	213,72	54,41	63,55	1	50		
1992	8681	62	7730	51	838	889	10,24	0,08	-16,21	-3,51	-72,13	106,91	51,19	1	50		
1991	8674	74	8012	183	405	588	6,77	6,78	10,44	11,41	9,58	-41,97	-32,02	1	50		
1990	8123	67	7191	167	698	865	10,64	19,8	-40,17	32,89	49,1	-39,03	-31,18	1	50		
1989	6780	112	5411	112	1145	1257	18,53	-11,93	-15,15	-12,78	-10,4	-7,51	-7,77	1	50		
1988	7699	132	6204	125	1238	1363	17,7	0	0	0	0	0	0	1	50		
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

4.2 Índice de Vehículos Pesados

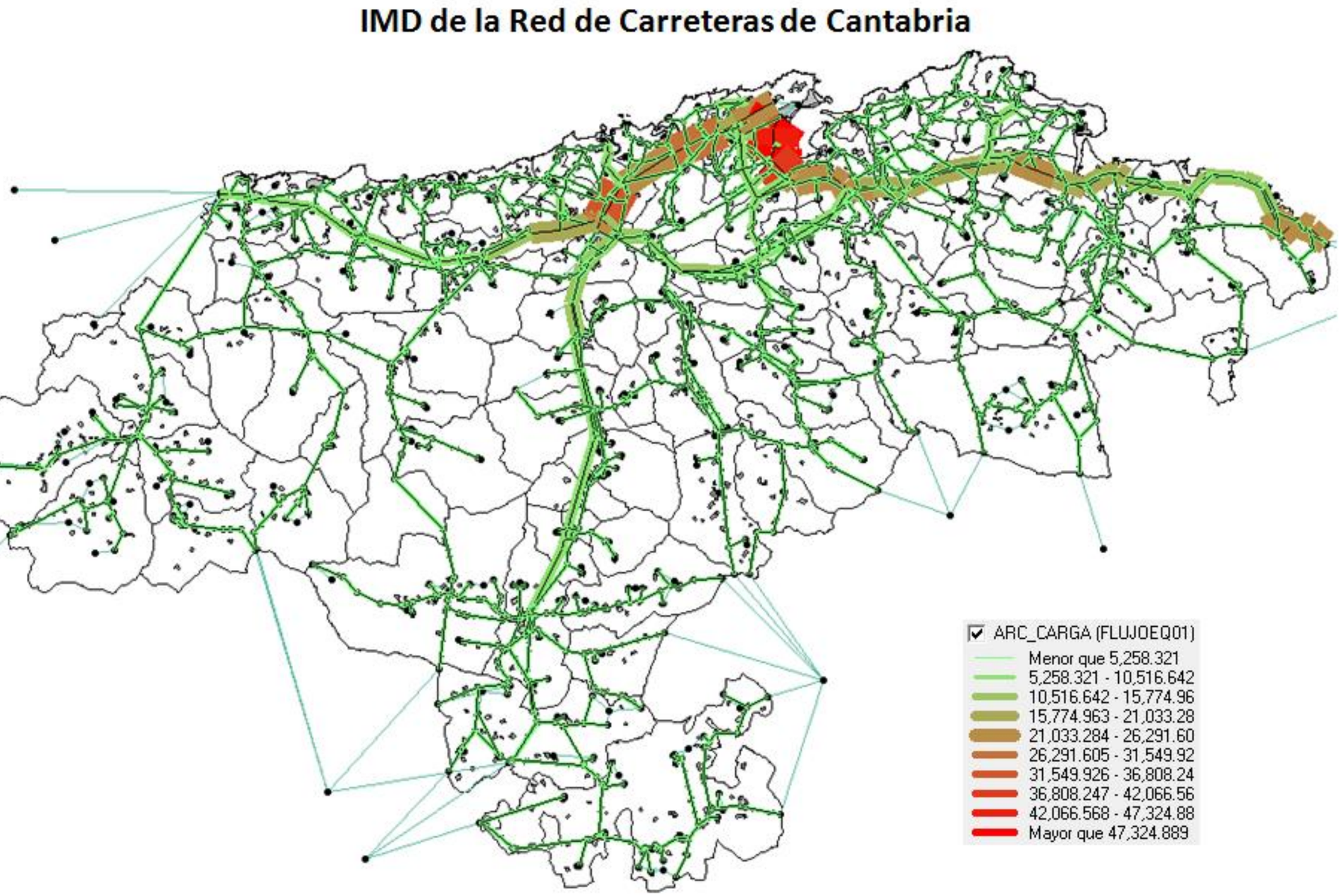
Como puede observarse en las tablas de aforos, todas ellas han sido fuertemente influenciadas por el periodo de crisis que ha sufrido España a partir del año 2008, con fuertes descensos tanto en el número de vehículos ligeros como, más sustancialmente aun, en el de pesados. Sin embargo, las actuales condiciones económicas, que permiten vislumbrar, al fin, la salida de la crisis, aconsejan adoptar como valor del índice de vehículos pesados, el existente en las carreteras de la zona en las épocas previas a la crisis. Este porcentaje de pesados alcanza valores altos, de hasta un 20% en la nacional N-634. Para la determinación de la situación futura, se ha empleado un factor de vehículos pesados del 12%.

5 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN FUTURA

Con la construcción de un nuevo tramo de la autovía A-8 entre Torrelavega y Solares, es de esperar una reordenación del tráfico que realiza recorridos en el eje del cantábrico, dejando de pasar por la A-67 hasta Santander, para tomar después la S-10 hasta la A-8. Este tráfico continuará su recorrido desde Torrelavega a Solares de manera continua.

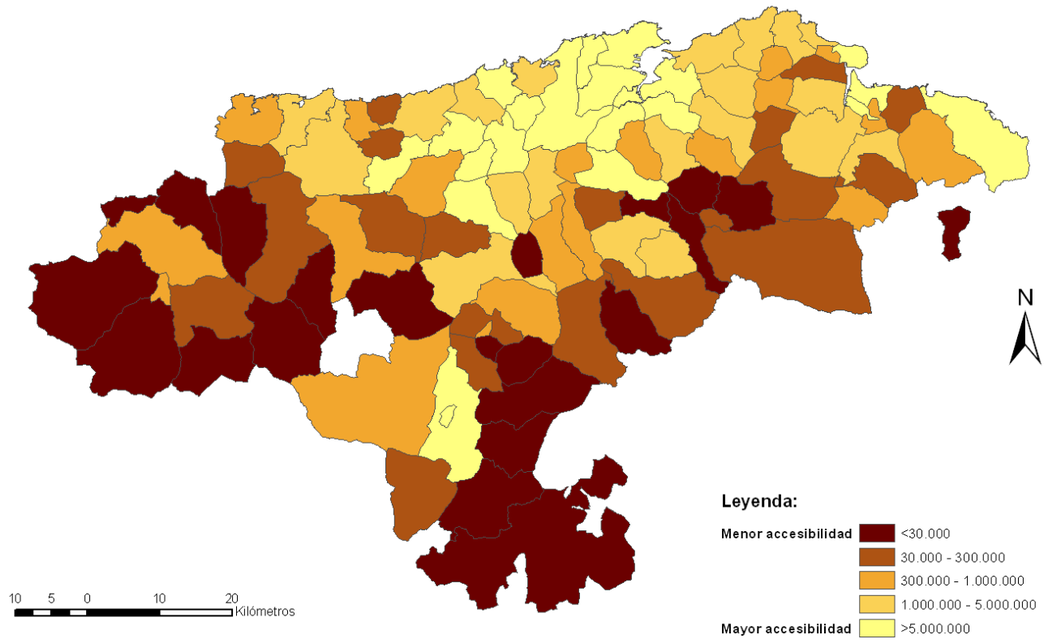
El Grupo de Investigación de Sistemas de Transporte (GIST) de la Universidad de Cantabria, realizó en el año 2007, y a petición del Gobierno de Cantabria, un Modelo de Movilidad y Tráfico de la Comunidad de Cantabria. Este modelo constituye una herramienta de planificación de infraestructuras de carreteras en cuanto a que es capaz de cuantificar las repercusiones de cualquier nueva actuación en la red vial sobre la distribución y reordenación de tráficos, los tiempos de viaje y la accesibilidad poblacional en toda la región.

Para ello se ha dividido la región en 273 zonas, calculando una Matriz Origen-Destino de viajes medios diarios que representa el patrón de movilidad en Cantabria, cuya asignación refleja el tráfico medio diario (IMD) actual de cada carretera autonómica y estatal. Con esta herramienta se puede conocer la carga real de vehículos (IMD) en cada carretera de la Red de Carreteras tanto autonómicas como estatales, de la situación actual, y prever los nuevos flujos de vehículos ante cualquier nueva carretera, autopista, autovía, nuevos polígonos industriales, etc. que se quiera acometer en Cantabria o, ante cualquier incidencia de cortes de alguna de las carreteras existentes, su nueva redistribución en el resto de la red.


IMD de la Red de Carreteras de Cantabria
ARC_CARGA (FLUJOEQ01)
Menor que 5,258.321
5,258.321 - 10,516.642
10,516.642 - 15,774.96
15,774.963 - 21,033.28
21,033.284 - 26,291.60
26,291.605 - 31,549.92
31,549.926 - 36,808.24
36,808.247 - 42,066.56
42,066.568 - 47,324.88
Mayor que 47,324.889

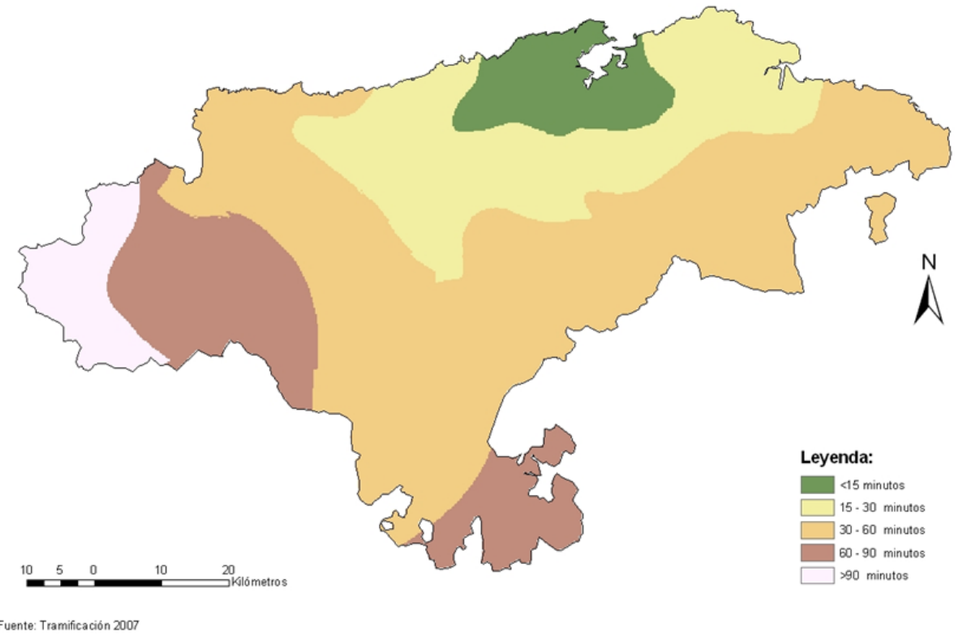
Complementariamente a los tráficos en la red vial, se pueden obtener, para cada municipio, el índice de accesibilidad poblacional y los tiempos de viaje al resto de la Región y accesos a las provincias limítrofes.

Índice de accesibilidad demográfica en la Comunidad Autónoma de Cantabria



Fuente: Tramificación 2007

Tiempos de desplazamiento desde Santander utilizando la Red de Carreteras de Cantabria



Fuente: Tramificación 2007

Gracias a este Modelo de Movilidad de toda la Región se han podido analizar con antelación los impactos de las obras del último tramo de la autovía A-8 entre Torrelavega y Solares.

En el caso concreto del corredor Torrelavega-Solares, soporta una IMD de 19000 vehículos, descargando prácticamente la misma IMD de la S-10 en el tramo entre Santander y Maliaño. El tramo más cargado es el comprendido entre Torrelavega y el enlace de Vargas, con 28000 veh/día, mientras que desde este enlace hasta el enlace con la S-10 la IMD media estimada es de 18000 vehículos.

6 PROGNOSIS DEL TRÁFICO

6.1 Evolución del tráfico en el tronco

Para llevar a cabo la prognosis de demanda se parte de las siguientes consideraciones iniciales:

- Año de puesta en servicio: 2018

- Año horizonte: 2048

El modelo de prognosis viene determinado por:

- Evolución histórica del tráfico según el % de captación. Se opta por seguir el criterio marcado por la orden FOM/3317/2010, en la que se especifica lo siguiente:

- Los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Periodo	Incremento Anual Acumulativo
2010-2012	1,08%
2013-2016	1,12%
2017 en adelante	1,44%

- Información socioeconómica. Los factores económicos (PIB, VAB, …) y los sociales (demografía, empleo, etc.), su evolución y su correlación con el tráfico permiten hacer una prognosis a futuro del tráfico en el ámbito de estudio.

Partiendo de la demanda esperada de 19000 veh/diarios se obtiene una prognosis, se ha considerado:

- Un crecimiento del 10% en los tres primeros años debido al proceso de inducción tras la inauguración de la autovía
- Un crecimiento del 1.44% anual, a partir del periodo de inducción, de acuerdo a los establecido en la orden FOM/3317/2010
- Un porcentaje de vehívulos pesados concordante con el que presenta la autovía A-8 en sus tramos posteriores y anteriores, establecido en el 12%

Debido a la escasa variación de la demanda a lo largo del subtramo considerado, no se ha realizado ninguna división inferior del mismo, considerándose para toda la longitud de la vía tratada en este proyecto la misma IMD.

Totales en la Autovía		
Año	Vehículos	Pesados
2018	19000	2280
2019	19633	2356
2020	20288	2435
2021	20964	2516
2022	21266	2552
2023	21572	2589
2024	21883	2626
2025	22198	2664
2026	22518	2702
2027	22842	2741
2028	23171	2780
2029	23504	2821
2030	23843	2861
2031	24186	2902
2032	24534	2944
2033	24888	2987
2034	25246	3030
2035	25610	3073
2036	25978	3117
2037	26353	3162
2038	26732	3208
2039	27117	3254
2040	27507	3301
2041	27904	3348
2042	28305	3397
2043	28713	3446
2044	29126	3495
2045	29546	3546
2046	29971	3597
2047	30403	3648
2048	30841	3701

Por Sentido de Circ.		
Año	Vehículos	Pesados
2018	9500	1140
2019	9817	1178

2020	10144	1217
2021	10482	1258
2022	10633	1276
2023	10786	1294
2024	10941	1313
2025	11099	1332
2026	11259	1351
2027	11421	1371
2028	11585	1390
2029	11752	1410
2030	11921	1431
2031	12093	1451
2032	12267	1472
2033	12444	1493
2034	12623	1515
2035	12805	1537
2036	12989	1559
2037	13176	1581
2038	13366	1604
2039	13558	1627
2040	13754	1650
2041	13952	1674
2042	14153	1698
2043	14356	1723
2044	14563	1748
2045	14773	1773
2046	14986	1798
2047	15201	1824
2048	15420	1850

De manera conservadora, para el diseño de la sección de firme, se supondrá que todos los vehículos pesados circulan por el carril derecho de cada sentido de circulación.

7 NIVELES DE SERVICIO EN TRONCO

7.1 Tramos básicos

El cálculo de los niveles de servicio de los tramos básicos del tronco se ha seguido del Capítulo 3 del Manual de Capacidad de Carreteras, versión española de la obra "Highway Capacity Manual".

El nivel de servicio que se calcula en este apartado corresponde a tramos homogéneos de autovía de 2 carriles por sentido. Metodología

La siguiente tabla define el nivel de servicio de un tramo de autovía o autopista en función de la densidad de tráfico que soporta.

Nivel de Servicio	Rango de Densidades (veh/km/carril)
A	0 - 7
B	> 7 – 11
C	> 11 – 16
D	> 16 – 22
E	> 22 – 28
F	> 28

Fuente: Manual de Capacidad

Las condiciones ideales sobre las que viene definido el concepto de nivel de servicio se describen a continuación:

- Anchura de carril no inferior a 3,60 metros.
- Obstáculos laterales a la derecha a más de 1,80 metros.
- Obstáculos laterales a la izquierda (mediana) a más de 0,60 metros.
- Tráfico formado exclusivamente por coches.
- Terreno llano (rampas inferiores al 2%).
- Enlaces separados a más de 3 km.
- Conductores que conocen la vía.

El concepto de velocidad libre se define como:

Donde VL es la velocidad libre real y VLB es la velocidad libre básica, ambas en km/h y los factores "f" son los factores de corrección por anchura de carril, por obstáculos laterales y por separación entre enlaces respectivamente.

- f_a : coeficiente por anchura del carril

Anchura del carril (mm)	f_a (km/h)
3,6	0
3,5	1
3,4	2,1
3,3	3,1
3,2	5,6
3,1	8,1
3	10,6

- f_0 : coeficiente por obstáculos laterales

Obstaculo a la derecha (m)	Carriles por Calzada			
	2	3	4	>=5
1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
1,5	1,0	0,7	0,3	0,2
1,2	1,9	1,3	0,7	0,4
0,9	2,9	1,9	1,0	0,6
0,6	3,9	2,6	1,3	0,8
0,3	4,8	3,2	1,6	1,1
0,0	5,8	3,9	1,9	1,3

- f_e : separación entre enlaces

  Existen dos enlaces en este subtramo,para una longituda total de 14 km.

Enlaces por km	f_e (km/h)
<0,3	0,0
0,4	1,1
0,5	2,1
0,6	3,9
0,7	5,0
0,8	6,0
0,9	8,1
1,0	9,2
1,1	10,2
1,2	12,1

- f_m : factor por tipo de mediana

Mediana	f_m (km/h)
Sin mediana	2,6
Con Mediana	0,0

- f_c : factor por número de accesos

Accesos por km	fc (km/h)
0	0
6	4
12	8
18	12
24 o mas	16

- VLB=120km/h

El efecto que la intensidad de vehículos pesados ejerce sobre la intensidad global se resume en la expresión siguiente:

$$I_{eq} = I \cdot \frac{100\text{-}p_p - p_r + p_p \cdot E_p + p_r \cdot E_r}{100}$$

Obteniéndose así la intensidad equivalente en vehículos / hora / carril a partir de la intensidad en el sentido más cargado y el factor de vehículos pesados en el que intervienen los factores “p”, que son los porcentajes de vehículos pesados y de recreo respectivamente y los factores de equivalencia “E”, que toman un valor u otro en relación con el relieve del terreno (llano, ondulado o accidentado).

- p_p: 12%
- p_r: 1%
- E_p y E_r

Tipo de Vehículo	Tipo de Terreno		
	Llano	Ondulado	Accidentado
Camiones y autobuses	1,5	2,5	4,5
Vehículos de recreo	1,2	2,0	4,0

$$I_{eq} = I * \frac{100 - 12 - 1 + 12 * 2.5 + 1 * 2}{100} = 1.19 * I$$

Por fin, el cálculo de la capacidad y, posteriormente el de la densidad proporcionan el nivel de servicio de un tramo de vía.

NIVEL DE SERVICIO	IMS (veh/h/c)
A	700
B	1120
C	1644
D	2015
E	2200 / 2300
F	-

La capacidad por carril viene dada por la expresión:

$$C = 1800 + 5 \cdot VL = 1800 + 5 * 120 = 2400 veh/c/h$$

Siendo la densidad igual a 28 cuando se alcanza la capacidad.

La aplicación de estas ecuaciones permite calcular el nivel de servicio conociendo la intensidad *I* y la velocidad libre *VL*, determinando la densidad por medio de la expresión:

$$D = \frac{I}{VL}$$

Introduciendo el valor resultante en la tabla anterior se obtiene el nivel de servicio en un determinado tramo de autovía.

Calculo del nivel de servicio de la vía:

Año	I(veh/h)	I_p=I/FHP	IMS=I_p*1,19	Nivel de Servicio
2018	396	565	673	A
2019	409	584	695	A
2020	423	604	719	B
2021	437	624	742	B
2022	443	633	753	B
2023	449	642	764	B
2024	456	651	775	B
2025	462	661	786	B
2026	469	670	797	B
2027	476	680	809	B
2028	483	690	821	B
2029	490	700	832	B
2030	497	710	844	B
2031	504	720	857	B
2032	511	730	869	B
2033	518	741	881	B
2034	526	751	894	B
2035	534	762	907	B
2036	541	773	920	B
2037	549	784	933	B
2038	557	796	947	B
2039	565	807	960	B
2040	573	819	974	B

2041	581	830	988	B
2042	590	842	1002	B
2043	598	855	1017	B
2044	607	867	1032	B
2045	616	879	1046	B
2046	624	892	1061	B
2047	633	905	1077	B
2048	643	918	1092	B

8 CATEGORÍA DEL TRÁFICO

Según la Norma 6.1. I-C "Secciones de Firme" El dimensionamiento del firme es función de la categoría de tráfico pesado de acuerdo con el siguiente criterio:

Categoría de tráfico pesado	IMD pesado
T00	
T0	≥ 4000
T1	800 – 2000
T2	200 – 800
T31	100 – 200
T32	50 – 100
T41	25 – 50
T42	<25

La modelización proporciona un valor máximo de tráfico en el año horizonte de 3701 vehículos pesados en los dos sentidos. En un solo sentido transcurren 1850 vehículos pesados, con lo que es suficiente un T1 como categoría de tráfico adoptada.

9 NECESIDAD DE TERCER CARRIL

9.1 Comprobaciones

A efectos de la aplicación de la Norma 3.1-IC de Trazado, los valores máximos de inclinación de la rasante en rampas, función de la velocidad de proyecto (Vp) son los siguientes:

Vp (km/h)	Rampa (%)
120	4
100	4
80	5

Los valores anteriores podrán incrementarse en un 1% en casos suficientemente justificados, y previa realización de un estudio económico de los costes de explotación.

Por otro lado, y según la misma Norma, se ampliará la plataforma añadiendo un carril adicional cuando el nivel de servicio disminuya por debajo del fijado en el año horizonte (tabla siguiente).

Clase de carretera		Vp (km/h)	Nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizonte
		120	C
De calzadas separadas		100	D
		80	D
		100	C
	Vías rápidas	80	D
		100	D
De calzada		80	D
única	**Carreteras convencionales**	60	E
		40 IMD > 1.999	E
		40 IMD < 2000	E

9.2 Resultados

A la vista de los resultados de nivel de servicio obtenidos en los apartados anteriores, se puede concluir lo siguiente:

- Siendo la velocidad asignada a los tramos objeto de estudio de 120 km/h, no se supera en ningún momento el nivel de servicio C, con lo que teóricamente no sería necesaria la construcción de un tercer carril por cuestiones de capacidad.
- No hay pendientes superiores a las recogidas en las tablas anteriores y por este motivo no es necesaria la consideración de un tercer carril.

10 NECESIDAD DE LECHOS DE FRENADO

10.1 Comprobaciones

Según la Norma 3.1-IC de Trazado, en tramos de carreteras donde existan pendientes prolongadas, y los vehículos puedan perder el control por avería en los frenos, se implantarán lechos de frenado, para facilitar la detención de los vehículos.

La implantación de los lechos de frenado es especialmente importante en las condiciones de seguridad del tráfico pesado. En este sentido, si la pendiente media, i, de la rasante descendente es superior al 5%, se justifica la disposición de un lecho de frenado si:

$$i^2 \times L > 60$$

siendo L la distancia del tramo.

10.2 Resultados

No hay ninguna pendiente superior al 5% a lo largo del tronco con lo que no se considera necesaria la construcción de lechos de frenado.

ANEJO Nº7 – ACCESIBILIDAD

Contenido

1 Introducción 2

2 Características de una construcción accesible 3

2.1 Accesibilidad en señales y paneles informativos exteriores 3

2.1.1 Descripción general 3

2.1.2 Elementos que garantizarán la accesibilidad integral 3

3 Accesibilidad en Pavimentos 5

3.1 Descripción general 5

3.2 Características exigibles a un pavimento accesible 5

3.3 Pavimentos especiales 5

4 Accesibilidad en una Obra en la Vía Pública 6

4.1 Descripción general 6

4.2 Actuaciones que garantizarán la accesibilidad integral 6

1 INTRODUCCIÓN

Un entorno accesible es aquel entorno diseñado de tal modo que puede ser utilizado con seguridad y eficacia por el mayor número posible de personas, ya sean estas discapacitadas o no. Este concepto implica que se debe ampliar el término "estándar", utilizado en el diseño en general, utilizando el concepto de manera que dentro del tengan cabida la diversidad de personas que habitan o utilizan un determinado entorno. Las normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad, aprobadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su cuadragésimo octavo periodo de sesiones, mediante Resolución 48/96 de 20 de diciembre de 1993, recoge en sus apartado II. Las Esferas previstas para la igualdad de participación.

Art 5. Posibilidades de acceso

Los Estados deben reconocer la importancia global de las posibilidades de acceso dentro del proceso de lograr la igualdad de oportunidades en todas las esferas de la sociedad. Para las personas con discapacidades de cualquier índole, los Estados deben: a) establecer programas de acción para que el entorno físico sea accesible, y b) adoptar medidas para garantizar el acceso a la información y a la comunicación.

a) Acceso al entorno físico

1.- Los Estados deben adoptar medidas para eliminar los obstáculos a la participación en el entorno físico. Dichas medidas pueden consistir en elaborar normas y directrices y en estudiar la posibilidad de promulgar leyes que aseguren el acceso a diferentes entornos de la sociedad, por ejemplo, en lo que se refiere a viviendas, los edificios, los servicios de transportes públicos y otros medios de transporte, las calles y otros lugares al aire libre.

2.- Los estados deben garantizar que los arquitectos, los técnicos de la construcción y otros profesionales que participen en el diseño y la construcción del entorno físico puedan obtener información adecuada sobre la política en materia de discapacidad y las medidas encaminadas a asegurar la accesibilidad.

3.-Las medidas para asegurar la accesibilidad se incluirán desde el principio en el diseño y la construcción del entorno físico.

4.-Debe consultarse a las organizaciones de personas con discapacidad cuando se elaboren normas y disposiciones para asegurar la accesibilidad. Dichas organizaciones deben asimismo participar en el plano local, desde la etapa de planificación inicial, cuando se diseñen proyectos de obras públicas, a fin de garantizar al máximo las posibilidades de accesibilidad.

b) Acceso a la información y la comunicación

5.-. Las personas con discapacidad y, cuando proceda, sus familias y quienes abogan en su favor, deben tener acceso en todas las etapas de su vida a una información completa sobre el diagnostico, los derechos y servicios y programas disponibles. Esa información debe presentarse en forma que resulte accesible para las personas con discapacidad.

6.-Los Estados deben elaborar estrategias para que los servicios de información y documentación sean accesibles a diferentes grupos de personas con discapacidad. A fin de proporcionar acceso a la información y la documentación escritas a las personas con deficiencias visuales, deben utilizarse el sistema braille, grabaciones en cinta, tipos de imprenta grandes y otras tecnologías apropiadas. De igual modo, deben utilizarse tecnologías adecuadas para proporcionar acceso a la información oral al personal con deficiencias auditivas o dificultades de comprensión.

7.-Se debe considerar la utilización del lenguaje de signos en la educación de los niños sordos, así como de sus familias y comunidades. También deben prestarse servicios de interpretación de del lenguaje de signos para facilitar la comunicación entre las personas sordas y las demás personas.

8.- Deben tenerse en cuenta asimismo las necesidades de las personas con otras discapacidades de comunicación.

9.- Los Estados deben estimular a los medios de comunicación, en especial a la televisión, la radio y los periódicos, a que hagan accesibles sus servicios.

10.- Los Estados deben garantizar que los nuevos sistemas de servicios y de datos informatizados que se ofrezcan al público en general sean desde un comienzo accesibles a las personas con discapacidad, o que se adapten para hacerlos accesibles a ellas.

11.- Debe consultarse a las organizaciones de personas con discapacidad cuando se elaboren medidas encaminadas a proporcionar a esas personas acceso a los servicios de información.

2 CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE

2.1 Accesibilidad en señales y paneles informativos exteriores

2.1.1 Descripción general

Las señales y paneles informativos exteriores informan, orientan, recomiendan, aconsejan o advierten sobre distintas características específicas de un determinado núcleo urbano. Esta información puede estar relacionada con la localización de determinados puntos o lugares, el seguimiento de direcciones, la prevención de accidentes, la identificación de edificios, la información turística, etc. Se trata de que cualquier ciudadano o visitante pueda orientarse y comprender el núcleo urbano de una forma lógica, segura y sencilla.

Cuando esta información no está disponible en distintos formatos habrá personas que, por razón de distintos tipos de limitaciones funcionales no podrán acceder con facilidad y forma autónoma a la misma pudiendo quedar desorientados o incluso en situación de peligro.

2.1.2 Elementos que garantizarán la accesibilidad integral

A continuación, trataremos los distintos elementos que contribuyen a garantizar la accesibilidad integral en señales y paneles informativos exteriores:

- Soporte: No debe suponer un obstáculo o riesgo, por lo que no tendrá elementos o salientes sin base en el suelo y su diseño no presentará esquinas ni aristas.

- Ubicación:

Señales verticales: Deberían ser placas o banderolas que dejen desde su parte inferior una altura libre de paso mínima de 2,20 m. Se instalarán junto a la pared, en aceras estrechas o junto al bordillo en aceras mayores de 1,50 m de ancho.

Paneles informativos: Su ubicación o consulta no debe interrumpir la circulación peatonal. Deben ser fácilmente localizables y permitir que los viandantes se acerquen a ellos a una distancia adecuada para su lectura. En aceras anchas el panel puede tener una o más caras de exposición, siempre y cuando deje una anchura libre para la circulación peatonal de al menos 1,50 m a cada lado del panel.

En aceras estrechas tendrá una sola cara. En cualquier caso, siempre debe quedar espacio suficiente para la circulación peatonal.

Toda la información podrá ser leída hasta una distancia de 5,00 m. Como norma general, el panel o señal se colocará a una altura entre 1,45-1,75 m, centrado a 1,60 m (incluidas las señales y paneles con información táctil). Además, es aconsejable contar con una doble señalización táctil a una altura entre 95-125 cm, centrada a 1,10 m, en las zonas específicas donde haya gran concurrencia de niños.

En los itinerarios se deberán colocar señales de direccionamiento al principio, al final y en los cambios de dirección intermedios. Si el itinerario es muy largo, las señales o planos de situación deberán aparecer con más frecuencia, para reforzar el mensaje. El lenguaje y nomenclatura utilizados en estas señales deben ser claros, fáciles de entender y uniformes a lo largo de todo el recorrido.

- Cartel: Ha de tener un contorno nítido. La información contenida en el cartel ha de ser sencilla y de fácil comprensión. El tipo de letra a utilizar debe ser fácilmente perceptible (por ejemplo Verdana, Arial, Helvética o Universal). La separación entre los caracteres debe ser proporcionada. El trazo de los caracteres debe ser nítido y sencillo y el ancho del trazo uniforme.

Respecto al color, se utilizarán los colores de mayor contraste. El color de la leyenda debe contrastar con el del cartel y éste, a su vez con el del fondo donde esté ubicado:

- Un paramento de ladrillo o piedra oscuros o un fondo con vegetación en verde, requieren un panel con fondo en blanco y con una leyenda oscura (negro, verde o azul).
- Un paramento de ladrillo o piedra claros, o una pared clara, requieren un panel negro, azul u otros colores oscuros, con una leyenda en blanco o en amarillo.

Es conveniente utilizar un blanco crema a un blanco puro para evitar deslumbramientos. Además, no conviene utilizar demasiados colores.

Respecto a los materiales del cartel, han de evitarse las superficies que produzcan brillos y destellos y, en caso de llevar cristales, se utilizarán cristales mates.

- Modalidad sensorial del mensaje: La información se podrá presentar a través de señalización visual y acústica y/o táctil.
- Mapas y planos. Deberían ser reproducidos, al menos, de forma visual y táctil. Bajo la modalidad táctil pueden utilizarse diferentes texturas para representar diferentes tipos de información.
- Puntos de información electrónicos. Pueden existir en la vía pública puntos de información electrónicos que deben ser adecuados en su diseño y altura para que puedan ser utilizados por cualquier persona. Deben permitir la aproximación frontal por parte de una persona en silla de ruedas. Los materiales que lo forman deben ser resistentes a la intemperie y a otros posibles elementos agresivos, y habrá de preverse su adecuado mantenimiento.
- Condiciones ambientales. Debe garantizarse un adecuado nivel de iluminación tanto de día como de noche. Se evitarán los reflejos y deslumbramientos de la luz solar y de la artificial. Para ello, se dispondrá de toldos u otra protección apropiados, o estarán situados en zonas donde la luz del sol no impida ver las imágenes de la pantalla, o quemarse si es un panel interactivo. La luz artificial estará siempre colocada en el exterior del panel.
- Otros aspectos de interés. Habrá que evitar que cualquier obra o alteración en la vía pública se convierta en un peligro para una persona con discapacidad, especialmente en el caso de la persona con discapacidad visual.

Los aparcamientos, edificios, ascensores exteriores y otros elementos accesibles serán señalizados mediante el símbolo internacional de accesibilidad (S.I.A.) u otros símbolos específicos para otros tipos de limitaciones de la actividad

3 ACCESIBILIDAD EN PAVIMENTOS

3.1 Descripción general

El pavimento es uno de los componentes más importantes de los itinerarios peatonales por las funciones que desempeña como:

- Soporte y unión a la tierra.
- Revestimiento estético.
- Canal continuo de información y orientación.

Uno de los aspectos que más resaltan de la función informativa y orientativa del pavimento es que ofrece la posibilidad de establecer un lenguaje claro y eficaz para emitir y recibir mensajes a través de su textura, sonoridad y color a personas con discapacidad visual y a personas con movilidad reducida.

Para las personas con movilidad reducida o con discapacidad visual, la elección del pavimento puede resultar decisiva para alcanzar un mayor grado de autonomía personal. El estado y tipo de pavimento que pisan puede tener mucha importancia en los accidentes que implican caídas para las personas mayores.

3.2 Características exigibles a un pavimento accesible

Las principales características que debe exigirse a los pavimentos son su dureza, capacidad antideslizamiento en seco y en mojado y ausencia de rugosidades distintas de la propia pieza. En general podemos decir que el pavimento debe ser:

- -Estable, como las baldosas hidráulicas, piedras, etc., evitando las tierras sueltas, gravas, arenas y demás. En parques y jardines los itinerarios pueden ser de tierra batida, que debe estar compactada.
- -Antideslizante, tanto en seco como en mojado, para lo cual hay que hacer las pruebas oportunas in situ, simulando las situaciones más favorables a deslizamiento, como la acumulación de polvo y riego, y comprobando que incluso en esas condiciones no es resbaladizo.
- -Sin rugosidades distintas de la propia pieza, lo cual supone que el pavimento esté perfectamente colocado y sobre todo que se realice un mantenimiento adecuado.

Además, en el espacio urbano elementos como registros, rejillas y alcorques deberán estar perfectamente enrasados con el pavimento. Las juntas deben tener una resistencia similar a la del pavimento, y su grosor no superar los 10 mm. La altura máxima en relieves y tetones no superará tampoco los 7 mm para evitar tropiezos.

3.3 Pavimentos especiales

Llamamos pavimentos especiales a los que, a través del color, la textura o la sonoridad, pueden transmitir información útil para el desplazamiento y la seguridad a las personas con discapacidad visual, tanto con los pies como con el bastón blanco de movilidad. Básicamente se clasifican en pavimentos táctiles y de color.

- -Pavimentos táctiles.

Nos sirve para proporcionar aviso y direccionamiento. Se utiliza el pavimento táctil de botones con las características recogidas en la norma UNE 127029 “Baldosas táctiles prefabricadas de hormigón, estructuras rugosas formadas por resaltes a base de tetones en bandas perpendiculares al sentido de la circulación”.

También se utilizan baldosas con acanaladuras, marcando cambios de cota y dirección, colocadas para que tengan continuidad. Esta última técnica se utiliza para alertar de posibles peligros.

La utilización correcta de este tipo de pavimentos táctiles es una gran ayuda para las personas con problemas visuales. Si, por el contrario, se utilizan de manera excesiva o inadecuada, producen el efecto contrario generando confusión, y puede llevar a tomar decisiones que pongan en peligro a los usuarios.

Existe un tipo de pavimentos táctiles conocidos como pavimentos sonoros, que son franjas de pavimento detectables mediante el sonido del bastón y se utilizan para guiar a las personas con discapacidad visual usuarias de bastón de movilidad, especialmente en pasos de peatones.

- -Pavimentos de color

Advierten de peligros o delimitan espacios distintos en los itinerarios, de manera que personas con discapacidad visual mejoran su funcionamiento visual si el contraste es adecuado y su utilización se reserva a determinados espacios.

4 ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA VÍA PÚBLICA

4.1 Descripción general

En una ciudad, sea cual sea su tamaño, es frecuente encontrarnos con obras en la vía pública que afectan tanto al mantenimiento de las aceras, la apertura del suelo para mantener tuberías o la conducción de cableado de diversos tipos, la rehabilitación de fachadas o la construcción de nuevos edificios o instalaciones de la vía pública.

En todos los casos se ven afectados los itinerarios habituales del tráfico y de los peatones, rectificando los sistemas de seguridad implantados en condiciones normales de utilización del espacio urbano. En consecuencia, estas obras en la vía pública representan un grave riesgo de accidente para los ciudadanos que transitan las calles, especialmente para aquellas personas con algún tipo de limitación en su actividad, ya sea física, intelectual o sensorial.

Es necesario mejorar la conciencia sobre la necesidad de las empresas constructoras y los ayuntamientos eliminen o aminoren los riegos y el malestar de los vecinos desde el primer momento en que las obras se ponen en marcha. Para ello, consideramos que debe actuarse en tres momentos fundamentales y contemplando los requisitos especiales de las personas con discapacidad: (a) En el diseño de la seguridad de la obra; (b) En el momento de señalizar la obra; y (c) En el momento de habilitar itinerarios alternativos.

4.2 Actuaciones que garantizarán la accesibilidad integral

A continuación, propondremos una serie de criterios a utilizar en cada uno de estos tres momentos importantes:

- Diseño de la seguridad de la obra
  - Andamios: Los pies del andamio deben colocarse junto a la fachada, de tal forma que deje libre un ancho de paso suficiente para permitir la circulación horizontal de los peatones por la acera (al menos 90 cm). El diseño del andamio debe cumplir la norma de seguridad HD-1000 y carecer de elementos punzantes.

Las diagonales de rigidización deben señalizarse mediante barras horizontales fácilmente detectables, y los soportes verticales deben señalizarse de forma que sean detectables por cualquier persona. Las piezas horizontales en las zonas de paso deben estar a una altura mínima de 2,20 m.

  - Zonas de trabajo y acopio: Se habilitarán preferentemente en la calzada y no en la acera.

- Señalización de la obra
  - Vallado: El contorno de la zona de obras deberá vallarse con balizas estables y colocadas de manera difícil de desplazar y Sin dejar ningún hueco, incluyendo en su interior todo el material y herramientas que se utilicen. Las zanjas han de cubrirse con planchas de acero cuando no se trabaje en ellas. Nunca se utilizarán cables, cuerdas o algo similar para señalizar una obra.
  - Percepción del obstáculo: Las balizas han de señalizarse visualmente con destellos luminosos. Un vallado correcto hace innecesaria la señalización acústica. Los elementos de protección y señalización deben poder ser detectados por una persona con ceguera o con discapacidad visual antes de llegar al obstáculo o peligro. El nivel de iluminación en la zona de la obra debe ser adecuado.

- Itinerarios alternativos

Si para la realización de la obra se han instalado andamios que obstaculizan los itinerarios de circulación peatonal, deberán habilitarse itinerarios alternativos libres de obstáculos, correctamente señalizados y de al menos 1,50 m de anchura y 2,20 m de altura. Estos itinerarios estarán protegidos contra la caída de materiales, herramientas o cascotes.

Si esquivar el obstáculo supone bajar de la acera a la calzada, el itinerario habilitado estará vallado a los dos lados, estando el lado exterior (el que linda con la calzada) correctamente señalizado con balizas luminosas y acústicas y con señalización vertical. De esta forma será fácilmente perceptible tanto para el usuario como para los conductores que circulan por la calzada. También resulta recomendable igualar la altura de acera y calzada mediante un elemento con superficie no deslizante que permita el paso del agua hasta los sumideros. Esta pieza debe contrastar en textura y color respecto de los elementos del entorno.

En el caso de zanjas que haya que salvar, se instalarán estructuras metálicas de paso de peatones de anchura aproximada de 1,00 m, con barandillas, rodapiés y suelo no deslizante.

- Otras precauciones

Recoger el material sobrante y residuos de la obra para mantener limpia en todo momento la zona de circulación peatonal.

ANEJO Nº8 – ESTUDIO DE TRAZADO

Contenido

1 Introducción 2
2 Trazado en Planta 2
2.1 Curvas de transición: 2
2.2 Tramos Rectos 2
2.3 Curvas circulares: 3
2.4 Coordinación entre elementos de trazado: 3
2.4.1 Descripción de los elementos del trazado 5
3 Trazado en Alzado 5
3.1 Pendiente Máxima 5
3.2 Condiciones de visibilidad 5
3.3 Condiciones estéticas 5
3.4 Coordinación planta y alzado 5
3.4.1 Vertical Alignment: Alzad 7
4 Sección Transversal 9
4.1 Sección tipo en tronco de Autopista 9
4.2 Sección tipo en viaductos 9

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se hace un estudio sobre el trazado geométrico tanto en planta como en alzado, buscando siempre la solución más económica y que mejor se adapte a nuestras exigencias, cumpliendo en todo momento la Instrucción de carreteras 3.1-IC.

La carretera pertenece al Grupo 1, es un tramo de la Autovía A-8, entre la Encina y Torrelavega.

El trazado se ha diseñado para una velocidad de proyecto de V_p=100 Km/h.

También se hace referencia a la sección tipo considerada en el tronco de la autopista y en los viaductos.

2 TRAZADO EN PLANTA

Se ha tenido en cuenta para el trazado en alzado los siguientes criterios:

Se procurará minimizar las ocupaciones de terrenos y el movimiento de tierras, al atravesar una zona ambientalmente sensible.

Ajustando el trazado de manera que cree el menor impacto visual

Se han dispuesto clotoides en todos los tramos como curvas de transición entre las rectas y las curvas circulares.

2.1 Curvas de transición:

Se adopta como curva de transición la clotoide cuya ecuación es la siguiente:

$$R \times L = A^2$$

Siendo

R = Radio de curvatura en un punto cualquiera.

L = Longitud de la curva entre su punto de inflexión y el punto de radio R.

A = Parámetro de la clotoide.

La longitud de clotoides:

Mínima:

- $L_{mín} = R/9$ $A_{mín} = R/3$
- $L_{mín} = 2\sqrt{(3 \times R)}$ $A_{mín} = (12 \times R3)1/4$
- $L_{mín} = (\pi\Omega/500) \times R$ $A_{mín} = R \times \sqrt{(\pi\Omega/500)}$

Máxima:

Lmáx = 1,5 Lmin

2.2 Tramos Rectos

Longitud de rectas:

- Entre alineaciones curvas de distinta curvatura: $L_{mín,s} = 1{,}39 \times V_p = 139m$
- Entre alineaciones curvas de igual curvatura: $L_{mín,o} = 2{,}78 \times V_p = 278m$
- Longitud máxima: $L_{máx} = 16{,}70 \times V_p = 1670m$

LONGITUDES MÍNIMA Y MÁXIMA RECOMENDABLES EN ALINEACIONES RECTAS.

(V_p) (km/h)	Lmin,s (m)	Lmin,o (m)	Lmax (m)
140	195	389	2 338
130	181	361	2 171
120	167	333	2 004
110	153	306	1 837
100	139	278	1 670
90	125	250	1 503
80	111	222	1 336
70	97	194	1 169
60	83	167	1 002
50	69	139	835
40	56	111	668

RELACIÓN VELOCIDAD DE PROYECTO - RADIO MÍNIMO - PERALTE MÁXIMO.

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	A-140 y A-130		A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 y C-100		C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	
	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)
140	1 050	8,00	--	--	--	--
130	850	8,00	--	--	--	--
120	--	--	700	8,00	--	--
110	--	--	550	8,00	--	--
100	--	--	450	8,00	--	--
90	--	--	350	8,00	350	7,00
80	--	--	250	8,00	265	7,00
70	--	--	--	--	190	7,00
60	--	--	--	--	130	7,00
50	--	--	--	--	85	7,00
40	--	--	--	--	50	7,00

2.3 Curvas circulares:

Radio mínimo, para V_p=100km/h: R=450m

Peralte::

- 250 ≤ R ≤ 700 p = 8%
- 700 ≤ R ≤ 5.000 p = 8 - 7,3(1- 700/R)1.3
- 5.000 ≤ R ≤ 7.500 p = 2%
- 7.500 ≤ R bombeo

2.4 Coordinación entre elementos de trazado:

Para todo tipo de carretera, cuando se unan curvas circulares consecutivas sin recta intermedia, o con recta de longitud menor o igual que cuatrocientos metros (400 m), la relación de radios de las curvas circulares no sobrepasará los valores obtenidos a partir de la expresión:

$$R_s = 1{,}5*R + 1{,}05*10\text{-}8*(R - 250)3 *R$$

A continuación, se detallan en una serie de tablas los datos del trazado en planta del tramo considerado.

2.4.1 Descripción de los elementos del trazado

Nº	A	Velocidad de proyecto	Tipo	Longitud	Orientación	P.K. inicial	P.K. final	Orientación inicial	Orientación final	Radio mínim	Radio
1		100 km/h	Línea	876.214m	S44° 00' 05"E	0+000.00m	0+876.21m				
2,1	180.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	72.000m		0+876.21m	0+948.21m	S44° 00' 05"E	S39° 25' 04"E		
2,2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	151.064m		0+948.21m	1+099.28m	S39° 25' 04"E	S20° 11' 01"E	450.000m	450.000m
2,3	180.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	72.000m		1+099.28m	1+171.28m	S20° 11' 01"E	S15° 36' 00"E		
3		100 km/h	Línea	157.907m	S15° 36' 00"E	1+171.28m	1+329.19m				
4,1	180.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	72.000m		1+329.19m	1+401.19m	S15° 36' 00"E	S20° 11' 01"E		
4,2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	151.419m		1+401.19m	1+552.60m	S20° 11' 01"E	S39° 27' 47"E	450.000m	450.000m
4,3	180.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	72.000m		1+552.60m	1+624.60m	S39° 27' 47"E	S44° 02' 48"E		
5		100 km/h	Línea	289.988m	S44° 02' 48"E	1+624.60m	1+914.59m				
6,1	237.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	80.241m		1+914.59m	1+994.83m	S44° 02' 48"E	S47° 19' 50"E		
6,2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	679.650m		1+994.83m	2+674.48m	S47° 19' 50"E	N77° 02' 22"E	450.000m	700.000m
6,3	237.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	80.241m		2+674.48m	2+754.73m	N77° 02' 22"E	N73° 45' 20"E		
7		100 km/h	Línea	171.682m	N73° 45' 20"E	2+754.73m	2+926.41m				
8,1	237.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	86.414m		2+926.41m	3+012.82m	N73° 45' 20"E	N77° 33' 50"E		
8,2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	232.860m		3+012.82m	3+245.68m	N77° 33' 50"E	S81° 54' 36"E	450.000m	650.000m
8,3	237.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	86.414m		3+245.68m	3+332.10m	S81° 54' 36"E	S78° 06' 05"E		
9		100 km/h	Línea	221.056m	S78° 06' 05"E	3+332.10m	3+553.15m				
10,1	236.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	79.566m		3+553.15m	3+632.72m	S78° 06' 05"E	S81° 21' 28"E		
10,2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	157.439m		3+632.72m	3+790.16m	S81° 21' 28"E	N85° 45' 21"E	450.000m	700.000m
10,3	236.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	79.566m		3+790.16m	3+869.72m	N85° 45' 21"E	N82° 29' 58"E		
11		100 km/h	Línea	301.265m	N82° 29' 58"E	3+869.72m	4+170.99m				
12		100 km/h	Curva	519.758m		4+170.99m	4+690.74m	N82° 29' 58"E	N85° 59' 09"E	450.000m	7500.000m
13		100 km/h	Línea	340.055m	N85° 59' 09"E	4+690.74m	5+030.80m				
14		100 km/h	Curva	658.484m		5+030.80m	5+689.28m	N85° 59' 09"E	N78° 26' 25"E	450.000m	7500.000m
15		100 km/h	Línea	233.879m	N78° 26' 25"E	5+689.28m	5+923.16m				
16,1	367.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	122.445m		5+923.16m	6+045.61m	N78° 26' 25"E	N81° 37' 45"E		
16,2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	499.268m		6+045.61m	6+544.88m	N81° 37' 45"E	S72° 21' 56"E	450.000m	1100.000m
16,3	367.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	122.445m		6+544.88m	6+667.32m	S72° 21' 56"E	S69° 10' 36"E		
17		100 km/h	Línea	321.713m	S69° 10' 36"E	6+667.32m	6+989.03m				
18,1	234.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	78.223m		6+989.03m	7+067.26m	S69° 10' 36"E	S72° 22' 40"E		
18,2		100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	714.399m		7+067.26m	7+781.66m	S72° 22' 40"E	N49° 08' 52"E	450.000m	700.000m
18,3	234.000m	100 km/h	Espiral-Curva-Espiral	78.223m		7+781.66m	7+859.88m	N49° 08' 52"E	N45° 56' 47"E		
19		100 km/h	Línea	640.221m	N45° 56' 47"E	7+859.88m	8+500.10m				

3 TRAZADO EN ALZADO

Los elementos que determinan el trazado en alzado son las alineaciones verticales formadas por las rasantes en rampa o pendiente y los acuerdos entre las mismas. Para la definición de los acuerdos entre las rasantes, que pueden ser cóncavos o convexos, se toman parábolas que se especifican mediante el parámetro Kv, que representa la longitud de curva por unidad de variación de pendiente, y también el radio de curvatura en el vértice.

3.1 Pendiente Máxima

Los valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes de las carreteras,

función de la velocidad de proyecto (Vp), serán los siguientes:

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	RAMPA / PENDIENTE MÁXIMA (%)
140, 130, 120, 110 y 100	4
90 y 80	5

3.2 Condiciones de visibilidad

En la norma se indican unos valores mínimos y deseables para la velocidad de proyecto de 100 km/h de:

Vp	Mínimo		Deseable	
(Km/h	Kv convexo (m)	Kv cóncavo (m)	Kv convexo (m)	Kv cóncavo (m)
120	15.276	6.685	30.780	9.801
100	7.125	4.348	15.276	6.685
80	3.050	2.636	7.125	4.348

En cuanto a las inclinaciones de la rasante, se ha tomado como mínimo el 0,5 % (a fin de evacuar correctamente el agua de escorrentía)

3.3 Condiciones estéticas

La longitud de la curva de acuerdo cumplirá la condición:

L (m) ≥ Vp (km/h) = 100m

3.4 Coordinación planta y alzado

La Instrucción 3.1.-IC establece que los trazados en planta y alzado de una carretera deberán estar coordinados de forma que el usuario pueda circular por ella de manera cómoda y segura. Concretamente, debe evitarse que se produzcan pérdidas de trazado, definidas éstas como el efecto que sucede cuando el conductor puede ver, en un determinado instante, dos tramos de carretera, pero no puede ver otro situado entre los dos anteriores.

Para conseguir una adecuada coordinación de los trazados se han evitado las siguientes situaciones:

- Alineación única en planta (recta o curva) que contenga un acuerdo vertical cóncavo o un acuerdo vertical convexo cortos.
- Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavos consecutivos.
- Alineación recta seguida de curva en planta en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo.
- Alineación curva, de desarrollo corto, que contenga un acuerdo vertical cóncavo corto.
- Conjunto de alineaciones en planta en que se puedan percibir dos acuerdos verticales cóncavos o dos acuerdos verticales convexos simultáneamente.
- Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Acuerdo corto entre pendientes largas dentro de una misma alineación en planta.

- Rasantes uniformes entre acuerdos consecutivos del mismo signo (cóncavo o convexo) dentro de una misma alineación en planta.
- Curvas en planta cortas dentro de un acuerdo vertical largo.

A continuación se detallan en una tabla los datos del trazado en alzado del tramo considerado.

3.4.1 Vertical Alignment: Alzad

Nº	P.K. de VAV	Elevación de VAV	Inclinación de rasante	Inclinación	A (Cambio de	Tipo de curva	Valor de K	Longitud de curva d	Radio de curva	Velocidad de proyecto	
1	0+000.02m	46.380m		0.0039							
2	0+777.75m	49.378m	0.0039	-0.0082	0.012	Convexo	187931	226.383m	18793.125m	100 km/h	
3	1+326.40m	44.883m	-0.0082	0.0302	0.0384	Cóncavo	89673	344.495m	8967.316m	100 km/h	
4	1+823.83m	59.918m	0.0302	-0.0055	0.0358	Convexo	90940	325.266m	9094.045m	100 km/h	
5	2+639.83m	55.396m	-0.0055	0.0134	0.0189	Cóncavo	200000	378.400m	20000.000m	100 km/h	
6	3+605.42m	68.313m	0.0134	-0.0009	0.0143	Convexo	200140	285.525m	20014.019m	100 km/h	
7	5+573.89m	66.565m	-0.0009	0.0074	0.0083	Cóncavo	199295	164.643m	19929.474m	100 km/h	
8	7+023.02m	77.249m	0.0074	0.0041	0.0033	Convexo	197817	65.363m	19781.726m	100 km/h	
9	8+049.62m	81.426m	0.0041	-0.0009	0.005	Convexo	199884	99.269m	19988.361m	100 km/h	
10	8+513.50m	81.010m	-0.0009								

4 SECCIÓN TRANSVERSAL

4.1 Sección tipo en tronco de Autopista

Será de aplicación lo referente a la normativa de la Instrucción de Carreteras 3.1-IC. La sección tipo a aplicar al vial tiene las características siguientes:

- Formada por dos calzadas, de 7,20 m de ancho cada una, separadas 6,00 m entre bordes interiores.

- Cada una de las calzadas tiene dos carriles de circulación de 3,50 m de ancho y una pendiente transversal del 2% con inclinación hacia el exterior de la calzada con objeto de facilitar el drenaje superficial.

- El arcén exterior pavimentado, tiene un ancho de 2,50 m en el que se mantiene la pendiente transversal de la calzada. En prolongación al arcén se dispone una berma de 1,00 m de ancho, la cual se encuentra afirmada pero no pavimentada. La pendiente transversal de la misma será del 4%, dirigida igualmente hacia el exterior de la calzada.

- En el interior de ambas calzadas se disponen arcenes de 1,50 m de ancho, pavimentados. La pendiente transversal será prolongación de la existente en la calzada. Junto al arcén, se colocará defensa doble onda de modelo acorde con la Orden Circular 321/95 T. y P. sobre Sistemas de Contención de Vehículos. La aplicación de dicha normativa, exige la utilización de arcenes interiores de 1,50 m, para garantizar la distancia mínima de 6 m (mediana más arcenes interiores), para la utilización de este tipo de defensa.

- En el eje de la mediana se dispone cuneta triangular revestida de hormigón de 0,25 m de profundidad y con inclinación de sus cajeros de 6H/1V. Bajo ella se dispone dren longitudinal en lecho de material filtrante, quedando la parte superior de éste por debajo de la subrasante.

- En la coronación de la explanada, bajo la capa de firme, la pendiente transversal a lo largo de la calzada y arcenes exteriores será coincidente con la de la calzada. En cambio a partir del borde interior de la calzada y hasta el eje de la autopista, la pendiente transversal de la coronación de la explanada será del 4% hacia el eje, facilitando el drenaje de la mediana a través del dren dispuesto al efecto.

- En la coronación de los desmontes, que se consideran erosionables, se dispondrá de una cuneta de guarda.

- En el caso de taludes en terraplén, en las que al pie del mismo sean previsibles deficientes condiciones de drenaje, se habrán de disponer cunetas de pie de terraplén.

4.2 Sección tipo en viaductos

Estructuralmente es una solución con dos tableros independientes de 12,00 m de ancho cada uno, y una separación entre los mismos de 2,00 m.

Cada uno de los tableros tiene una calzada de 7,0 m con dos carriles de 3,50 m de anchura cada uno.

El arcén exterior es de 2,50 m de ancho, mientras que el interior tiene una anchura de 1,50 m.

En los bordes de los tableros se emplean 0,50 m para el alojamiento de los pretiles.

Por tanto, y a la vista de la distancia entre tableros, del ancho para alojamiento de los pretiles en los bordes interiores de los tableros y de los arcenes interiores, queda una mediana de 6,0 m de ancho.

La pendiente transversal en caso de recta es del 2% en ambos tableros y dirigida hacia el exterior de la calzada, en caso de estar situada en curva su pendiente transversal es igual al peralte de la curva y hacia su interior.

ANEJO Nº9 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

Contenido

1 Introducción 2

2 Mediciones 2

3 Vertederos 12

3.1.1 Vertedero 1 12

3.1.2 Vertedero 2 13

3.1.3 Vertedero 3. 13

3.1.4 Vertedero 4 13

3.1.5 Tabla resumen de las capacidades de vertedero: 13

1 INTRODUCCIÓN

La traza discurre por distintos tipos de materiales, englobables en dos categorías principales: suelos o rocas blandas, donde las inestabilidades de los desmontes pueden originarse por roturas a través de la masa rocosa, y rocas duras, donde las inestabilidades sólo pueden ocurrir a favor de discontinuidades existentes (estratificación, juntas, etc.).

En el caso de las rocas blandas (o suelos) los problemas de inestabilidad deberán resolverse con taludes suaves que eviten las caídas, o mediante contrafuertes de escollera que las soporten.

En las zonas donde se excavan rocas duras también se ha tratado que los taludes eliminen las inestabilidades principales, sobre todo la estratificación, dado el ambiente geológico-geotécnico en que se encuentra el ámbito de estudio. No obstante, siempre es posible que sea necesario acudir a un bulonado específico de zonas donde se produzcan caídas a favor de discontinuidades secundarias (sobre todo diaclasas). La cuantificación de este bulonaje se ha realizado basándose en la experiencia en tramos similares.

Para el apoyo de los rellenos no se esperan problemas de importancia, ya que no se han detectado suelos blandos en grandes extensiones, por lo que su estabilidad general no es un elemento primordial en el diseño. Únicamente en las zonas de pendiente superior a 15 grados será necesario realizar un cajeado de las laderas para el apoyo de los rellenos.

En base a las observaciones de campo realizadas, a la experiencia en tramos similares y a la información recopilada, se hacen las siguientes recomendaciones.

En los desmontes en suelos y rocas blandas se ha establecido el talud 3H: 2V como norma general, tanto para evitar inestabilidades como para protegerlos adecuadamente de la erosión y permitir su revegetación. También resulta conveniente la protección de estos desmontes frente a la erosión mediante cunetas de guarda

En los taludes en roca, el ángulo de desmonte se ha diseñado para no descalzar la estratificación, respetando el ángulo de ésta en inclinaciones superiores a 30-35º, en función del tipo de material y el ángulo de rozamiento esperable en las discontinuidades. Así se han diseñado ángulos de talud 2H:3V y 1H:2V.

Respecto a los rellenos, se prevé que se construirán tanto rellenos tipo terraplén, como pedraplén y todo-uno, dada la variabilidad de materiales del ámbito de estudio. Todos los materiales excavados son aptos al menos como núcleo de relleno. Se ha establecido como talud máximo en los rellenos el 3H: 2V, que permitirá la revegetación de los mismos y su protección frente a la erosión. En determinadas circunstancias, como pueden ser motivos de integración paisajística o excedente de tierras, puede ser conveniente ejecutar los rellenos con taludes 2H: 1V

2 MEDICIONES

Alineación: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega
Grupo de líneas de muestreo: Minutas Autovía A-8 Tronco
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 8+500.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.000	30.63	0	0	32.6	0	0	0	0
0+040.000	23.21	538.4	538.4	18.98	515.85	538.4	538.4	515.85
0+060.000	19.16	423.66	423.66	24.68	436.64	962.06	962.06	952.49
0+080.000	14.72	338.79	338.79	24.03	487.13	1300.85	1300.85	1439.62
0+100.000	9.35	240.67	240.67	23.12	471.51	1541.52	1541.52	1911.13
0+120.000	5.25	145.92	145.92	18.44	415.63	1687.43	1687.43	2326.76
0+140.000	2.38	76.3	76.3	9.28	277.22	1763.73	1763.73	2603.98
0+160.000	2.49	48.71	48.71	10.88	201.56	1812.44	1812.44	2805.53
0+180.000	0.63	31.18	31.18	17.69	285.68	1843.63	1843.63	3091.21
0+200.000	0.27	9.06	9.06	19.22	369.07	1852.69	1852.69	3460.28
0+220.000	0.09	3.68	3.68	28.91	481.29	1856.37	1856.37	3941.57
0+240.000	0	0.95	0.95	36.39	653	1857.32	1857.32	4594.58

0+260.000	0	0.02	0.02	44.92	813.08	1857.34	1857.34	5407.65
0+280.000	0	0.07	0.07	49.01	939.29	1857.41	1857.41	6346.94
0+300.000	0	0.07	0.07	55.65	1046.59	1857.49	1857.49	7393.53
0+320.000	0	0	0	58.95	1146.04	1857.49	1857.49	8539.56
0+340.000	0.02	0.25	0.25	66.84	1257.89	1857.73	1857.73	9797.46
0+360.000	0.14	1.69	1.69	57.36	1241.93	1859.42	1859.42	11039.39
0+380.000	0	1.45	1.45	90.99	1483.52	1860.87	1860.87	12522.91
0+400.000	0	0.01	0.01	174.11	2651.08	1860.88	1860.88	15173.99
0+420.000	0	0	0	266.22	4403.34	1860.88	1860.88	19577.33
0+440.000	0	0	0	328.14	5943.61	1860.88	1860.88	25520.94
0+460.000	0	0	0	285.41	6135.47	1860.88	1860.88	31656.41
0+480.000	0.59	5.93	5.93	76.53	3619.37	1866.81	1866.81	35275.79
0+500.000	0.67	12.65	12.65	36.7	1132.3	1879.46	1879.46	36408.09
0+520.000	0.88	15.55	15.55	28.48	651.8	1895.01	1895.01	37059.89
0+540.000	0.88	17.66	17.66	31.46	599.41	1912.67	1912.67	37659.3
0+560.000	1.31	21.96	21.96	24.91	563.74	1934.63	1934.63	38223.04
0+580.000	1.65	29.62	29.62	26.85	517.62	1964.25	1964.25	38740.66
0+600.000	1.92	35.69	35.69	26.27	531.22	1999.95	1999.95	39271.87
0+620.000	2.69	46.11	46.11	22.22	484.89	2046.06	2046.06	39756.77
0+640.000	4.34	70.35	70.35	4.68	268.96	2116.41	2116.41	40025.73
0+660.000	7.1	114.44	114.44	2.04	67.24	2230.85	2230.85	40092.97
0+680.000	6.57	136.74	136.74	7.09	91.38	2367.59	2367.59	40184.36
0+700.000	7.15	137.27	137.27	17.2	242.91	2504.85	2504.85	40427.27
0+720.000	10.05	172.04	172.04	15.12	323.18	2676.89	2676.89	40750.45
0+740.000	11.54	215.89	215.89	3.69	188.08	2892.78	2892.78	40938.53
0+760.0	16.34	278.75	278.75	5.67	93.53	3171.53	3171.53	41032.0
00								6
0+780.000	15.79	321.3	321.3	5.32	109.86	3492.82	3492.82	41141.92
0+800.000	22.9	386.96	386.96	0.58	59.01	3879.79	3879.79	41200.92
0+820.000	26.09	489.96	489.96	3.36	39.39	4369.74	4369.74	41240.32
0+840.000	34.07	601.57	601.57	0.5	38.62	4971.32	4971.32	41278.94
0+860.000	44.01	780.78	780.78	0.25	7.56	5752.1	5752.1	41286.5
0+880.000	41.56	855.75	855.75	0.19	4.43	6607.86	6607.86	41290.93
0+900.000	31.92	734.82	734.82	17.23	174.17	7342.68	7342.68	41465.1
0+920.000	19.18	516.42	516.42	63.8	804.76	7859.1	7859.1	42269.86
0+940.000	32.45	525.72	525.72	45.83	1083.44	8384.82	8384.82	43353.3
0+960.000	33.08	670.51	670.51	36.27	805.75	9055.33	9055.33	44159.05
0+980.000	35.98	707.43	707.43	19.66	548.19	9762.76	9762.76	44707.24
1+000.000	56.67	943.29	943.29	0	192.17	10706.05	10706.05	44899.41
1+020.000	70.72	1286.04	1286.04	0	0.01	11992.09	11992.09	44899.42
1+040.000	80.16	1516.17	1516.17	0	0	13508.26	13508.26	44899.43
1+060.000	71.14	1520.27	1520.27	0	0	15028.53	15028.53	44899.43
1+080.000	77.83	1496.87	1496.87	0	0	16525.4	16525.4	44899.43
1+100.000	86.65	1649.65	1649.65	0	0	18175.05	18175.05	44899.43
1+120.000	109.86	1967.95	1967.95	0	0	20143	20143	44899.43
1+140.000	117.11	2275.36	2275.36	0	0.03	22418.36	22418.36	44899.47
1+160.000	93.69	2107.93	2107.93	0.09	0.89	24526.29	24526.29	44900.36
1+180.000	135.94	2296.3	2296.3	0.17	2.51	26822.59	26822.59	44902.87
1+200.000	93.26	2292.04	2292.04	8.58	87.5	29114.64	29114.64	44990.37
1+220.000	22.04	1152.98	1152.98	26.08	346.68	30267.62	30267.62	45337.05
1+240.000	0	220.37	220.37	103.72	1298.02	30487.99	30487.99	46635.07
1+260.000	0.14	1.44	1.44	84.74	1884.61	30489.43	30489.43	48519.68

1+280.000	0.1	2.39	2.39	62.62	1473.6	30491.82	30491.82	49993.28
1+300.000	0	0.95	0.95	60.08	1226.99	30492.77	30492.77	51220.26
1+320.000	0	0	0	62.45	1225.33	30492.78	30492.78	52445.6
1+340.000	0.04	0.39	0.39	67.91	1303.62	30493.17	30493.17	53749.22
1+360.000	0	0.42	0.42	74.81	1427.21	30493.6	30493.6	55176.43
1+380.000	0	0.04	0.04	75.6	1507.04	30493.63	30493.63	56683.46
1+400.000	7.91	80.28	80.28	31.49	1069.29	30573.92	30573.92	57752.75
1+420.000	3.04	110.85	110.85	22.24	529.51	30684.76	30684.76	58282.26
1+440.000	2.72	56.77	56.77	22.08	440.25	30741.53	30741.53	58722.52
1+460.000	4.81	72.75	72.75	25.84	479.97	30814.29	30814.29	59202.49
1+480.000	6.04	104.7	104.7	15.71	417.28	30918.99	30918.99	59619.77
1+500.000	5.98	116.23	116.23	26.63	425.86	31035.22	31035.22	60045.63
1+520.000	6.71	122.98	122.98	27.3	544.12	31158.19	31158.19	60589.75
1+540.000	4.74	111.25	111.25	30.87	589.34	31269.44	31269.44	61179.09
1+560.000	3.34	78.85	78.85	9.44	409.26	31348.3	31348.3	61588.36
1+580.000	0.7	39.74	39.74	14.6	242.06	31388.04	31388.04	61830.42
1+600.000	0.27	9.63	9.63	16.65	313.44	31397.67	31397.67	62143.86
1+620.000	0.01	2.82	2.82	17.33	339.72	31400.49	31400.49	62483.58
1+640.000	0	0.1	0.1	18.04	353.69	31400.59	31400.59	62837.27
1+660.000	0.06	0.64	0.64	8.09	261.33	31401.23	31401.23	63098.6
1+680.000	0.69	7.59	7.59	8.56	166.49	31408.82	31408.82	63265.09
1+700.000	0.92	16.18	16.18	15.87	244.26	31425	31425	63509.34
1+720.000	1.04	19.64	19.64	25.1	409.67	31444.64	31444.64	63919.02
1+740.000	0.55	15.92	15.92	52.36	774.66	31460.56	31460.56	64693.67
1+760.000	0.7	12.53	12.53	61.91	1142.75	31473.09	31473.09	65836.43
1+780.0	1.51	22.13	22.13	51.05	1129.62	31495.2	31495.22	66966.0
00							2	5
1+800.000	0.7	22.1	22.1	111.96	1630.14	31517.32	31517.32	68596.19
1+820.000	0	6.99	6.99	281.8	3937.65	31524.31	31524.31	72533.84
1+840.000	0	0	0	441.05	7228.52	31524.31	31524.31	79762.36
1+860.000	0	0	0	461.88	9029.32	31524.31	31524.31	88791.68
1+880.000	0	0	0	187.1	6489.78	31524.31	31524.31	95281.46
1+900.000	0.9	8.96	8.96	177.15	3642.46	31533.26	31533.26	98923.92
1+920.000	0.69	15.83	15.83	86.25	2633.99	31549.09	31549.09	101557.91
1+940.000	0.49	11.78	11.78	64.6	1508.51	31560.88	31560.88	103066.42
1+960.000	0.15	6.4	6.4	66.83	1314.31	31567.28	31567.28	104380.73
1+980.000	0	1.56	1.56	96.26	1621.78	31568.84	31568.84	106002.51
2+000.000	0	0.07	0.07	103.87	1984.98	31568.91	31568.91	107987.49
2+020.000	0.04	0.38	0.38	120.84	2229.69	31569.29	31569.29	110217.18
2+040.000	0.01	0.47	0.47	135.29	2546.75	31569.76	31569.76	112763.93
2+060.000	0.64	6.37	6.37	119.43	2540.77	31576.14	31576.14	115304.69
2+080.000	0	6.28	6.28	130.46	2497.14	31582.42	31582.42	117801.84
2+100.000	16.62	161.98	161.98	89.12	2199.5	31744.4	31744.4	120001.34
2+120.000	94.57	1079.63	1079.63	78	1682.03	32824.02	32824.02	121683.37
2+140.000	237.93	3222.02	3222.02	36.06	1151.57	36046.04	36046.04	122834.94
2+160.000	305.27	5254.55	5254.55	29.05	660.84	41300.59	41300.59	123495.79
2+180.000	276.21	5620.1	5620.1	29.83	597.9	46920.69	46920.69	124093.69
2+200.000	141.07	4031.08	4031.08	29.1	598.13	50951.77	50951.77	124691.82
2+220.000	60.8	1949.92	1949.92	30.85	608.09	52901.69	52901.69	125299.9
2+240.000	22.11	804.6	804.6	25.27	569.36	53706.29	53706.29	125869.26
2+260.000	7.56	289.86	289.86	30.39	563.32	53996.15	53996.15	126432.58
2+280.000	2.64	99.81	99.81	42.46	734.58	54095.96	54095.96	127167.16

2+300.000	42.62	433.54	433.54	45.69	888.32	54529.5	54529.5	128055.47
2+320.000	187.96	2194.13	2194.13	42.74	891.92	56723.63	56723.63	128947.39
2+340.000	308	4704.04	4704.04	36.1	796.47	61427.67	61427.67	129743.86
2+360.000	461.79	7296.25	7296.25	30.36	672.37	68723.91	68723.91	130416.23
2+380.000	379.63	7981.05	7981.05	45.63	766.71	76704.97	76704.97	131182.94
2+400.000	0	3602.45	3602.45	47.91	940.1	80307.42	80307.42	132123.05
2+420.000	0	0.07	0.07	44.34	926.31	80307.5	80307.5	133049.35
2+440.000	0	0.13	0.13	32.22	769.54	80307.63	80307.63	133818.89
2+460.000	1.61	16.18	16.18	25.78	582.77	80323.81	80323.81	134401.66
2+480.000	0.02	16.28	16.28	26.38	524.69	80340.1	80340.1	134926.35
2+500.000	0	0.16	0.16	20.94	476.89	80340.26	80340.26	135403.24
2+520.000	1.07	10.48	10.48	21.6	428.5	80350.74	80350.74	135831.74
2+540.000	0.58	16.19	16.19	21.55	434.56	80366.93	80366.93	136266.31
2+560.000	1.03	15.79	15.79	37.46	594.32	80382.72	80382.72	136860.63
2+580.000	0.01	10.18	10.18	59.58	972.47	80392.9	80392.9	137833.1
2+600.000	0	0.1	0.1	60.92	1202.84	80393	80393	139035.94
2+620.000	0.06	0.54	0.54	51.9	1125.8	80393.55	80393.55	140161.74
2+640.000	0	0.54	0.54	54.08	1058.07	80394.09	80394.09	141219.81
2+660.000	0	0	0	58.12	1119.86	80394.09	80394.09	142339.67
2+680.000	0	0	0	46.22	1040.83	80394.09	80394.09	143380.49
2+700.000	0	0	0	37.1	831.12	80394.09	80394.09	144211.61
2+720.000	0	0	0	31.47	685.64	80394.09	80394.09	144897.25
2+740.000	0	0	0	42.21	736.74	80394.09	80394.09	145633.99
2+760.000	0	0.07	0.07	54.58	967.87	80394.17	80394.17	146601.86
2+780.000	0	0.11	0.11	60.55	1151.25	80394.28	80394.28	147753.11
2+800.0	0	0.04	0.04	65.03	1255.82	80394.3	80394.32	149008.
00						2		93
2+820.000	0	0	0	74.89	1399.25	80394.32	80394.32	150408.17
2+840.000	0.23	2.26	2.26	73.02	1479.11	80396.58	80396.58	151887.29
2+860.000	0	2.26	2.26	82.64	1556.63	80398.83	80398.83	153443.92
2+880.000	0	0	0	82	1646.4	80398.83	80398.83	155090.31
2+900.000	0	0	0	66.98	1489.73	80398.83	80398.83	156580.05
2+920.000	0.18	1.84	1.84	64.29	1312.63	80400.67	80400.67	157892.68
2+940.000	0.03	2.15	2.15	52.46	1167.48	80402.82	80402.82	159060.16
2+960.000	0	0.31	0.31	29.47	819.31	80403.13	80403.13	159879.47
2+980.000	0	0	0	39.21	686.79	80403.13	80403.13	160566.26
3+000.000	0	0	0	43.87	829.16	80403.13	80403.13	161395.42
3+020.000	0.01	0.13	0.13	53.36	970.48	80403.26	80403.26	162365.89
3+040.000	0.04	0.55	0.55	54.51	1077.63	80403.81	80403.81	163443.52
3+060.000	0	0.43	0.43	55.71	1101.3	80404.24	80404.24	164544.82
3+080.000	0	0	0	57.82	1134.21	80404.24	80404.24	165679.04
3+100.000	0	0	0	58.44	1161.42	80404.24	80404.24	166840.46
3+120.000	0.96	9.88	9.88	53.5	1117.43	80414.12	80414.12	167957.89
3+140.000	0.07	10.58	10.58	47.75	1009.28	80424.71	80424.71	168967.17
3+160.000	0.16	2.32	2.32	36.42	837.09	80427.03	80427.03	169804.26
3+180.000	5.54	57.76	57.76	32.26	680.65	80484.78	80484.78	170484.91
3+200.000	2.11	77.65	77.65	21.54	533.97	80562.43	80562.43	171018.88
3+220.000	2.67	48.85	48.85	21.85	433.2	80611.28	80611.28	171452.08
3+240.000	2.19	49.76	49.76	17.62	394.7	80661.04	80661.04	171846.78
3+260.000	0	22.39	22.39	29.48	470.16	80683.44	80683.44	172316.94
3+280.000	4.12	41.85	41.85	32.08	612.93	80725.28	80725.28	172929.87
3+300.000	0	41.15	41.15	68.58	1006.58	80766.44	80766.44	173936.45

3+320.000	0	0	0	68.64	1372.21	80766.44	80766.44	175308.66
3+340.000	0	0	0	64.65	1332.92	80766.44	80766.44	176641.58
3+360.000	0	0	0	49.03	1136.76	80766.45	80766.45	177778.35
3+380.000	0.02	0.16	0.16	42.23	912.54	80766.61	80766.61	178690.88
3+400.000	0	0.16	0.16	39.12	813.47	80766.76	80766.76	179504.35
3+420.000	0.69	6.91	6.91	36.42	755.44	80773.68	80773.68	180259.79
3+440.000	1.6	22.94	22.94	21.8	582.26	80796.61	80796.61	180842.05
3+460.000	2.23	38.36	38.36	19.7	415.02	80834.97	80834.97	181257.07
3+480.000	6.61	88.41	88.41	4.55	242.47	80923.37	80923.37	181499.54
3+500.000	0	66.08	66.08	49.46	540.11	80989.45	80989.45	182039.66
3+520.000	7.52	75.24	75.24	4.42	538.8	81064.69	81064.69	182578.46
3+540.000	17.43	249.56	249.56	4.46	88.77	81314.24	81314.24	182667.22
3+560.000	18.96	363.94	363.94	7.05	115.11	81678.19	81678.19	182782.33
3+580.000	18.85	378.1	378.1	7.44	144.87	82056.29	82056.29	182927.19
3+600.000	14.89	337.34	337.34	10.06	174.93	82393.63	82393.63	183102.12
3+620.000	14.2	287.18	287.18	12.72	230.05	82680.81	82680.81	183332.17
3+640.000	25.6	392.38	392.38	7.01	200.11	83073.19	83073.19	183532.27
3+660.000	22.67	475.73	475.73	12.75	200.77	83548.92	83548.92	183733.04
3+680.000	32.59	544.62	544.62	7.15	202.22	84093.54	84093.54	183935.26
3+700.000	32.95	645.94	645.94	5.77	131.43	84739.48	84739.48	184066.68
3+720.000	45.91	776.31	776.31	6.41	123.8	85515.79	85515.79	184190.49
3+740.000	60.05	1040.64	1040.64	0.92	74.46	86556.43	86556.43	184264.95
3+760.000	28.39	867.16	867.16	8.25	92.53	87423.6	87423.6	184357.47
3+780.000	7.68	353.91	353.91	33.53	421.66	87777.51	87777.51	184779.14
3+800.000	0	75.48	75.48	62.43	967.01	87852.99	87852.99	185746.15
3+820.0	0.47	4.64	4.64	159.98	2230.13	87857.6	87857.62	187976.

00						2		28
3+840.000	3.13	36.02	36.02	66.53	2265.15	87893.65	87893.65	190241.43
3+860.000	19.49	226.18	226.18	5.22	717.57	88119.83	88119.83	190959
3+880.000	36.38	558.72	558.72	0.04	52.6	88678.55	88678.55	191011.61
3+900.000	30.69	670.69	670.69	1.89	19.24	89349.24	89349.24	191030.84
3+920.000	41.66	723.42	723.42	18.8	206.84	90072.66	90072.66	191237.69
3+940.000	50.27	919.26	919.26	33.23	520.31	90991.93	90991.93	191757.99
3+960.000	81.75	1320.21	1320.21	43.5	767.31	92312.13	92312.13	192525.3
3+980.000	79.91	1616.61	1616.61	53.02	965.22	93928.74	93928.74	193490.52
4+000.000	58.68	1385.85	1385.85	54.21	1072.34	95314.59	95314.59	194562.86
4+020.000	22.54	812.11	812.11	42.34	965.46	96126.7	96126.7	195528.32
4+040.000	17.17	397.04	397.04	31.5	738.35	96523.75	96523.75	196266.68
4+060.000	13.16	303.28	303.28	44.88	763.8	96827.03	96827.03	197030.47
4+080.000	8.72	218.78	218.78	44.69	895.73	97045.8	97045.8	197926.2
4+100.000	5.03	137.52	137.52	43.24	879.3	97183.32	97183.32	198805.5
4+120.000	3.81	88.41	88.41	40.51	837.5	97271.73	97271.73	199643
4+140.000	13.9	177.1	177.1	8.32	488.33	97448.83	97448.83	200131.32
4+160.000	54.12	680.23	680.23	7.62	159.39	98129.06	98129.06	200290.72
4+180.000	8.1	622.18	622.18	22.52	301.42	98751.25	98751.25	200592.13
4+200.000	0	80.98	80.98	88.68	1112	98832.23	98832.23	201704.13
4+220.000	97.35	973.46	973.46	0.78	894.56	99805.69	99805.69	202598.69
4+240.000	148.9	2462.46	2462.46	0.05	8.27	102268.14	102268.14	202606.96
4+260.000	222.24	3711.37	3711.37	2.65	26.95	105979.52	105979.52	202633.92
4+280.000	303.04	5252.79	5252.79	0.02	26.63	111232.31	111232.31	202660.54
4+300.000	396.1	6991.45	6991.45	0	0.16	118223.75	118223.75	202660.7
4+320.000	431.87	8279.71	8279.71	0	0	126503.46	126503.46	202660.7

4+340.000	356.6	7884.72	7884.72	0.34	3.43	134388.18	134388.18	202664.13
4+360.000	262.97	6195.7	6195.7	1.44	17.87	140583.88	140583.88	202682
4+380.000	277.54	5405.09	5405.09	0.59	20.31	145988.97	145988.97	202702.31
4+400.000	523.91	8014.52	8014.52	0	5.88	154003.48	154003.48	202708.19
4+420.000	745.52	12694.26	12694.26	0.03	0.34	166697.75	166697.75	202708.53
4+440.000	945.09	16906.09	16906.09	0.02	0.56	183603.84	183603.84	202709.09
4+460.000	1054.53	19996.18	19996.18	0.03	0.56	203600.02	203600.02	202709.65
4+480.000	1050.1	21046.31	21046.31	0.23	2.66	224646.33	224646.33	202712.31
4+500.000	890.32	19404.2	19404.2	0	2.31	244050.53	244050.53	202714.62
4+520.000	717.8	16081.18	16081.18	0.04	0.42	260131.71	260131.71	202715.04
4+540.000	777.1	14949.04	14949.04	0	0.49	275080.75	275080.75	202715.53
4+560.000	794.93	15720.36	15720.36	0.63	6.38	290801.11	290801.11	202721.91
4+580.000	784.64	15795.73	15795.73	0	6.31	306596.84	306596.84	202728.22
4+600.000	1041.68	18263.15	18263.15	0	0	324859.99	324859.99	202728.22
4+620.000	878.16	19198.41	19198.41	1.03	10.31	344058.4	344058.4	202738.53
4+640.000	704.21	15823.74	15823.74	0	10.31	359882.14	359882.14	202748.85
4+660.000	420.45	11246.62	11246.62	0.81	8.12	371128.76	371128.76	202756.96
4+680.000	128.88	5493.35	5493.35	4.62	54.29	376622.11	376622.11	202811.25
4+700.000	1.77	1306.5	1306.5	36.33	409.44	377928.61	377928.61	203220.69
4+720.000	1.14	29.06	29.06	45.95	822.79	377957.67	377957.67	204043.48
4+740.000	0	11.4	11.4	41.84	877.94	377969.07	377969.07	204921.42
4+760.000	0.06	0.6	0.6	36.52	783.56	377969.67	377969.67	205704.98
4+780.000	3.8	38.58	38.58	28.8	653.13	378008.25	378008.25	206358.11
4+800.000	2.38	61.8	61.8	22.42	512.14	378070.05	378070.05	206870.25
4+820.000	8.02	104	104	18.1	405.13	378174.05	378174.05	207275.38
4+840.0	15.65	236.68	236.68	18.54	366.4	378410.	378410.7	207641.

00						73	3	78
4+860.000	26.94	425.87	425.87	17.06	356.04	378836.61	378836.61	207997.81
4+880.000	37.79	647.31	647.31	15.98	330.4	379483.92	379483.92	208328.22
4+900.000	35.25	730.45	730.45	19.22	351.95	380214.36	380214.36	208680.17
4+920.000	33.79	690.38	690.38	23.68	428.97	380904.75	380904.75	209109.14
4+940.000	23.03	568.15	568.15	30.81	544.89	381472.9	381472.9	209654.03
4+960.000	13.09	361.17	361.17	31.7	625.06	381834.08	381834.08	210279.09
4+980.000	18.16	312.52	312.52	24.5	562	382146.59	382146.59	210841.09
5+000.000	25.44	436.09	436.09	33.71	582.1	382582.68	382582.68	211423.19
5+020.000	0	254.44	254.44	48	817.06	382837.13	382837.13	212240.26
5+040.000	0	0	0	40.66	886.54	382837.13	382837.13	213126.8
5+060.000	0.14	1.37	1.37	35.7	763.56	382838.5	382838.5	213890.36
5+080.000	0.01	1.49	1.49	44.73	804.3	382839.99	382839.99	214694.66
5+100.000	0	0.12	0.12	42.45	871.81	382840.11	382840.11	215566.47
5+120.000	0.04	0.35	0.35	41.53	839.77	382840.46	382840.46	216406.25
5+140.000	0	0.36	0.36	37.84	793.62	382840.82	382840.82	217199.86
5+160.000	0	0.08	0.08	34.16	719.92	382840.9	382840.9	217919.79
5+180.000	0	0.08	0.08	31.46	656.13	382840.99	382840.99	218575.92
5+200.000	0.64	6.37	6.37	24.89	563.42	382847.35	382847.35	219139.34
5+220.000	2.11	27.45	27.45	24.17	490.56	382874.81	382874.81	219629.89
5+240.000	6.05	81.58	81.58	19.33	434.99	382956.38	382956.38	220064.88
5+260.000	10.23	162.74	162.74	15.56	348.91	383119.13	383119.13	220413.79
5+280.000	14.87	250.95	250.95	10.52	260.82	383370.08	383370.08	220674.61
5+300.000	17.76	326.28	326.28	4.39	149.09	383696.36	383696.36	220823.7
5+320.000	23.56	413.18	413.18	4.4	87.95	384109.54	384109.54	220911.65
5+340.000	27.82	513.79	513.79	1.54	59.49	384623.33	384623.33	220971.14

5+360.000	33.53	613.51	613.51	3.29	48.36	385236.84	385236.84	221019.49
5+380.000	37.7	712.31	712.31	3.6	68.9	385949.15	385949.15	221088.4
5+400.000	38.7	763.99	763.99	6.15	97.52	386713.14	386713.14	221185.92
5+420.000	40.53	792.26	792.26	5	111.51	387505.4	387505.4	221297.43
5+440.000	41.52	820.51	820.51	3.87	88.69	388325.91	388325.91	221386.12
5+460.000	40.52	820.47	820.47	1.91	57.77	389146.38	389146.38	221443.89
5+480.000	39.65	801.7	801.7	1.72	36.26	389948.09	389948.09	221480.16
5+500.000	39.3	789.42	789.42	0.19	19.06	390737.51	390737.51	221499.22
5+520.000	35.43	747.24	747.24	0.11	3	391484.75	391484.75	221502.22
5+540.000	35.11	705.42	705.42	0	1.17	392190.17	392190.17	221503.39
5+560.000	38.53	736.47	736.47	0	0.03	392926.64	392926.64	221503.42
5+580.000	34.35	728.82	728.82	0	0	393655.47	393655.47	221503.42
5+600.000	34.33	686.74	686.74	0	0	394342.21	394342.21	221503.42
5+620.000	33.74	680.61	680.61	0	0	395022.82	395022.82	221503.42
5+640.000	34.68	684.18	684.18	0	0.03	395707.01	395707.01	221503.45
5+660.000	30.25	649.32	649.32	0	0.04	396356.33	396356.33	221503.49
5+680.000	28.43	586.76	586.76	0	0.02	396943.09	396943.09	221503.51
5+700.000	25.86	542.92	542.92	0	0	397486	397486	221503.51
5+720.000	25.95	518.18	518.18	0	0	398004.18	398004.18	221503.51
5+740.000	27.51	534.65	534.65	0	0	398538.83	398538.83	221503.51
5+760.000	32.34	598.57	598.57	0	0	399137.4	399137.4	221503.51
5+780.000	29.83	621.72	621.72	0	0	399759.12	399759.12	221503.51
5+800.000	31.16	609.92	609.92	0	0.06	400369.04	400369.04	221503.58
5+820.000	26.57	577.36	577.36	0	0.09	400946.41	400946.41	221503.67
5+840.000	28.26	548.31	548.31	0.01	0.15	401494.72	401494.72	221503.81
5+860.0	31.77	600.3	600.3	0	0.15	402095.	402095.0	221503.
00						02	2	97
5+880.000	26.68	584.55	584.55	0	0.03	402679.56	402679.56	221504
5+900.000	30.08	567.64	567.64	0	0	403247.2	403247.2	221504
5+920.000	30.86	609.43	609.43	0	0.04	403856.63	403856.63	221504.04
5+940.000	25.68	565.39	565.39	0.07	0.78	404422.02	404422.02	221504.81
5+960.000	29.04	547.13	547.13	0	0.74	404969.15	404969.15	221505.55
5+980.000	26.65	556.89	556.89	0.04	0.38	405526.04	405526.04	221505.93
6+000.000	33.16	598.08	598.08	0	0.38	406124.12	406124.12	221506.31
6+020.000	30.06	632.16	632.16	0	0	406756.28	406756.28	221506.32
6+040.000	32.26	623.2	623.2	0	0	407379.48	407379.48	221506.33
6+060.000	31.84	642.99	642.99	0	0.01	408022.47	408022.47	221506.34
6+080.000	27.03	591.01	591.01	0	0.02	408613.48	408613.48	221506.36
6+100.000	18.65	459.52	459.52	4.07	40.85	409073.01	409073.01	221547.21
6+120.000	18.91	378.74	378.74	18.29	223.74	409451.75	409451.75	221770.95
6+140.000	22.96	422.08	422.08	1.35	196.43	409873.83	409873.83	221967.38
6+160.000	27.07	503.67	503.67	0	13.53	410377.5	410377.5	221980.9
6+180.000	25.05	524.72	524.72	0.75	7.45	410902.22	410902.22	221988.36
6+200.000	28.08	534.83	534.83	0.96	17.06	411437.06	411437.06	222005.41
6+220.000	23.51	519.59	519.59	3.9	48.36	411956.64	411956.64	222053.78
6+240.000	23.79	477.16	477.16	3.7	75.48	412433.81	412433.81	222129.26
6+260.000	30.76	548.88	548.88	5.13	87.72	412982.69	412982.69	222216.97
6+280.000	27.18	582.04	582.04	4.57	96.47	413564.73	413564.73	222313.44
6+300.000	23.59	510.83	510.83	5.89	103.87	414075.56	414075.56	222417.32
6+320.000	22.77	466.87	466.87	6.38	121.64	414542.43	414542.43	222538.96
6+340.000	22.34	453.89	453.89	5.64	119.16	414996.32	414996.32	222658.11
6+360.000	20.44	430.14	430.14	6.26	118.07	415426.46	415426.46	222776.19

6+380.000	20.75	414.06	414.06	4.94	111.17	415840.52	415840.52	222887.35
6+400.000	18.16	391.11	391.11	9.4	142.05	416231.63	416231.63	223029.4
6+420.000	16.65	349.82	349.82	8.16	173.94	416581.45	416581.45	223203.35
6+440.000	17.03	338.36	338.36	8.6	166.15	416919.81	416919.81	223369.5
6+460.000	17.18	343.58	343.58	9.09	175.29	417263.38	417263.38	223544.79
6+480.000	16.41	337.33	337.33	9.4	183.19	417600.71	417600.71	223727.98
6+500.000	16.28	328.29	328.29	8.82	180.47	417929	417929	223908.45
6+520.000	15.97	323.88	323.88	12.72	213.4	418252.89	418252.89	224121.84
6+540.000	16.59	327.11	327.11	10.9	234.13	418580	418580	224355.97
6+560.000	16.33	329.23	329.23	10.51	214.13	418909.23	418909.23	224570.1
6+580.000	16.73	330.65	330.65	7.57	180.77	419239.88	419239.88	224750.87
6+600.000	19.41	361.47	361.47	5.64	132.09	419601.35	419601.35	224882.97
6+620.000	19.68	390.96	390.96	10.33	159.7	419992.31	419992.31	225042.67
6+640.000	20.69	403.78	403.78	5.64	159.7	420396.09	420396.09	225202.36
6+660.000	21.38	420.77	420.77	8.66	143.03	420816.86	420816.86	225345.39
6+680.000	21.34	427.24	427.24	6	146.6	421244.1	421244.1	225491.99
6+700.000	17.62	389.57	389.57	30.63	366.26	421633.67	421633.67	225858.25
6+720.000	17.36	349.76	349.76	19.91	505.38	421983.43	421983.43	226363.63
6+740.000	32.45	498.11	498.11	0.07	199.82	422481.54	422481.54	226563.44
6+760.000	21.84	542.88	542.88	1.74	18.13	423024.41	423024.41	226581.57
6+780.000	19.57	414.12	414.12	8.39	101.31	423438.53	423438.53	226682.88
6+800.000	21.98	415.49	415.49	4.84	132.29	423854.02	423854.02	226815.16
6+820.000	20.24	422.14	422.14	9.19	140.3	424276.16	424276.16	226955.46
6+840.000	19.02	392.56	392.56	13.5	226.86	424668.72	424668.72	227182.32
6+860.000	19.53	385.43	385.43	17.72	312.13	425054.15	425054.15	227494.45
6+880.0	20.64	401.65	401.65	20.66	383.78	425455.	425455.8	227878.
00							8	23
6+900.000	17.45	380.93	380.93	25.91	465.7	425836.73	425836.73	228343.94
6+920.000	16.37	338.23	338.23	27.09	530	426174.96	426174.96	228873.93
6+940.000	13.35	297.15	297.15	27.45	545.44	426472.11	426472.11	229419.37
6+960.000	11.9	252.47	252.47	22.49	499.43	426724.59	426724.59	229918.8
6+980.000	7.04	189.37	189.37	24.86	473.49	426913.96	426913.96	230392.29
7+000.000	0.71	77.42	77.42	57.02	818.8	426991.38	426991.38	231211.09
7+020.000	0	7.06	7.06	155.73	2127.57	426998.44	426998.44	233338.66
7+040.000	0	0	0	122.15	2778.84	426998.44	426998.44	236117.5
7+060.000	6.98	70.58	70.58	53.5	1747.33	427069.02	427069.02	237864.83
7+080.000	10.08	172.77	172.77	8.11	608.4	427241.79	427241.79	238473.22
7+100.000	6.9	171.55	171.55	12.36	201.6	427413.33	427413.33	238674.82
7+120.000	4.98	119.54	119.54	15.25	272.77	427532.87	427532.87	238947.6
7+140.000	4.62	96.34	96.34	18.36	333.87	427629.22	427629.22	239281.47
7+160.000	4.43	90.7	90.7	15.31	336.88	427719.91	427719.91	239618.35
7+180.000	7.23	116.69	116.69	12.55	280.61	427836.6	427836.6	239898.96
7+200.000	4.17	113.95	113.95	17.87	307.58	427950.55	427950.55	240206.54
7+220.000	3.15	72.98	72.98	16.45	347.92	428023.53	428023.53	240554.45
7+240.000	3.89	70.14	70.14	16.2	331.17	428093.67	428093.67	240885.62
7+260.000	5.38	92.32	92.32	10.85	274.21	428185.99	428185.99	241159.84
7+280.000	5	103.21	103.21	10.26	213.9	428289.19	428289.19	241373.74
7+300.000	3.38	83.03	83.03	14.75	252.92	428372.22	428372.22	241626.66
7+320.000	6.59	98.69	98.69	15.84	309.56	428470.91	428470.91	241936.22
7+340.000	2.1	85.95	85.95	14.86	310.81	428556.86	428556.86	242247.04
7+360.000	2.21	42.37	42.37	9.88	249.89	428599.22	428599.22	242496.92
7+380.000	1.69	38.33	38.33	8.61	186.22	428637.56	428637.56	242683.14

7+400.000	2.34	39.84	39.84	6.04	147.41	428677.4	428677.4	242830.56
7+420.000	196.61	2000.13	2000.13	0.36	64.4	430677.53	430677.53	242894.95
7+440.000	10.57	2084.3	2084.3	2.51	28.72	432761.83	432761.83	242923.67
7+460.000	3.91	146.01	146.01	4.86	74.29	432907.84	432907.84	242997.97
7+480.000	2.98	67.96	67.96	5.2	101.64	432975.8	432975.8	243099.6
7+500.000	11.76	147.48	147.48	0.17	54.16	433123.28	433123.28	243153.76
7+520.000	10.09	218.88	218.88	0	1.7	433342.17	433342.17	243155.46
7+540.000	9.83	199.14	199.14	0.01	0.15	433541.3	433541.3	243155.6
7+560.000	8.71	185.06	185.06	0	0.21	433726.36	433726.36	243155.82
7+580.000	11.29	199.65	199.65	0.47	4.76	433926.01	433926.01	243160.58
7+600.000	14.85	262.09	262.09	2.46	29.49	434188.1	434188.1	243190.07
7+620.000	10.06	248.45	248.45	3.63	61.46	434436.55	434436.55	243251.52
7+640.000	15.3	250.74	250.74	0.2	38.72	434687.29	434687.29	243290.24
7+660.000	12.17	271.68	271.68	1.53	17.57	434958.97	434958.97	243307.81
7+680.000	22.63	345.14	345.14	0.03	15.85	435304.11	435304.11	243323.66
7+700.000	15.89	382.25	382.25	0.22	2.55	435686.36	435686.36	243326.22
7+720.000	14.64	302.14	302.14	1.4	16.35	435988.5	435988.5	243342.57
7+740.000	24.87	392.29	392.29	0	14.15	436380.79	436380.79	243356.72
7+760.000	33.97	586.76	586.76	0	0	436967.55	436967.55	243356.73
7+780.000	30.54	643.84	643.84	0	0	437611.39	437611.39	243356.73
7+800.000	23.09	533.4	533.4	5.02	50.84	438144.79	438144.79	243407.56
7+820.000	28.55	513.4	513.4	6.42	115.46	438658.19	438658.19	243523.03
7+840.000	27.98	565.26	565.26	7.4	138.21	439223.45	439223.45	243661.24
7+860.000	30.77	587.46	587.46	6.04	134.48	439810.91	439810.91	243795.72
7+880.000	40.22	709.89	709.89	5.04	110.81	440520.8	440520.8	243906.53
7+900.0	35.51	757.31	757.31	6.59	116.24	441278.	441278.1	244022.
00						11	1	77
7+920.000	35.87	713.78	713.78	8.43	150.18	441991.89	441991.89	244172.96
7+940.000	39.31	751.79	751.79	8.46	168.86	442743.68	442743.68	244341.82
7+960.000	45.42	847.32	847.32	6.08	145.36	443591.01	443591.01	244487.18
7+980.000	45.2	906.18	906.18	9.79	158.75	444497.19	444497.19	244645.93
8+000.000	44.75	899.45	899.45	15.29	250.87	445396.64	445396.64	244896.8
8+020.000	48.33	930.79	930.79	11.61	269.05	446327.42	446327.42	245165.85
8+040.000	59.87	1081.97	1081.97	10.13	217.44	447409.39	447409.39	245383.29
8+060.000	76.09	1359.51	1359.51	5.82	159.52	448768.9	448768.9	245542.81
8+080.000	63.08	1391.67	1391.67	1.86	76.81	450160.57	450160.57	245619.62
8+100.000	42.88	1059.65	1059.65	3.43	52.86	451220.22	451220.22	245672.49
8+120.000	40.51	833.96	833.96	12.03	154.52	452054.18	452054.18	245827.01
8+140.000	19.8	603.13	603.13	13.74	257.7	452657.31	452657.31	246084.7
8+160.000	43.74	635.44	635.44	6.35	200.93	453292.75	453292.75	246285.64
8+180.000	31.89	756.32	756.32	28.99	353.35	454049.07	454049.07	246638.99
8+200.000	16.86	487.45	487.45	9.9	388.83	454536.52	454536.52	247027.82
8+220.000	28.56	454.15	454.15	0	98.97	454990.67	454990.67	247126.79
8+240.000	34.17	627.32	627.32	0	0	455617.99	455617.99	247126.79
8+260.000	19.25	534.24	534.24	0.05	0.52	456152.23	456152.23	247127.3
8+280.000	11.84	310.96	310.96	2.23	22.77	456463.19	456463.19	247150.07
8+300.000	5.65	174.99	174.99	6.23	84.59	456638.18	456638.18	247234.66
8+320.000	0	56.54	56.54	19.75	259.84	456694.72	456694.72	247494.5
8+340.000	18.13	181.33	181.33	0.39	201.38	456876.06	456876.06	247695.89
8+360.000	7.5	256.29	256.29	1.2	15.88	457132.35	457132.35	247711.77
8+380.000	0	75.04	75.04	27.3	284.98	457207.39	457207.39	247996.75
8+400.000	6.72	67.24	67.24	2.64	299.4	457274.63	457274.63	248296.15

8+420.000	0.08	68.01	68.01	35.5	381.47	457342.64	457342.64	248677.61
8+440.000	0	0.85	0.85	37.58	730.84	457343.49	457343.49	249408.45
8+460.000	0.35	3.54	3.54	16.6	541.8	457347.03	457347.03	249950.25
8+480.000	23.41	237.65	237.65	0	166.03	457584.68	457584.68	250116.28
8+500.000	58.65	820.66	820.66	0	0.02	458405.34	458405.34	250116.31

Alineación: Ramal 1 DCHA INF
Grupo de líneas de muestreo: Minutas INF DCHA
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+220.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.000	8.53	0	0	0	0	0	0	0
0+040.000	8.58	171.06	171.06	0	0.05	171.06	171.06	0.05
0+060.000	35.83	444.07	444.07	0.79	7.95	615.13	615.13	8
0+080.000	199.43	2352.65	2352.65	0	7.94	2967.77	2967.77	15.94
0+100.000	49.08	2485.13	2485.13	0	0	5452.91	5452.91	15.94
0+120.000	14.34	634.19	634.19	0.16	1.64	6087.09	6087.09	17.58
0+140.000	12.43	267.71	267.71	1.04	12.02	6354.8	6354.8	29.6
0+160.000	9.04	214.69	214.69	0	10.38	6569.49	6569.49	39.98
0+180.000	6.43	154.68	154.68	0	0.03	6724.17	6724.17	40.01
0+200.000	6.85	132.82	132.82	0	0.03	6857	6857	40.04
0+220.000	4.86	117.12	117.12	0	0	6974.11	6974.11	40.04

Alineación: Ramal 1 DCHA SUP
Grupo de líneas de muestreo: Minutas Ramal 1 DCHA SUP
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+240.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.000	4.62	0	0	0	0	0	0	0
0+040.000	3.79	84.15	84.15	0	0.13	84.15	84.15	0.13
0+060.000	4.13	79.25	79.25	0	0.1	163.4	163.4	0.23
0+080.000	6.65	107.88	107.88	0	0.06	271.28	271.28	0.28
0+100.000	8.81	155.03	155.03	0	0	426.31	426.31	0.28
0+120.000	16.2	250.38	250.38	0	0	676.69	676.69	0.28
0+140.000	9.01	252.29	252.29	0	0	928.98	928.98	0.28
0+160.000	17.2	264.32	264.32	1.47	14.32	1193.31	1193.31	14.6
0+180.000	149.65	1680.12	1680.12	0	14.32	2873.42	2873.42	28.92
0+200.000	92.34	2432.81	2432.81	0	0	5306.24	5306.24	28.92
0+220.000	29.45	1222.24	1222.24	0	0	6528.48	6528.48	28.92
0+240.000	2.21	316.63	316.63	0	0	6845.11	6845.11	28.93

Alineación: Ramal 1 IZQ INF
Grupo de líneas de muestreo: Minutas INF IZQ
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+220.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.000	1.51	0	0	0.14	0	0	0	0
0+040.000	0	15.05	15.05	7.49	76.33	15.05	15.05	76.33
0+060.000	0	0	0	12.69	201.81	15.06	15.06	278.14
0+080.000	0	0	0	26.47	391.58	15.06	15.06	669.72
0+100.000	0	0	0	33.94	604.06	15.06	15.06	1273.78
0+120.000	0.01	0.1	0.1	21.49	554.3	15.16	15.16	1828.08
0+140.000	0	0.17	0.17	17.88	393.67	15.33	15.33	2221.75
0+160.000	0.64	6.44	6.44	11.18	290.59	21.77	21.77	2512.34
0+180.000	0.81	14.42	14.42	1.06	122.45	36.19	36.19	2634.79
0+200.000	3.6	44.01	44.01	0	10.62	80.2	80.2	2645.41
0+220.000	14.87	184.61	184.61	0.09	0.9	264.82	264.82	2646.31

Alineación: Ramal 1 IZQ SUP
Grupo de líneas de muestreo: SL Collection - 3
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+180.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.000	11.3	0	0	0	0	0	0	0
0+040.000	0.53	118.33	118.33	1.34	13.41	118.33	118.33	13.41
0+060.000	0	5.3	5.3	3.76	50.98	123.63	123.63	64.38
0+080.000	0	0	0	8.56	123.73	123.63	123.63	188.11
0+100.000	0	0	0	9.05	177.69	123.64	123.64	365.81
0+120.000	0.03	0.29	0.29	7.13	162.65	123.93	123.93	528.46
0+140.000	0	0.3	0.3	26.82	339.49	124.22	124.22	867.95
0+160.000	0.03	0.25	0.25	19.65	464.7	124.47	124.47	1332.65
0+180.000	0	0.25	0.25	11.84	314.82	124.72	124.72	1647.46

3 VERTEDEROS

En la construcción de la autovía se generará un volumen de material inadecuado procedente de la excavación que será necesario destinar a vertedero próximo a la traza.

Se han encontrado aptos para su posible utilización como vertederos cuatro enclaves correspondientes con pequeñas vaguadas del terreno. La morfología de estos enclaves permitirá además de albergar el material sobrante una óptima integración paisajística, ya que tras la colmatación de los mencionados receptáculos se obtendrá una forma allanada que permitirá el establecimiento sobre su superficie de plantaciones vegetales adecuadas, las cuales conseguirán una integración paisajística óptima de los mismos.

3.1.1 Vertedero 1

Vaguada situada en torno al p.k. 0+500 contigua al Vertedero del Mazo, actualmente cubierta por cultivos forestales de eucalipto.

Este vertedero se encuentra situado junto a la traza de la autovía, a la izquierda de la misma, y el acceso podrá hacerse desde la propia traza o por caminos existentes.

El volumen de tierra que permite este vertedero es de 256.738,06 m3. La superficie delimitada es de 50.684 m2.

Se trata de un vertedero fácilmente integrable paisajísticamente y se encuentra alejado de las zonas de mayor valor ecológico y paisajístico.

De igual forma, se ha comprobado que esta posible ubicación no afecta a ningún yacimiento arqueológico o elemento patrimonial conocido.

3.1.2 Vertedero 2

Vaguada ubicada en torno al p.k. 1+600, en la margen izquierda del trazado a 50 metros de la misma.

Esta vaguada está cubierta en la actualidad por parderías y carece de valores ambientales, culturales o paisajísticos.

La superficie del área propuesta es de 48.468 m2 y la capacidad del vertedero es de 475.092 m3.

El acceso a este vertedero podrá hacerse por un camino existente que deberá ser prolongado unos 100 metros.

3.1.3 Vertedero 3.

Pequeña vaguada del terreno localizada también el torno al p.k. 1+600 pero en la margen derecha.

Vaguada destinada a praderías, actualmente con ciertos encharcamientos en el fondo de la misma que deberán ser contemplados en la ejecución del vertedero de forma que se realice un drenaje adecuado.

La capacidad de este vertedero es de 83.130 m3 y su superficie en planta es de 16.550 m2.

3.1.4 Vertedero 4

Vaguada situada al noroeste de Sarón, al final del trazado a unos 400 metros del eje del trazado.

En la actualidad está dedicada a plantaciones de eucalipto.

Como camino de acceso se prevé la utilización de un camino desde el propio viario y las pistas forestales que actualmente acceden a la explotación, que deberán ser acondicionadas para el paso de la maquinaria.

El volumen previsto para este vertedero es de 1.480.458 m3 y su superficie de 97.073 m2.

3.1.5 Tabla resumen de las capacidades de vertedero:

VERTEDERO	**SUPERFICIE M2**	**CAPACIDAD m^3**
1	50.684	256.738
2	48.468	457.092
3	16.550	83.130
4	97.073	1.4480.458
TOTAL	**212.775**	**2.295.418**

ANEJO Nº10 – FIRMES Y PAVIMENTOS

Contenido

1 Introducción 2
2 Categoría de Tráfico 2
3 Clasificación de la Explanada 2
4 Secciones de Firme 3
4.1 Secciones de firme en el tronco de la autovía 3
4.2 Secciones de firme en estructuras 4
4.3 Riegos 4
5 Determinación de los Materiales de la Secciones Tipo 5
5.1 Mezclas Bituminosas 5
5.2 Betún Asfáltico 6
5.3 Filler. 6
5.4 Riegos de imprimación y adherencia. 7
5.4.1 Riegos de imprimación 7
5.4.2 Riegos de adherencia 7

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es definir la sección estructural de firme correspondiente al proyecto de Construcción “Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega”.

Para la definición de las secciones tipo se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente: Norma 6.1-IC “Secciones de firme” de Diciembre de 2003, Norma 6.3-IC “Rehabilitación de firmes” de Diciembre de 2003, y Orden FOM/891/2004 “Firmes y pavimentos. Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes PG-3”.

A continuación, se presenta el estudio que ha llevado a la elección de las secciones tipo para esta Autovía, así como de los materiales a emplear. La sección de firme que se dispondrá en los diferentes viales, depende de los siguientes dos factores:

- La categoría del tráfico en el año de la puesta en servicio de la autopista (año 2.018). Dicha categoría de tráfico es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto.
- La clasificación de la explanada, de acuerdo con el Estudio Geológico-Geotécnico realizado y de los materiales existentes en la traza.

2 CATEGORÍA DE TRÁFICO

Como ya se ha citado en la introducción, este parámetro se obtiene de la IMDp (Intensidad media diaria de vehículos pesados) en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Teniendo en cuenta las conclusiones del Anejo nº 6.- Tráfico y Planeamiento, la categoría de tráfico pesado correspondiente será T1.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

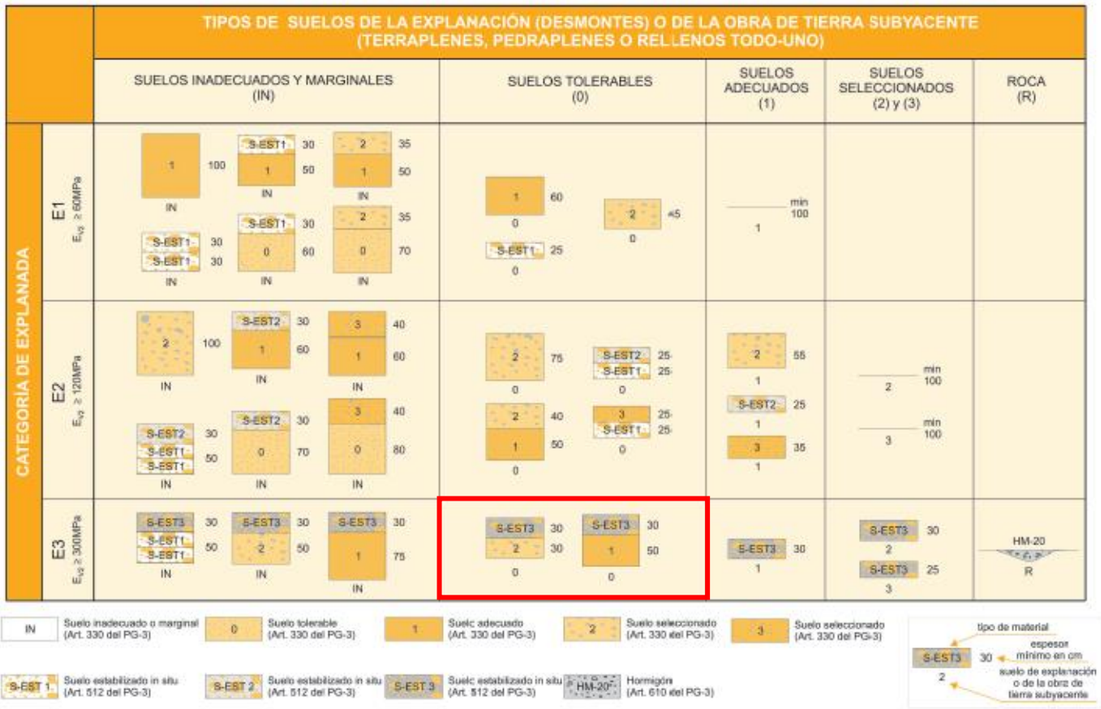
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

3 CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA

Para la clasificación de la explanada se ha tenido en cuenta las características de los materiales procedentes de la excavación, la disponibilidad de los materiales de préstamo adecuados para la explanación y los materiales del fondo de la excavación.

Según el “estudio de geología y precedencia de materiales” del presente Proyecto, en los desmontes los fondos de excavación están formados por materiales que corresponden a suelos tolerables (0) según la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.

En la totalidad del trazado existe un nivel del tráfico pesado alto y por esto se ha optado por una explanada con categoría E3 (EV2>300MPa) Para obtener una explanada de categoría E3 sobre suelo tolerable, en el fondo de desmonte o en la coronación del terraplén, se considera las siguientes opciones:



Según el “estudio de geología y precedencia de materiales” del presente Proyecto, en los desmontes los fondos de excavación están formados por materiales que corresponden a suelos tolerables (0) según la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.

A continuación, se detalla el tipo de explanada que se adoptará para los viales proyectados.

Tronco:

En la totalidad del trazado existe un nivel del tráfico pesado alto y por esto se ha optado por una explanada con categoría **E3 (E_{V2}>300MPa)** sobre suelo tolerable según la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, compuesta por las siguientes capas:

- **30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST3 sobre 30 cm de suelo seleccionado.**

El S-EST-3 es un suelo estabilizado "in situ" con cemento, definido en el artículo 330 del PG3, y el material necesario procederá del préstamo previsto. El cemento utilizado para la estabilización es CEM V/B 32,5 N. El suelo estabilizado tipo S-EST 3 se formará mediante la adicción de cemento al suelo en un porcentaje de un 4%.

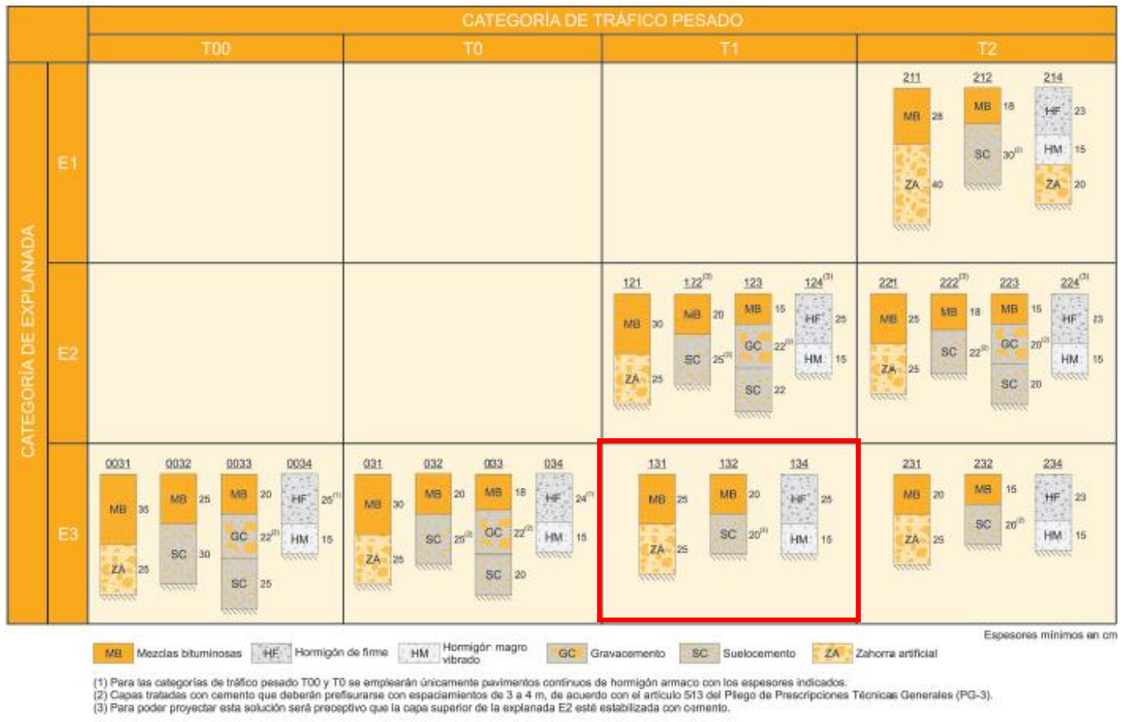
Los materiales para la formación de la explanada procederán de préstamo.

En ciertos tramos de la traza nos encontramos con zonas de suelo inadecuado, en dichos tramos se realizará un cajeo de saneo que posteriormente se rellenará con pedraplén para formar un terreno tolerable sobre el que disponer la explanada.

4 SECCIONES DE FIRME

4.1 Secciones de firme en el tronco de la autovía

Las secciones de firme se han elegido según las prescripciones de la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.



(1) Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 se emplearán únicamente pavimentos continuos de hormigón armado con los espesores indicados.
(2) Capas tratadas con cemento que deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).
(3) Para poder proyectar esta solución será preceptivo que la capa superior de la explanada E2 esté estabilizada con cemento.

Debido a la intensidad de tráfico pesado y a las condiciones pluviométricas de la zona de actuación se ha elegido en la capa de de rodadura del tronco y de los ramales de los enlaces con un tráfico pesado T1 una mezcla bituminosa en caliente drenante PA-12.

La impermeabilidad que debe tener el firme para proteger la explanada se garantiza mediante la capa intermedia, compuesta por una mezcla bituminosa en caliente de tipo denso D-20.

La sección de firme estará compuesta por las siguientes capas:

- 25 cm de mezcla bituminosa, formada por:

  - 4 cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA - 12 en capa de rodadura.
  - 7 cm de mezcla bituminosa tipo AC22 bin S en capa intermedia.
  - 14 cm de mezcla bituminosa tipo AC32 base G en capa de base.

- 25 cm de zahorra artificial.

4.2 Secciones de firme en estructuras

En general sobre las estructuras se dispondrán una o varias capas de mezclas bituminosas en caliente directamente sobre el tablero. Sobre éste último se aplicará una capa de impermeabilización y adherencia.

En todas las estructuras del tronco del proyecto la sección de firmes estará compuesta por las siguientes capas:

- Capa de rodadura de 4 cm de espesor de MBC Drenante tipo PA-12.
- Riego de Adherencia Modificado ECR-2m.
- Capa de regularización de 6 cm de espesor (3+3) de mezcla bituminosa en caliente densa D-20 (entre las dos capas bituminosas se dispondrá un Riego de Adherencia ECR-1).
- Capa mástic de impermeabilización y adherencia de 3 mm de espesor, aplicada directamente sobre el tablero de la estructura.

4.3 Riegos

Además, para todos los casos de firme enumerados anteriormente, deberá procederse a realizar los siguientes riegos:

- Riego de imprimación, consistente en una emulsión catiónica tipo ECI, con una dotación de 1,50 kg/m2, a extender sobre la base granular con carácter previo al extendido de la primera capa de mezcla bituminosa.
- Riego de adherencia, a base de emulsión catiónica de rotura rápida, tipo ECR-1, con una dotación de 0,40 kg/m2, a realizar antes del extendido de las capas intermedias.
- Riego de adherencia, a base de emulsión catiónica de rotura rápida, tipo ECR-2m modificado, con una dotación de 0,40 kg/m2, a realizar antes del extendido de la capa de rodadura.

5 DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES DE LA SECCIONES TIPO

5.1 Mezclas Bituminosas

Para la determinación de los tipos de mezclas que se van a utilizar en cada capa, se ha seguido la tabla 6 de la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, así como la tabla 542.9 y el Artículo 543 de la Orden FOM/891/2004 “Firmes y pavimentos. Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes PG-3”, que se resumen a continuación:

El espesor para cada tipo de mezcla se define, dependiendo de la categoría del tráfico que aplique, según la siguiente tabla:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.
(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm.) Norma 6.1-IC	FOM/891/2004
Rodadura drenante	PA-12	4	4-5
Rodadura semidensa	S-12	5-6	4-5
Rodadura densa	D-12	5-6	4-5
Intermedia	D-20	5 - 10	5 - 10
Base	G-25	7 - 15	7 - 15

Los áridos utilizados en la capa de rodadura serán ofíticos y procederán de canteras con probada calidad en el árido que producen. Debido a la ausencia en cantabria de canteras con áridos de la calidad requerida se opta por la opción de seleccionar la siguientes cantera:

- La cantera de Ofitas de San Felices, en Logroño.
- La cantera de Errigoiti, en Vizcaya.

La utilización de áridos ofíticos se justifica por las siguientes razones:

- Es el tipo de árido que se está utilizando en todas las obras de carretera en Cantabria con buenos resultados.
- Son unos áridos que cumplen con el coeficiente de desgaste.

Los áridos procedentes de estas canteras cumplen las características necesarias para su empleo en las capas de rodadura. Dichas características se exponen en el anejo de “Geología y Procedencia de Materiales”.

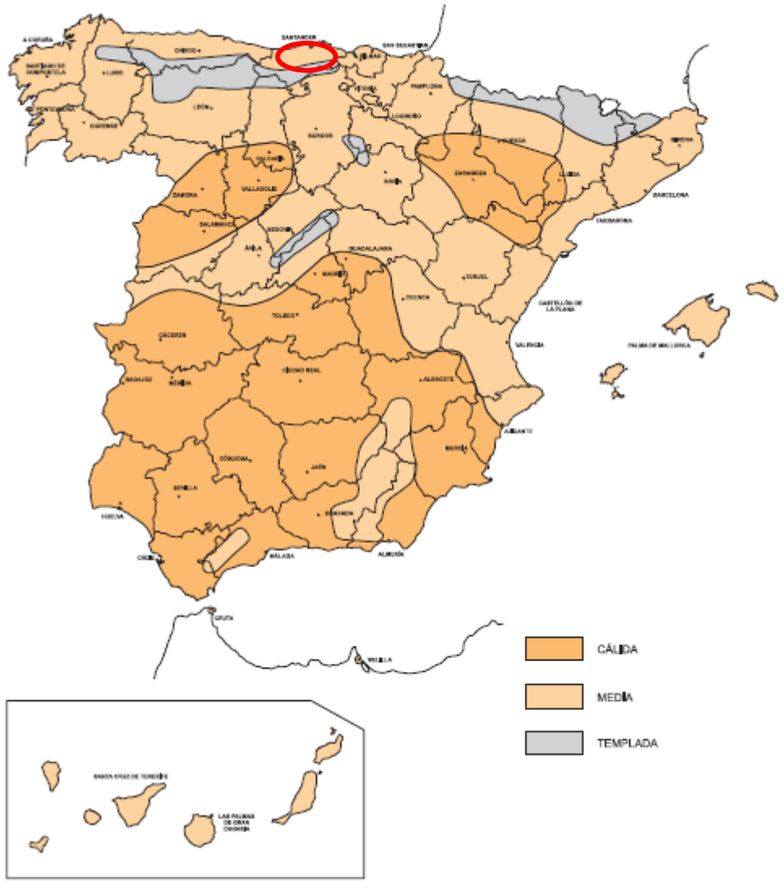
La capa de rodadura será de tipo drenante, con mezcla del tipo PA-12 . La densidad de esta mezcla es de aproximadamente 2.08 Tn/m^3 .

Para la capa intermedia se ha elegido la mezcla densa de tipo D-20. Es una mezcla cerrada, se garantiza la impermeabilidad necesaria para proteger las capas inferiores. La densidad de esta mezcla es de aproximadamente 2.47 Tn/m^3 .

En el capa de base se utilizará un tipo de mezcla gruesa de tipo G-25, con curvas granulométricas que empiezan a alejarse sensiblemente de la máxima compacidad, y especialmente indicada para mezclas de base por su bajo contenido en filler y betún. Aunque menos impermeables son menos críticas frente a fenómenos de deformación plástica. La densidad de esta mezcla es de aproximadamente 2.45 Tn/m^3.

5.2 Betún Asfáltico

La elección del tipo de betún asfáltico depende de la capa de mezcla, de la categoría del tráfico y de la zona térmica estival. Según la Norma 6.1-IC “Secciones de firme” la zona de proyecto se encuentra en una zona térmica estival media, por lo que para categorías de tráfico pesado T0 a T4 y arcenes, según de la Orden FOM/891/2004 “Firmes y pavimentos. Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes PG-3”, se ha elegido un betún de penetración de tipo B60/70 en capa de base, intermedia y rodadura (excepto para la mezcla PA-12) y un betún de tipo BM-3c para la capa de rodadura formada con mezcla PA-12.



Las dotaciones para cada una de las capas componentes de la sección de firme serán las siguientes:

- Capa de rodadura (betún BM-3c): 5,00 % en peso (PA-12).
- Capa de rodadura (betún B 60/70): 5,00 % en peso (S-12).
- Capa de rodadura (betún B 60/70): 5,00 % en peso (D-12).
- Capa de rodadura (betún B 60/70): 5,00 % en peso (S-20).
- Capa intermedia (betún B 60/70): 4,50 % en peso (D-20).
- Capa de base (betún B 60/70): 4.25 % en peso (G-25).

5.3 Filler.

Según la tabla 542.7 de la Orden FOM/891/2004 “Firmes y pavimentos. Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes PG-3”, las proporciones mínimas de polvo mineral de aportación para las categorías de tráfico presente en este proyecto son las siguientes:

Categoría de Tráfico Pesado	Capa Rodadura	Capa Intermedia	Capa Base
T0 y T1	100%	100%	50%
T2	100%	50%	50%
T3 y arcenes	50%	50%	---
T4	---	---	---

La relación ponderal filler-betún para las mezclas bituminosas se deduce de la tabla 542.11 de la Orden FOM/891/2004 “Firmes y pavimentos. Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes PG-3”, (zona térmica estival media y tráfico pesado T00 a T2):

CAPA	RELACIÓN FILLER - BETÚN
Rodadura	1,3
Intermedia	1,2
Base	1,1

Para el caso de la mezcla PA-12 la relación filler-betún es de 1,0.

5.4 Riegos de imprimación y adherencia.

5.4.1 Riegos de imprimación

Sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse previamente un riego de imprimación. El riego consistirá en la extensión de ligante hidrocarbonado de emulsión tipo ECI con una dotación suficiente para absorber la capa que se imprima en un periodo de 24 horas, con un mínimo de 1kg/m2.

5.4.2 Riegos de adherencia

Entre las distintas capas de mezclas bituminosas, se extenderá un riego de adherencia con emulsión catiónica ECR-1 y una dotación mínima de 0,5 kg/m2. Bajo la capa de rodadura del tronco y los enlaces con una mezcla drenante PA-12, se extenderá un riego de adherencia modificado con emulsión catiónica ECR-2m y una dotación mínima de 0,8 kg/m2.

ANEJO Nº11 – PROCEDENCIA DE MATERIALES

Contenido

1 Yacimientos, canteras y préstamos 4
1.1 Introducción 4
1.2 Criterios de aprovechamiento 4
1.2.1 Pedraplenes 4
1.2.2 Rellenos Todo-uno 5
1.2.3 Terraplenes 5
1.3 Características de los materiales disponibles 6
1.3.1 Material para rellenos 6
1.3.2 Materiales procedentes de los desmontes de la traza 6
1.3.3 Aprovechamiento de los materiales de la traza: 6
1.4 Clasificación de los materiales 7
1.4.1 Cuaternarios: 7
1.4.2 Sustrato rocoso: 10
1.5 Coeficientes de paso y esponjamiento 11
1.6 Vertederos 13
1.7 Vertedero 1 13
1.7.1 Vertedero 2 13
1.7.2 Vertedero 3. 13

1.7.3 Vertedero 4 14

1.8 Materiales externos al trazado 14

1.8.1 Descripción de los posibles préstamos 14

1.8.2 Préstamos en terrazas aluviales o granulares: 15

1.8.3 Préstamos de areniscas: 16

1.8.4 Prestamos de caliza 17

1.8.5 Descripción de las canteras 17

1 YACIMIENTOS, CANTERAS Y PRÉSTAMOS

1.1 Introducción

El presente apartado recoge el estudio de materiales para el "Proyecto constructivo de la Autovía del Cantábrico A-8. Tramo La Encina-Torrelavega". El objeto del mismo es conocer el origen de los materiales a ser empleados en obra para rellenos.

A parte de la revisión de la documentación previa, se ha llevado a cabo un reconocimiento de campo de canteras y plantas de suministro cercanas a la traza.

El tramo a evaluar se desarrolla entre los P.P.K.K. 0+000 y 8+431. En la zona de estudio se localizan calizas, dolomías, margas y margocalizas jurásicas, areniscas y lutitas cretácicas y el material aluvial (terrazas) de los diferentes ríos que afectan a la traza, así como ofitas y arcillas rojizas con yesos del Keuper que se encuentran por debajo del aluvial.

El tramo se desarrolla entre los P.P.K.K. 0+000 y 8+431, proyectándose a lo largo de él, diversos viaductos, desmontes, terraplenes, Pasos inferiores, pérgola, 7 P.P.T., (Pasos de permeabilidad transversal), galerías y pasos superiores. Además de tramos donde se prevé que la traza vaya a cota del terreno. En la zona de estudio se localizan desde arcillas y yesos del Triásico, calizas y margas del Jurásico, argilirtas y areniscas del Cretácico y diversos materiales del Cuaternario como coluviales, aluviales y arcillas de descalcificación, así como rellenos antrópicos.

Para la construcción del tramo serán necesarios diversos materiales, que se pueden agrupar en:

- Material para rellenos, que incluye terraplén, pedraplén y todo-uno. Pueden proceder, en principio, del material extraído en la excavación de los desmontes de la propia traza, siempre y cuando cumplan las prescripciones necesarias.
- Para una parte de la explanada se utilizará material adecuado que procederá en parte de los desmontes de la traza siempre que cumpla las condiciones requeridas.
- Materiales para áridos para hormigones y capa de rodadura de carreteras. Presentan prescripciones más exigentes, lo que obligará a utilizar áridos procedentes de aportes externos a la traza. A tal fin se han analizado las canteras y plantas de hormigón activas cercanas al tramo en estudio.

1.2 Criterios de aprovechamiento

En el PG-3 "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes", en su última versión vigente así como la correspondiente a la orden 1382/02, se distinguen los siguientes tipos de materiales para la construcción de rellenos:

- Terraplenes: materiales cuyo fin es crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.
- Rellenos todo-uno: materiales con destino a crear una plataforma sobre la que se asienten la explanada y firme de una carretera, excluyendo la coronación del relleno. Los materiales procederán de la excavación de la explanación y excepcionalmente de préstamos.
- Pedraplenes: Materiales pétreos con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y firme de una carretera, excluyendo la coronación del pedraplén. Los materiales procederán de la excavación de la explanación y excepcionalmente de préstamos.

Las características principales que deben poseer cada uno de estos materiales también se definen en el PG-3.

1.2.1 Pedraplenes

Será material pétreo compacto y estable frente a la acción de los agentes externos y, en particular, frente al agua.

Deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- Cernido por #20UNE < 30%
- Cernido por #0.080UNE < 10%
- Dmax entre 100 y 900 mm

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será menor del 30%

1.2.2 Rellenos Todo-uno

Será material con unas condiciones granulométricas intermedias de las necesarias para ser considerado para pedraplén o terraplén:

- Cernido por #20UNE está comprendido entre 30 y 70% y cernido por #0.080UNE<35%
- Cernido por #20UNE>30% y pasa por #0.080UNE≥10%
- Materiales con condiciones granulométricas de pedraplén, pero con tamaños máximos inferiores a 100 mm.

1.2.3 Terraplenes

Serán suelos o materiales locales procedentes de la explanación, de préstamos o productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana.

Deberán cumplir alguna de las siguientes condiciones:

- Cernido por #20UNE>70%
- Cernido por #0.080UNE>35%

Según su utilización, se distinguen los siguientes tipos de materiales aptos para terraplén:

- Suelos seleccionados:
  - Contenido en materia orgánica menor del 0.2%
  - Contenido en sales solubles (incluido yeso) menor del 0.2%
  - Dmax □ 100 mm
  - Cernido por #0.40UNE□15% o todas y cada una de las siguientes condiciones:

    #2UNE<80%

    #0,40UNE<75%

    #0,080UNE<25%

    Límite líquido<30
  - Índice plástico<10

- Suelos adecuados:
  - Contenido en materia orgánica menor del 1%
  - Contenido en sales solubles (incluido yeso) menor del 0.2%
  - Dmax □ 100 mm
  - Cernido #2UNE<80%
  - Cernido #0,080UNE<35%
  - Límite líquido<40
  - Si el LL>30, índice plástico>4

- Suelos tolerables:
  - Contenido en materia orgánica menor del 2%
  - Contenido en yeso menor del 5%
  - Contenido en sales solubles (sin incluir yeso) menor del 1%
  - Límite líquido<65
  - Si el LL>40, IP>0.73(LL-20)
  - Asiento en ensayo de colapso menor 1%
  - Hinchamiento en ensayo de expansión menor 3%

- Suelos marginales:
  - Contenido en materia orgánica menor del 5%
  - Hinchamiento en ensayo de expansión menor 5%
  - Si el LL>90, IP>0.73(LL-20)

- Suelos inadecuados:
  - Los no incluidos en las categorías anteriores
  - Turbas u otros suelos con materiales perecederos u orgánicos

- Los que puedan resultar insalubres

1.3 Características de los materiales disponibles

1.3.1 Material para rellenos

Los materiales afectados por excavaciones en el tramo permitirán configuraciones de relleno tanto de tipo terraplén, pedraplén y todo-uno.

Los posibles rellenos tipo terraplén procederán de niveles de alteración del sustrato rocoso del Weald, coluviales y de las terrazas aluviales (en sus tres niveles) así como del aluvial, cuya buena calidad permite su empleo en núcleo y coronación (siempre que no se encuentren en condiciones de saturación) y los rellenos antrópicos compactados de viales.

El material tipo pedraplén y todo-uno se obtendrá de las calcarenitas del Jurásico (Liass superior) y de los niveles areniscosos del Weald, en función de su grado de alteración y siempre compactándolos al 100% del Proctor.

1.3.2 Materiales procedentes de los desmontes de la traza

A lo largo del tramo de estudio se proyecta la realización de desmontes. Los materiales excavados serán por un lado cuaternarios; correspondientes con terrazas aluviales, depósitos coluviales y eluviales (suelos de alteración), y por otro lado sustrato rocoso weald (areniscas y argilitas) y jurásicos (calizas y margas).

1.3.3 Aprovechamiento de los materiales de la traza:

Las excavaciones a realizar a lo largo de toda la traza han de compensar las necesidades de los rellenos de la obra, sino es posible esto, se deberá recurrir a canteras externas a la propia traza. Estas canteras no están a grandes distancias de la obra como se describe más adelante.

A continuación, se detallan brevemente los materiales que serán excavados a lo largo de la traza, así como su uso potencial en los rellenos de la misma. De este modo se adquiere una idea aproximada del aprovechamiento de los materiales encontrados a lo largo de este trazado:

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES			
GRUPO LITOLÓGICO		Clasificación	Utilización
Rellenos antrópicos RAC	Materiales de rellenos antrópicos de viales	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplén
Rellenos antrópicos RAV	Materiales de relleno del vertedero del Mazo	Inadecuado	Vertedero
Rellenos antrópicos RAI	Materiales de rellenos incontrolados	Inadecuado	Vertedero
Terrazas T1	Arenas limosas.	80% Tolerable 20% Adecuado	Núcleo y cimiento del terraplén.
Terrazas T2	Arenas limosas y limos arenosos.	95% Tolerable 5% Marginal (sulfatos)	Núcleo y cimiento del terraplén y vertedero.
Terrazas T3	Arenas arcillosas con gravas	40% Adecuado 50% Tolerable 10% Marginal	Núcleo, cimiento y coronación del terraplén y vertedero
Aluvial actual Qal	Arcillas, arenas limosas y limos	90% Tolerable 10% Marginal	Núcleo y cimiento de terraplén
Coluviales Qco	Arcillas, arenas y limos de diversa procedencia.	Tolerable	Núcleo y cimiento del terraplén
Arcillas de descalcificación AJLs y AJLi	Arcillas limosas	Marginal.	Vertedero.
Areniscas y argilitas Cw	Argilitas, limolitas y areniscas	10% Todo-uno 90% Tolerable*	Núcleo y cimiento del terraplén.
Calizas JLi	Calizas del Jurásico.	80% Pedraplén 20% Todo-uno	Núcleo, cimiento e incluso coronación de terraplén, y pedraplén
Calizas y margas JLs	Margas y calizas del Jurásico	30% Pedraplén 70% Todo-uno	Núcleo, cimiento e incluso coronación de terraplén y pedraplén
Argilitas, limolitas y yesos Tk	Argilitas con yesos del Keuper	Inadecuados	Vertedero.

Las arcillas del Triásico son inadecuadas por presencia de yesos.

Las argilitas rojizas del Cretácico (Weald) son un material tolerable siempre y cuando en su puesta en obra se compacten al 100% de la densidad del PROCTOR.

1.4 Clasificación de los materiales

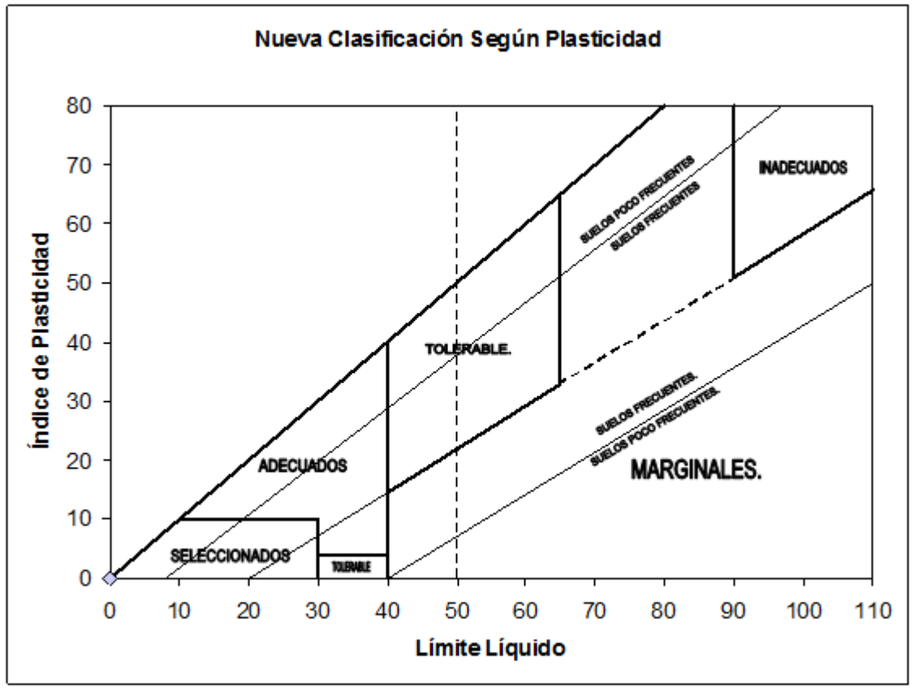
A continuación, se describe cada material en cuanto a sus posibles usos de una forma más detallada a lo reflejado en las tablas anterior:

1.4.1 Cuaternarios:

Terrazas. T1

Este material podrá ser reutilizado como relleno de tipo terraplén, para las zonas de núcleo y cimiento. Se trata de arenas limosas y limos arenosos de colores marronáceos que podrán ser encontrados en las inmediaciones del río Pas entre los PPKK 3+500 y 4+200.

Uno de los principales parámetros geotécnicos a estudiar para la clasificación de los materiales según el PG-3 es la plasticidad. Como se observa en el gráfico de plasticidad recogido a continuación, de las muestras de suelo analizadas en laboratorio ninguna presenta plasticidad, resultando suelos seleccionados según este parámetro.



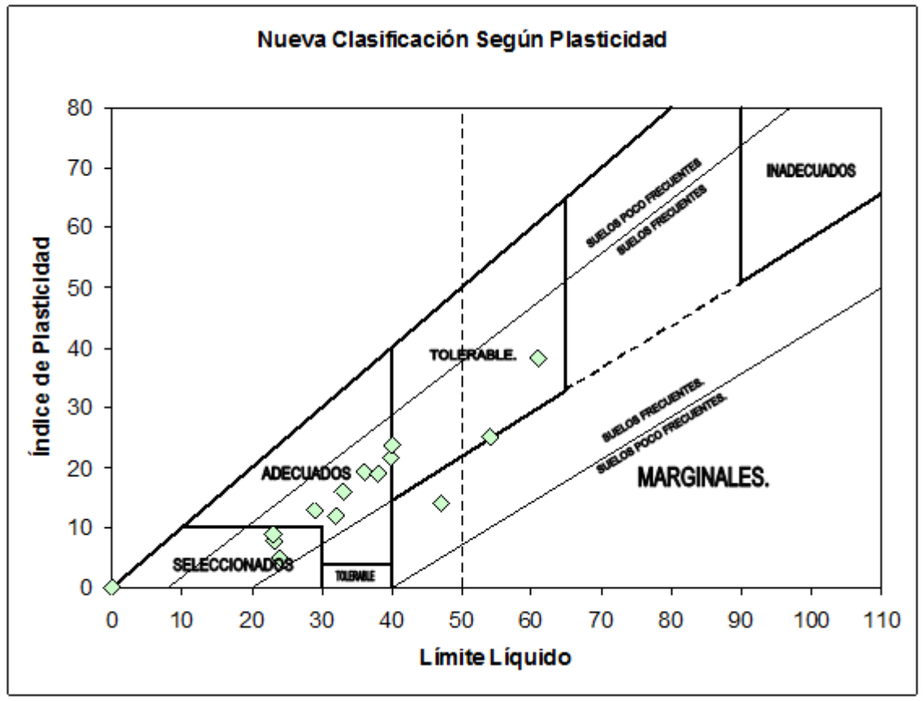
Según los ensayos de laboratorio realizados en las calicatas CR-4 y CR-5 dos de las muestras son tolerables y una adecuada pudiéndose reutilizar pues como núcleo y cimiento de terraplén. Al final de este apartado quedan reflejados los ensayos y la clasificación en forma de tabla.

Terrazas. T2

Según los ensayos de laboratorio los materiales correspondientes a esta unidad son un 95% tolerable y un 5% marginal pues no cumple plasticidad; el material marginal se tendrá que llevar a vertedero, quedando reutilizable un 95% del total.

El material restante podrá ser reutilizado a tenor de los ensayos de laboratorio como relleno de tipo terraplén, para las zonas de núcleo y cimiento. Se trata de arenas limosas, limos arenosos y gravas con arcillas.

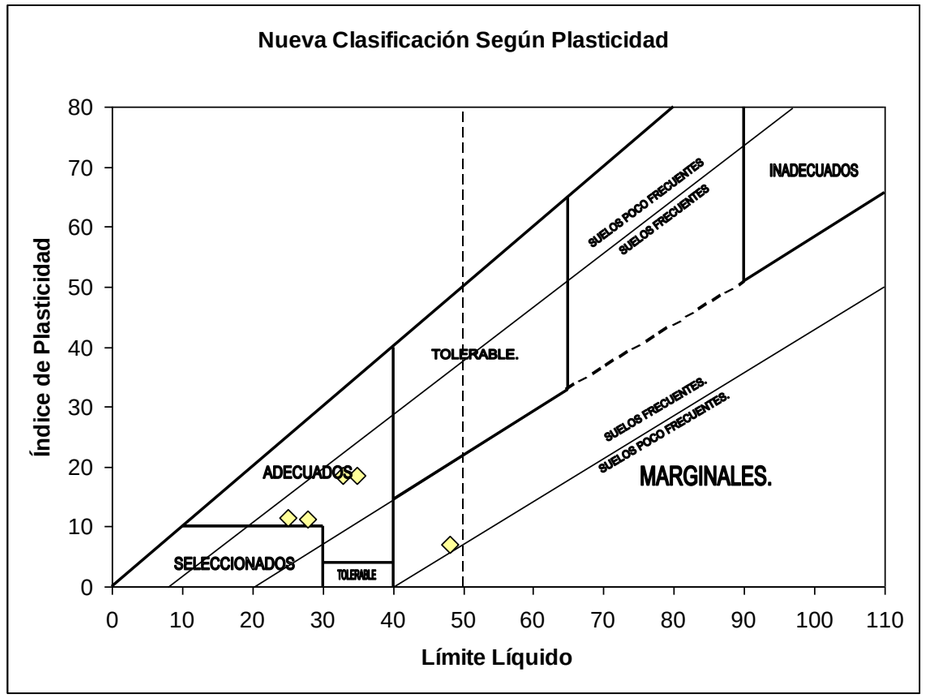
Como se observa en el gráfico de plasticidad recogido a continuación, de las muestras de suelo analizadas en laboratorio estos suelos son de seleccionadas a tolerables, quedando una en el campo de los marginales según plasticidad.



Terrazas. T3

Este material podrá ser reutilizado como relleno de tipo terraplén, para las zonas de núcleo, cimiento y coronación (CBR > 5) y en un 10% se tendrá que enviar a vertedero. Se trata de arenas arcillosas con gravas.

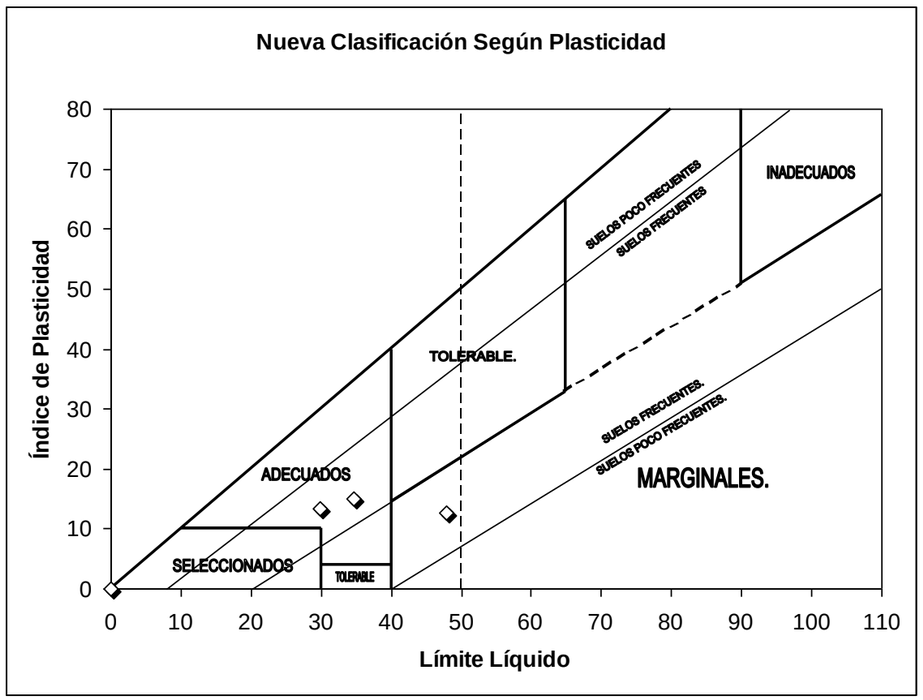
Como se observa en el gráfico de plasticidad recogido a continuación, las muestras de suelo analizadas en laboratorio se caracterizan como suelos adecuados según este parámetro, siendo una de ellas marginal. Aunque como se ve en la tabla de identificación de suelos QT3 incluida al final de este apartado, con el resto de parámetros a tener en cuenta, se deduce que solamente dos de las 5 muestras son adecuadas, otras dos tolerables y una marginal.

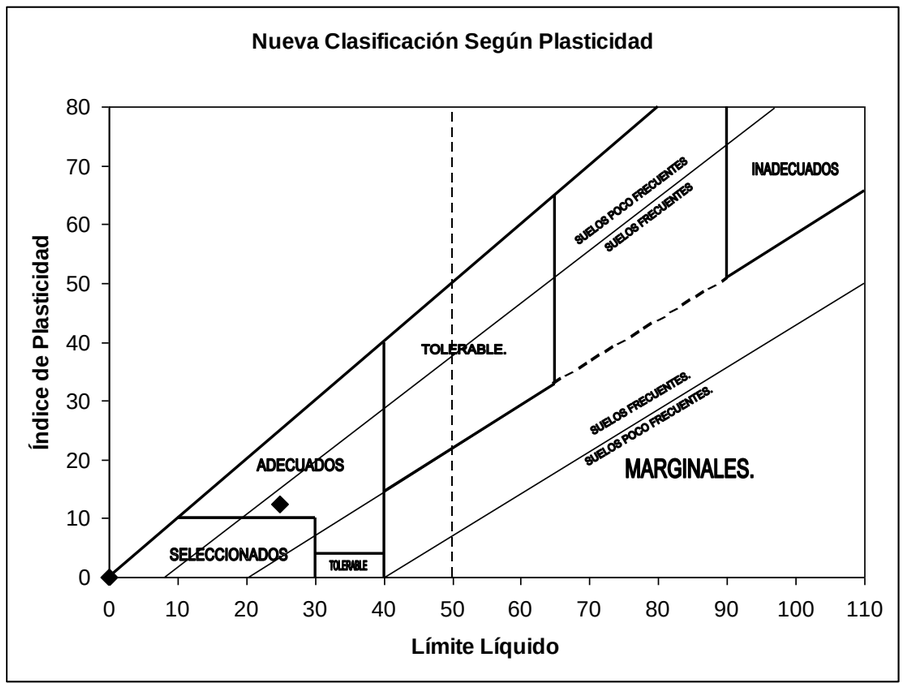


Aluvial actual: Qal

Los aluviales actuales tienen una reducida extensión en la cartografía ya que los ríos están encajados varios metros y las llanuras actuales son pequeñas.

Según plasticidad las muestras ensayadas en calicatas de uno de los proyectos previos (Sarón-Castañeda) son dos adecuadas, una seleccionada y otra marginal, pero los materiales se clasifican en su mayoría como tolerables y una reducida proporción como marginal según el resto de parámetros, por lo que su reutilización será del 90% para núcleo y cimiento de terraplén y el 10% tendrá que ser llevado a vertedero.





Rellenos Antrópicos: Rai, Rav y Rac

Los rellenos antrópicos (Rai) caracterizados mediante las catas se corresponden con arenas limosas de baja plasticidad, según este parámetro se clasifican como seleccionado y adecuado, aunque en función de la granulometría se caracterizan como tolerables a falta de ensayos de hinchamiento y colapso.

Este material será destinado a vertedero a pesar de haberse clasificado como tolerable ante la falta de ensayos definitivos.

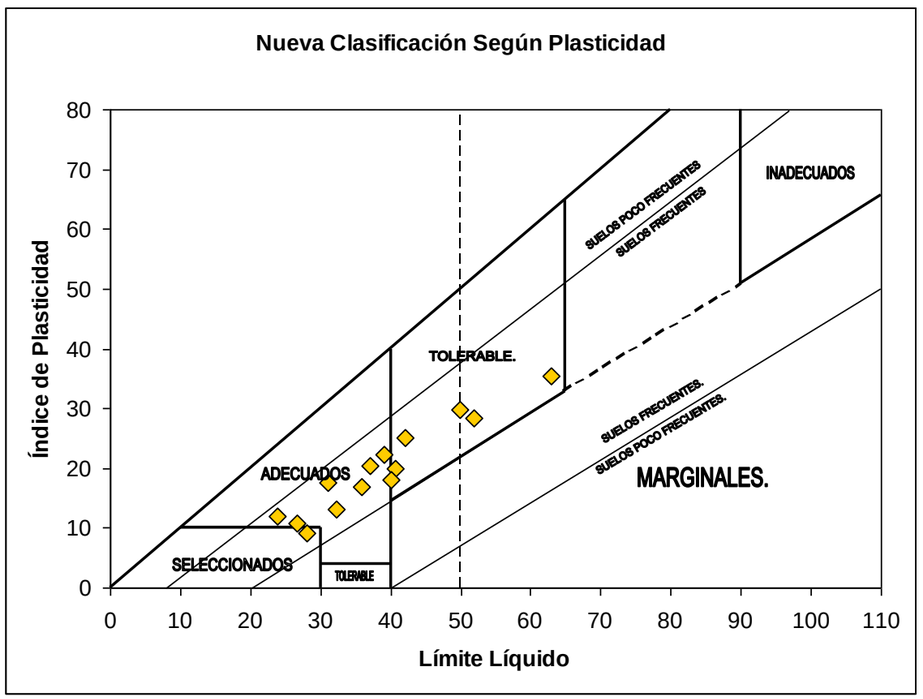
Los rellenos antrópicos del vertedero del Mazo (Rav) también se considerarán como inadecuados y deberán ser llevados a vertedero con un coeficiente de esponjamiento de 1,25.

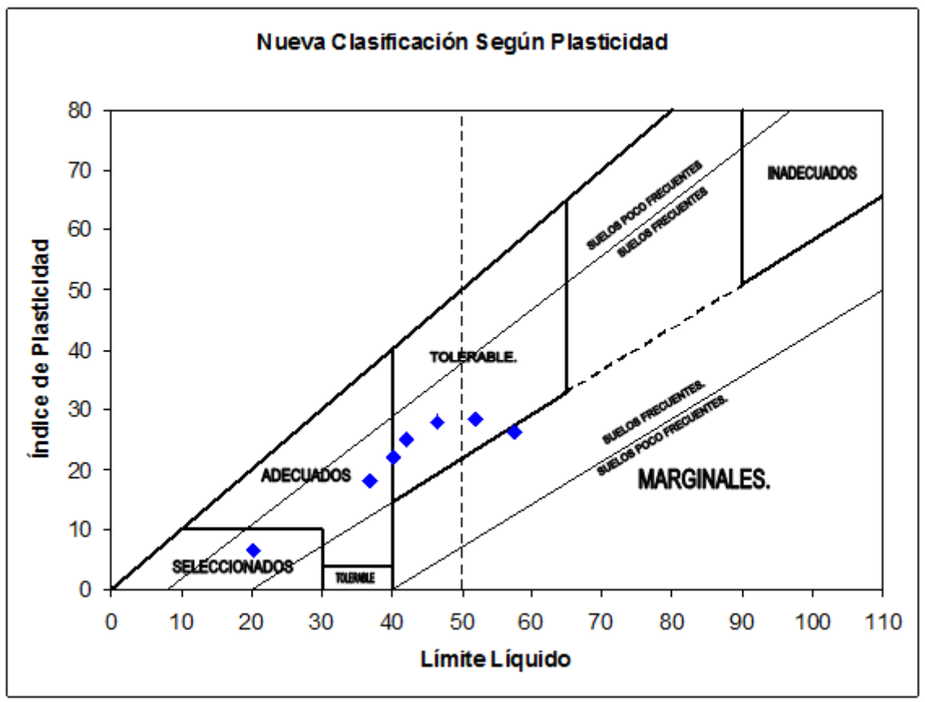
El relleno antrópico de viales (Rac) se considera como tolerable ya que es el actual relleno de la carretera N-634 y podrá ser reutilizado como núcleo y cimiento de terraplén

Depósitos Coluviales: Qco.

Este material podrá ser reutilizado como relleno de tipo terraplén, para las zonas de núcleo y cimiento. Se trata de arenas limosas, limos arenosos y gravas con arcillas en menor medida.

Según plasticidad, observando el gráfico recogido a continuación, de las muestras de suelo analizadas en laboratorio la mayoría resultan suelos adecuados y tolerables según plasticidad, habiendo alguna muestra seleccionada, pero teniendo en cuenta los demás parámetros de clasificación se clasificarán como tolerables.





Arcillas de descalcificación (Lias). AJLs y AJLi.

Se clasifican como arcillas de plasticidad media con indicios de gravas calcáreas y arcillas arenosas; desde el punto de vista de la plasticidad las muestras ensayadas se definen como suelos tolerables la mayoría, habiendo una muestra seleccionada, una adecuada y una marginal. Según los demás parámetros de clasificación las muestras son en su mayoría marginales por lo que este material se considera que tendrá que ser llevado a vertedero. La clasificación PG3 de las arcillas de descalcificación según ensayos de laboratorio se refleja al final de este apartado junto con la de los demás materiales.

1.4.2 Sustrato rocoso:

Triásico (Tk)

Las arcillas con presencia de yesos del triásico se considerarán 100% material inadecuado debido a la propia presencia de yesos y serán llevadas a vertedero si se excavan en alguna zona, se ha considerado un coeficiente de esponjamiento para estos materiales de 1,25, de todas formas, se prevé que las excavaciones en Triásico no sean demasiado voluminosas coincidiendo sobre todo con la ejecución de pilotes en los viaductos.

Según el gráfico de plasticidad la muestra analizada en la calicata CR-14 en la que se encontró Triásico es adecuada y atendiendo a los demás parámetros ensayados bajaría a tolerable, habiéndose considerando el material inadecuado por la presencia de yesos perceptible a simple vista.

El yeso se encuentra en una proporción estimada del 40% con respecto a las arcillas del Keuper por lo que, realizar ensayos de contenido en yesos se hizo innecesario, ya que un material ha de tener como mucho un 5% de contenido en yesos para ser tolerable por lo que se considera margiunal.

Jurásico (Lías inferior) JLi

Las calizas del Lías inferior se clasifican como 20% todo-uno y 80% pedraplén y por lo tanto se podrán utilizar como núcleo y cimiento de terraplén e incluso coronación.

Jurásico (Lías superior) JLs

Este material se caracteriza por ser una alternancia de calizas margosas y margas grises y negras en proporción 75-25%; las margas se ensayaron en un proyecto previo obteniéndose un resultado poco representativo para el conjunto de la unidad.

Se ha recopilado el ensayado de la muestra de la calicata en este material deduciéndose que se trata de materiales definidos como margas grises oscuras y negras con grado de alteración II-III que, desde el punto de vista de la plasticidad, como se muestra en el gráfico que sigue, se clasifica como marginal siendo marginal también por incumplir materia orgánica.

No se considera representativo el dato ya que al ser una muestra superficial debe estar contaminada con arcillas etc.

El material definido como JLs es clasificado como 30% pedraplén 70% todo-uno y podrá ser reutilizado como núcleo, cimiento e incluso coronación de terraplén y como pedraplén.

Cretácico Weald. Cw.

Los materiales argilíticos, y areniscosos del Weald se caracterizan como arcillas de plasticidad media y desde el punto de vista de este parámetro se clasifican como suelos adecuados, aunque una de las muestras es seleccionada.

Tras el análisis del resto de parámetros se clasifican finalmente como tolerables a falta de ensayos químicos y de hinchamiento. La propuesta de reutilización de estos materiales es como núcleo y cimiento de terraplén siempre y cuando se compacte al 100% del ensayo PROCTOR ya que el material tolerable no cumple el CBR>3, y por tanto las argilitas necesitan una óptima compactación para alcanzar unas condiciones aceptables en su puesta en obra.

1.5 Coeficientes de paso y esponjamiento

Para aquellos materiales provenientes de la excavación de la traza o de préstamos que van a ser reutilizados, se define el coeficiente de paso como la relación entre el volumen final del material puesto en obra y compactado y su volumen inicial, en banco, antes de ser excavado:

$$COEFICIENTE\quad PASO = \frac{V_{final}}{V_{inicial}} = \frac{Peso\,seco \,/\, Densidad\,seca\ final}{Peso\,seco \,/\, Densidad\,seca\,inicial} = \frac{Densidad seca\ inicial}{Densidad seca\ final}$$

Estos valores se pueden obtener a partir de ensayos de muestras inalteradas y de compactación de suelos. Las pérdidas sufridas por saturación del material durante el proceso de excavación, transporte y extendido o las debidas a dificultades de compactación y otros factores, se tienen en cuenta adoptando un porcentaje de aprovechamiento.

Para las muestras de roca, es más difícil utilizar ensayos de laboratorio para hallar la densidad final compactada. Por ello, se puede acudir a bibliografía geotécnica y a la experiencia acumulada. En la siguiente tabla, se presentan los resultados obtenidos en las litologías del tramo estudiado:

MATERIAL	PG3	DENSIDAD SECA (gr/cm3)		COEFICIENTE DE PASO 100%PN	COEFICIENTE DE PASO 95%PN
		In situ	En relleno		
Relleno Rac	TOLERABLE			1	1,05
Relleno Rav	INADECUADO				
Relleno Rai	INADECUADO				
Terrazas T1	80%TOLERABLE 20%ADECUADO	2,03	1,9	1,07	1,12
Terrazas T2	5%MARGINAL 95%TOLERABLE	2,03	1,86	1,09	1,15
Terrazas T3	50%TOLERABLE 40%ADECUADO 10%MARGINAL	2,03	1,63	1,25	1,31
Coluviales	TOLERABLE	1,85	1,67	1,11	1,17
Aluviales	90%TOLERABLE 10%MARGINAL	1,58	1,79	0,88	0,93
Arcillas de descalcificación AJLs y AJLi	MARGINAL	1,48	1,54	0,96	1,01
Areniscas y argilitas Cw	10%TODO UNO 90%TOLERABLE	2,14	1,94	1,10	1,16
Calizas Jli	80%PEDRAPLÉN	2,67	2,2	1,21	1,28
	20%TODO UNO	2,62	2,25	1,16	1,23
Calizas y margas JLs	70% TODO UNO	2,47	2,15	1,15	1,21
	30%PEDRAPLÉN	2,65	2,2	1,20	1,27
Argilitas, limolitas y yesos Tk	INADECUADO				

- Para los rellenos antrópicos de viales se ha adoptado un coeficiente de paso al 100% de 1 ya que se considera que el material que se saque del actual relleno de la carretera N-634 ocupará el mismo volumen en su puesta en obra, los demás rellenos irán a vertedero por lo que no se les ha asignado un coeficiente de paso, asignándoles, eso sí, un coeficiente de esponjamiento que al carecer de datos ha sido tomado como una media de los demás coeficientes de esponjamiento quedando así un 1,25.
- Para las terrazas aluviales QT1, QT2 y QT3 se han tomado coeficientes de paso de 1.07, 1.09 y 1.25 respectivamente quedando el coeficiente de paso del aluvial Qal en 0.88.
- En el caso de los materiales coluviales Qco el coeficiente de paso es de 1.1 ya que según los ensayos de laboratorio su densidad “in situ” es de 1.85 t/m3y la del Proctor es de 1.67 t/m3.
- Las arcillas de descalcificación de los materiales jurásicos poseen un coeficiente de esponjamiento de 0.96 compactadas al 100% del ensayo Proctor siendo de 1.01 al 95%.

Para las rocas más duras los coeficientes de paso son sensiblemente más altos que para los suelos teniendo las argilitas del Weald un coeficiente de 1.1 más parecido al de estos:

Cw: Areniscas, limolitas y argilitas

La densidad media en muestras inalteradas es de 2.30 t/m³ siendo la densidad seca media de 2.14 t/m³ y la densidad seca PROCTOR de 1.94 t/m³. Este grupo litológico es variable a lo largo de la traza por su composición litológica (Argilitas-areniscas). A los materiales del Weald se les puede aplicar un coeficiente de paso de 1.10 al 100% del PROCTOR siendo de 1.16 al 95%.

JLi, JLs: Calizas grises y calizas dolomitizadas

En muestras inalteradas, la densidad compactada de las calizas del Jurásico inferior está entre 2.25 t/m³ y 2.20 t/m³ considerándose un coeficiente de paso de 1.16 para el todo-uno y 1.21 para el pedraplén.

Por otro lado, las densidades medias de las calizas y margas del Lías superior son algo menores que las anteriores estando entre 2.15 t/m³ y 2.20 t/m³ obteniéndose coeficientes de paso de 1.15 para el todo-uno y de 1.20 para el pedraplén.

En el caso de que los materiales excavados durante la obra no sean aptos para su reutilización como es el caso de los rellenos incontrolados o las arcillas con yesos del Keuper es necesaria la definición de un coeficiente de esponjamiento que relacionará el volumen ocupado por el material “in situ” y el volumen que ocupará una vez sea llevado a vertedero. Para los materiales de los que se carece de parámetros, como se ha dicho antes, lo que se ha hecho ha sido generar una media de todos los coeficientes de esponjamiento de los que sí se tienen datos que son la mayoría y se ha asignado el valor de la media a los demás.

A continuación, se presenta una tabla con los coeficientes de esponjamiento correspondientes:

COEFICIENTES DE PASO Y ESPONJAMIENTO				
MATERIAL	DENSIDAD		COEFICIENTES	
	Densidad seca	Densidad seca Proctor	Paso (100%)	Esponjamiento
	T/m3	T/m3		
Relleno Rac			1	1,25
Relleno Rav				1,25
Relleno Rai				1,25
Terrazas T1	2,03	1,9	1,07	1,26
Terrazas T2	2,03	1,86	1,09	1,28
Terrazas T3	2,03	1,63	1,25	1,47
Coluviales	1,85	1,67	1,11	1,30
Aluviales	1,58	1,79	0,88	1,04
Arcillas de descalcificación	1,48	1,54	0,96	1,13
Areniscas y argilitas Cw	2,14	1,94	1,10	1,30
Argilitas, limolitas y yesos Tk				1,25

1.6 Vertederos

En la construcción de la autovía se generará un volumen de material inadecuado procedente de la excavación que será necesario destinar a vertedero próximo a la traza.

Se han encontrado aptos para su posible utilización como vertederos cuatro enclaves correspondientes con pequeñas vaguadas del terreno. La morfología de estos enclaves permitirá además de albergar el material sobrante una óptima integración paisajística, ya que tras la colmatación de los mencionados receptáculos se obtendrá una forma allanada que permitirá el establecimiento sobre su superficie de plantaciones vegetales adecuadas, las cuales conseguirán una integración paisajística óptima de los mismos.

1.7 Vertedero 1

Vaguada situada en torno al p.k. 0+500 contigua al Vertedero del Mazo, actualmente cubierta por cultivos forestales de eucalipto.

Este vertedero se encuentra situado junto a la traza de la autovía, a la izquierda de la misma, y el acceso podrá hacerse desde la propia traza o por caminos existentes.

El volumen de tierra que permite este vertedero es de 256.738,06 m3. La superficie delimitada es de 50.684 m2.

Se trata de un vertedero fácilmente integrable paisajísticamente y se encuentra alejado de las zonas de mayor valor ecológico y paisajístico.

De igual forma, se ha comprobado que esta posible ubicación no afecta a ningún yacimiento arqueológico o elemento patrimonial conocido.

1.7.1 Vertedero 2

Vaguada ubicada en torno al p.k. 1+600, en la margen izquierda del trazado a 50 metros de la misma.

Esta vaguada está cubierta en la actualidad por parderías y carece de valores ambientales, culturales o paisajísticos.

La superficie del área propuesta es de 48.468 m2 y la capacidad del vertedero es de 475.092 m3.

El acceso a este vertedero podrá hacerse por un camino existente que deberá ser prolongado unos 100 metros.

1.7.2 Vertedero 3.

Pequeña vaguada del terreno localizada también el torno al p.k. 1+600 pero en la margen derecha.

Vaguada destinada a praderías, actualmente con ciertos encharcamientos en el fondo de la misma que deberán ser contemplados en la ejecución del vertedero de forma que se realice un drenaje adecuado.

La capacidad de este vertedero es de 83.130 m3 y su superficie en planta es de 16.550 m2.

1.7.3 Vertedero 4

Vaguada situada al noroeste de Sarón, al final del trazado a unos 400 metros del eje del trazado.

En la actualidad está dedicada a plantaciones de eucalipto.

Como camino de acceso se prevé la utilización de un camino desde el propio viario y las pistas forestales que actualmente acceden a la explotación, que deberán ser acondicionadas para el paso de la maquinaria.

El volumen previsto para este vertedero es de 1.480.458 m3 y su superficie de 97.073 m2.

Tabla resumen de las capacidades de vertedero:

VERTEDERO	SUPERFICIE M2	CAPACIDAD m^3
1	50.684	256.738
2	48.468	457.092
3	16.550	83.130
4	97.073	1.4480.458
TOTAL	**212.775**	**2.295.418**

1.8 Materiales externos al trazado

El material excavado en los desmontes es, como queda reflejado en la tabla 11, en su gran mayoría apto para la ejecución de rellenos tanto de tipo terraplén como todo-uno y en menor medida pedraplén. Los hormigones y áridos necesarios han de provenir de fuera de la traza.

En el apartado de balance de tierras se puede ver que la obra será deficitaria en material, y habrá que recurrir a préstamos y canteras para la ejecución de los terraplenes y la explanada.

Para este fin, se han inventariado 9 posibles préstamos y diversas canteras activas y plantas de suministro próximas a la traza. Las características de estas explotaciones, así como del material que en ellas se extrae están incluidas en los siguientes apartados.

1.8.1 Descripción de los posibles préstamos

A lo largo de las inmediaciones de la traza se han inventariado una serie de zonas cuyos condicionantes tanto litológicos como ambientales son propicios para la designación de éstas como préstamos, de ellas se ha hecho una estimación del volumen y tipo de material que se podría extraer en caso de que fuera necesario para la obra, siempre teniendo en cuenta que se carece de permiso para su explotación por lo que si fuera necesaria su explotación habrían de gestionarse los correspondientes permisos.

Los materiales disponibles en esta relación de posibles préstamos son por un lado gravas, arenas y bolos de las terrazas aluviales, por otro calizas y calizas con margas y por otro lado areniscas tanto del Weald areniscoso como del Buntsandstein.

En la tabla siguiente se resume la situación y volumen de los posibles préstamos:

Préstamo	Coordenadas		Material	Aprovechamiento	Volúmen (m3)	Volúmen con coeficiente de paso (m3)
	X	Y				
PG-1	419927,700	4799520,456	Aluvial: Cantos redondeados y arcillas	Núcleo, cimiento y coronación de terraplén, zahorras y áridos para hormigón	175522,644	201851,0406
PG-2	419886,794	4799169,789	Aluvial: Cantos redondeados y arcillas	Núcleo, cimiento y coronación de terraplén, zahorras y áridos para hormigón	132603,611	152494,1527
PG-3	427087,389	4796120,989	Aluvial: Cantos redondeados y arcillas	Núcleo, cimiento y coronación de terraplén, zahorras y áridos para hormigón	458194,168	526923,2932
PG-4	423280,954	4795844,680	Aluvial: Cantos redondeados y arcillas	Núcleo, cimiento y coronación de terraplén, zahorras y áridos para hormigón	109466,48	125886,452
PA-1	424032,381	4796154,656	Areniscas y pizarras	90% Todo uno y 10% Pedraplén	267565,2174	307700
PA-2	425499,243	4796458,383	Areniscas y pizarras	90% Todo uno y 10% Pedraplén	107634,128	123779,2472
PA-3	424205,646	4795007,658	Areniscas del Buntsandstein	100% todo uno	34567,785	39752,95275
PC-1	424373,351	4796301,806	Calizas y calizas margosas	50% todo uno y50% pedraplén	87748,14	100910,361
PC-2	423961,307	4796471,054	Margas y calizas	100% todo uno	161458,234	185676,9691
				Total	1534760,407	1764974,469

A continuación, se describe cada préstamo por separado:

1.8.2 Préstamos en terrazas aluviales o granulares:

PG-1

Se trata de un préstamo situado a la margen derecha del PK 2+600 cuya superficie es de unos 58507,549 m2 y cuyo volumen es de 175522,644 m3.”in situ”, y aplicando un coeficiente de paso de 1,15 (valor medio estimado) el volumen que se pondrá en obra se aproximará a 201851,041 m3.

No se han realizado prospecciones en este posible préstamo ya que se carecía de permisos para hacerlas, no obstante, en el PG-2 situado en la otra margen de la traza y descrito a continuación se han realizado dos calicatas de las que se han extraído clasificaciones del material que se han extrapolado al PG-1. Del proyecto previo (Variante de la Montaña) se tienen los datos de una calicata (C-7) en la zona del PG-2, obteniéndose un resultado de material marginal por plasticidad, pero al estar situada ésta en una esquina del presente posible préstamo y estar descrita como arcillas se ha desechado ya que lo que se reutilizará serán las gravas y bolos de la terraza.

Los materiales que lo componen son, por un lado, gravas y arenas, y por otro bolos, estimándose una proporción de ≈50-50% (Con 1% de arcillas). Los espesores son variables pudiéndose encontrar zonas de arenas y gravas y zonas de bolos estimándose una profundidad media de 3 m. aunque puede ser mayor en unas zonas y menor en otras.

Los bolos cuarcíticos que componen esta terraza son material adecuado que se puede utilizar en núcleo, cimiento y coronación de terraplén, pero con un propicio tratamiento se podrá conseguir zahorras y áridos para hormigón, el resto de material todo uno se utilizará para núcleo de terraplén.

Se trata de una zona próxima a edificaciones en su parte Este en la que se ha dejado una distancia mínima de seguridad con respecto a éstas, al estar al lado de la futura obra los problemas de transporte serán mínimos.

PG-2:

A la margen derecha del PK 2+800 aproximadamente se extiende una ladera con suave pendiente hacia el sur con una lengua sobre el PK 2+900 conformando una zona más elevada.

Este posible préstamo tiene una superficie total de 21526,917 m2, y un volumen de 100680,054 m3. Para su puesta en obra el volumen aplicando un coeficiente de paso medio de 1,15 será de 115782,062 m3. Su potencia es de 4 m. en la parte inicial ascendiendo a 6 m. en la parte de la lengua de la margen derecha del PK 2+900.

Se han realizado en la zona dos calicatas en el Proyecto de construcción (CD-4 y CD-5) obteniéndose de los ensayos de laboratorio que los materiales son el 50% tolerable, correspondientes a las gravas y arenas y 50% adecuado, correspondientes a los bolos.

Los materiales clasificados como todo uno se podrán utilizar como núcleo de terraplén mientras que los materiales adecuados servirán tanto en núcleo como en cimiento y coronación y, con un buen tratamiento se podrán conseguir zahorras y áridos para hormigón.

Se trata de un préstamo situado al lado de un desmonte, por lo que los inconvenientes del transporte serán mínimos, pero se tendrá que considerar también como en el posible préstamo anterior la cercanía a algunas casas en la parte sur.

PG-3:

Hacia el PK 11+400 existe una llanura correspondiente a la terraza QT2 situada a la margen derecha de la traza, en donde las parcelas son utilizadas actualmente para el cultivo, esta llanura se ha propuesto también como préstamo.

Se ha realizado en la zona una calicata del Proyecto de Construcción (CR-13) obteniéndose un material descrito como un 80% de gravas y bolos de naturaleza cuarcítica en un 20% de matriz arcillosa. Teniendo en cuenta que una calicata no es representativa de una zona tan grande se ha optado por uniformizar más los porcentajes de material que se obtuvieron en la calicata considerando que en toda la zona habrá un 60% de material adecuado que podrá ser utilizado como núcleo, cimiento y coronación de terraplén e incluso se podrán sacar zahorras y áridos para hormigón con el pertinente tratamiento y el otro 40% será material tolerable utilizable para núcleo de terraplén.

La superficie estimada de este posible préstamo es de 114548,542 m3 y su volumen para una profundidad media de material de 4 m. es de 458194,168 m3 “in situ” y de 526923,293 m3 aplicando el coeficiente de paso.

Se ha tratado de respetar los árboles que hay al inicio del posible préstamo y la cabaña del final dejando libres los caminos que actualmente pasan entre lo que sería el préstamo, el margen de seguridad que se ha considerado para los caminos será de 3 m. a cada lado y para la cabaña de 5 m. Además, un condicionante importante también es la tubería de abastecimiento de aguas que pasa por el inicio del préstamo, y que será reconducida a través de la traza mediante la obra de drenaje del PK 11+400, dividiéndolo en dos, se ha dejado un margen de 3 m. de seguridad a cada lado de la tubería. Además, con respecto a la obra, se deberá dejar también un margen de seguridad de 3 m. con el camino de servicio que hay en la margen derecha.

PG-4:

Este posible préstamo está situado al Sur-Este de Castañeda y tiene una superficie total de 27366,62 m2, está subdividido en 5 partes debido a que se ha tratado de respetar los caminos existentes en la zona, estimando una potencia media de 4 m. que puede ser mayor en unas partes y menor en otras, su volumen es de unos 109466,48 m3 y aplicando un coeficiente de paso de 1,15 (coeficiente de paso medio estimado) el volumen de material que se podrá utilizar en obra será de 125886,452 m3.

Los materiales que lo conforman son materiales aluviales de terraza que se podrían explotar dejando una distancia mínima de 5 m. hasta las casas cercanas y de 3 m. con los caminos que lo subdividen.

Estos materiales se estima que son 50% tolerable y 50% adecuado con zonas de material seleccionado, pudiéndose utilizar como núcleo de terraplén el tolerable y como núcleo, cimiento y coronación el material adecuado, siendo también posible la obtención de zahorras y áridos para hormigón del material adecuado con el correspondiente machaqueo de los cantos redondeados.

1.8.3 Préstamos de areniscas:

PA-1:

Este préstamo está situado en la margen izquierda del PK 8+400, se trata de una montaña en la que se han encontrado varios afloramientos de areniscas cuarcíticas del Weald. No se han realizado prospecciones en esta zona por carecer de permisos, pero se considera que a tenor de los afloramientos existentes este préstamo estará compuesto por un 90% de material todo uno que se podrá utilizar también como núcleo de terraplén (areniscas y pizarras) y un 10% de pedraplén (niveles cuarcíticos).

La superficie estimada de este posible préstamo es de 16743,197 m2 estimándose un volumen de 307700 m3 aplicando el coeficiente de paso de 1,15.

El posible problema que se puede dar en este préstamo es el de los accesos, existe una pista que atraviesa el bosque desde la parte de abajo que debió ser realizada hace tiempo para serrar el monte, y existe también otra pista que sube desde la Colegiata de Castañeda hasta la parte de detrás del posible préstamo.

PA-2:

El segundo préstamo de areniscas está situado en la margen izquierda del PK 9+900 y posee una superficie de unos 15376,304 m2, con una potencia media estimada de unos 7 m. el volumen de material que se podrá extraer del posible préstamo será de aproximadamente 107634,128 m3, ampliándose hasta los 123779,247 m3 aplicando el coeficiente de paso de 1,15.

Los materiales que lo conforman son areniscas y pizarras con niveles cuarcíticos que se podrán utilizar 90% como todo uno y 10% como pedraplén, no se realizaron prospecciones en este posible préstamo debido a que no se obtuvo permiso.

Al préstamo se accede a través de un camino que atraviesa la traza en el PK 9+200.

PA-3

Se trata de un afloramiento algo alejado de la traza cuyos materiales son areniscas del Triásico (Buntsandstein), no se han realizado prospecciones en la zona, pero se estima que el material sea 100% todo uno.

La superficie del posible préstamo es de unos 6913,557 m2 y la potencia media de areniscas se estima en unos 5 m., resultando el volumen unos 34567,785 m3, el volumen puesto en obra será de unos 39752,953 m3 aplicando el coeficiente de paso.

1.8.4 Prestamos de caliza

PC-1:

El primer préstamo propuesto de caliza es un préstamo situado al norte del enlace de Pomaluengo a escasos 40 m. de la rotonda proyectada, está dividido en dos partes para respetar la carretera y en él se localizan numerosos afloramientos de caliza y caliza margosa.

Tiene una superficie de unos 17495,628 m2 y un volumen de 87748,14 m3 “in situ”, si a este volumen se le aplica un coeficiente de paso de 1,15 el volumen correspondiente será de 100910,361 m3.

Se trata de una zona relativamente cercana a la traza con facilidad de acceso y transporte, los materiales que forman este posible préstamo son calizas y calizas margosas estimándose a pesar de no haber realizado prospecciones en la zona por falta de permisos que un 50% será todo uno y el otro 50% pedraplén.

Su acceso es muy sencillo ya que actualmente existe un camino que pasará a ser paso superior el cual comunica el préstamo con la futura traza.

PC-2:

Este último préstamo de margas con pasadas de calizas situado en la ladera norte de la montaña del PA-1 tiene una superficie de unos 23065,462 m2 y una potencia media de 7 m. siendo su volumen de unos 161458,234 m3 sin aplicar el coeficiente de paso y aplicándolo (1,15) de unos 185676,969 m3.

No se han realizado prospecciones en la zona, pero se estima que el material será 100% todo uno debido a que predominan las margas frente a las pasadas de caliza.

Se podrían generar problemas si la maquinaria para acceder al préstamo pasara por el lado de la Colegiata de Castañeda, pero se podrá acceder a él fácilmente por el camino situado en la margen Este de la montaña.

1.8.5 Descripción de las canteras

Con la información recogida en los documentos previos, se ha realizado una campaña de reconocimiento de campo, en la que se han visitado las canteras reseñadas en dicha documentación, si bien hay que decir que se han tenido en cuenta las más próximas a la traza, en activo y con reservas suficientes para las necesidades de la obra.

Durante la realización del trabajo de campo, se ha solicitado a las diversas canteras y plantas de suministro información relativa a las mismas, incluyendo ensayos de laboratorio de los materiales producidos. A continuación, se han cumplimentado las fichas que se incluyen a modo de apéndice, al igual que los ensayos de laboratorio.

Cabe destacar que en algunas de las canteras visitadas no se ha facilitado la información solicitada, por lo que se incluye únicamente la obtenida a partir de proyectos previos.

Entre las zonas más próximas reconocidas en el estudio se han localizado áreas actualmente en explotación en varias localidades como Penilla de Toranzo, dentro de los afloramientos correspondientes al Carbonífero.

A distancias del orden de los 15-20 km. de la traza existen numerosas canteras, principalmente de caliza, como son las de La verde, CANDESA (Camargo y Caldas de Besaya), la de CADESA en el Tejas-Dobra, etc., de las cuales se ha recopilado información detallada y diverso material fotográfico.

Además, se han incluido dos canteras de material apto para capa de rodadura como es la ofita, localizadas en Haro (La Rioja) y Rigoitia (Vizcaya).

Se describen brevemente a continuación las canteras inventariadas:

- C-1: CANDESA. Cantera situada en Herrera de Camargo, se extrae árido calizo y posee planta de machaqueo y clasificación además de planta de hormigón.
- C2: LA VERDE. Localizada en Herrera de Camargo. Es de árido calizo y posee planta de clasificación y machaqueo, planta de hormigón y próximamente planta de asfalto en caliente.
- C3: TEJAS-DOBRA (CADESA): Situada en San Felices extrae caliza que es utilizada para escollera, escollera de voladura, áridos seleccionados, zahorra artificial, arena y un préstamo que es un rechazo con características entre suelo seleccionado y zahorra natural.
- C4: FERNÁNDEZ ROSILLO Y CIA: Situada en la Penilla de Toranzo es la que más cercana se encuentra a la zona de estudio, extrae caliza carbonífera de la formación “Caliza de Montaña”. Se trata de una cantera con reservas ilimitadas que abastece con una producción suficiente todo tipo de granulometrías.
- C5: PEÑAS NEGRAS (HORMISA): Se trata de una cantera situada en Escobedo de Camargo en el paraje de Peñas Negras que explota las calizas de la formación Reocín, de edad Cretácico inferior-Aptiense. Posee planta de hormigón.
- C6: MONTE TEJAS (CANDESA). Situada en el municipio de San Felices de Buelna en el monte Tejas, explota las calizas recristalizadas del Carbonífero superior.

A parte de las canteras de caliza inventariadas se han localizado dos canteras que abastecen normalmente a las obras de la región de ofitas, material necesario para la capa de rodadura.

- C7: HARO (SAN FELICES). Cantera de ofitas situada en la localidad riojana de Haro a 220 km. aproximadamente de la zona de estudio, su material es apto para capa de rodaura.
- C8: ERRIGOITI. Esta cantera está situada en el municipio de Rigoitia en Bizkaia a 180 km. de la zona de estudio y explota un yacimiento de basalto. Se producen en esta cantera áridos con un desgaste de Los Ángeles inferior a 20% y un coeficiente de pulimente acelerado superior al 0.5. Estas características los hacen aptos para la producción de rodadura para casi todos los tipos de tráfico.

En el correspondiente apéndice se acompañan unas fichas donde figuran todos los datos obtenidos de estas canteras, fotografías de las mismas, además de una descripción detallada de cada una de las plantas de hormigón y de mezcla bituminosa en caliente que han sido reseñadas en las proximidades del trazado.

ANEJO Nº12 – DRENAJE

Contenido

1 Introducción 2
1.1 Periodos de retorno a considerar. 2
1.2 Definición de cuencas vertientes y caudales de diseño. 2
2 Drenaje Longitudinal 4
2.1 Introducción 4
2.2 Estimación de los caudales a desaguar. 4
2.3 Cuneta de desmonte. 6
2.4 Drenaje de la mediana. 8
2.5 Dimensionamiento de los colectores en el tronco de la carretera 10
2.6 Determinación de las distancias máximas entre puntos de desagüe 10
2.7 Dimensionamiento de las arquetas 10
3 Drenaje Transversal 10
3.1 Metodología de cálculo 10

1 INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos importantes a considerar en el proyecto de obras lineales es el relativo al estudio y definición de las obras y elementos de evacuación de las aguas de escorrentía superficial que inciden sobre el trazado de dichas obras lineales, tanto por intersección de los cauces naturales o artificiales que discurren por la zona, como por afluencia lateral de dichas escorrentías desde los terrenos adyacentes.

En líneas generales, los objetivos principales perseguidos por este anejo, se resumen en los siguientes puntos:

- ✓ Detallar la metodología utilizada y los cálculos necesarios para la definición de los distintos elementos de drenaje de la autovía: drenaje transversal, drenaje longitudinal, drenaje subterráneo...
- ✓ Definición y dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal que permitan la circulación del agua de escorrentía de los arroyos y vaguadas que se vean interceptados por la traza de la autovía o bien por los caminos, carreteras o ramales de enlace con la misma en las proximidades de las intersecciones definidas.
- ✓ Definición y cálculo hidráulico de una red de drenaje superficial que garantice la evacuación de la escorrentía superficial de la plataforma y de los márgenes que viertan hacia ella, mediante un sistema de cunetas que desagüen en régimen libre y otros elementos de drenaje complementarios (arquetas, colectores, bordillos, bajantes...).
- ✓ Estudio hidráulico de la avenida de periodo de retorno de 500 años en la zona de cruce de la traza sobre los cauces de mayor entidad y análisis de la luz y cota de las obras de drenaje o estructuras a disponer sobre dichos cauces (río Pas (P.K. 6+100), río Pisueña (P.K.´s 7+600, 12+750 y 14+100)).
- ✓ Diseño del sistema de drenaje subterráneo que se precise para evacuar el agua infiltrada en el firme y rebajar el nivel freático en aquellos puntos en los que es alto.
- ✓ Estudio de los elementos de drenaje singulares necesarios para el correcto funcionamiento de la red de drenaje general proyectada.

La metodología utilizada en el estudio de drenaje se basa fundamentalmente en la "*Instrucción 5.2.-I.C.: Drenaje Superficial"* del M.O.P.U. (1.990), en la "*Instrucción 5.1.-I.C.: Drenaje"* y en los cálculos efectuados para el dimensionamiento de cada una de las obras de drenaje proyectadas, a partir de los datos hidrológicos obtenidos en el *"Anejo Nº4: Climatología e Hidrología"* (delimitación de cuencas y caudales de diseño asociados a las mismas correspondientes a los diferentes periodos de retorno).

En la redacción del proyecto también se han tenido en cuenta los requerimientos del Pliego asociado al mismo, así como las indicaciones recogidas en la *"Declaración de Impacto Ambiental"* correspondiente al Proyecto y otros requerimientos de carácter técnico (Orden de Estudio, aprobación del Estudio Informativo, etc.).

Asimismo, se han tenido presentes los criterios de diseño para el drenaje de la Confederación Hidrográfica del Norte, así como las indicaciones al respecto de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria (Ministerio de Fomento). Igualmente se ha cuidado que todos los cálculos y procedimientos a emplear sean acordes con la normativa estatal vigente.

1.1 Periodos de retorno a considerar.

Los periodos de retorno a utilizar para el dimensionamiento de todos los elementos de drenaje son los que se recogen en la siguiente tabla.

Periodos de retorno a considerar en el diseño del drenaje.

TIPO DE ELEMENTO	PERIODO DE RETORNO
Elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25 años
Pasos inferiores con dificultad para desaguar por gravedad	50 años
Estructuras y obras de drenaje transversal del tronco de la autovía y de los caminos, carreteras y ramales de enlace	500 años

1.2 Definición de cuencas vertientes y caudales de diseño.

El análisis conjunto de la topografía de la zona y de la traza de la autovía, ha conducido a determinar todas las cuencas cuyo desagüe natural se ve interrumpido por la traza, ya sea con desmontes o con terraplenes. Dichas cuencas se han caracterizado ampliamente en el *"Anejo: Climatología e Hidrología"*. No obstante, a continuación se presentan, a modo de resumen, las características físicas más relevantes de las mismas, así como su delimitación y los caudales de avenida asociados a cada una de ellas para los diferentes periodos de retorno.

Las cuencas vertientes sobre la traza en el tramo considerado tienen las siguientes características

Cuenca	Área (Km^2)	Cota inicio Z_{MAX}(m)	Cota final Z_{MAX}(m)	Desnivel medio (m)	Longitud (Km)	Pendiente (tanto por 1)	T_c (h)
1	0,1443	55,00	44,6	10,40	0,4749	0,0219	0,3518
2	0,2396	77,10	42,8	34,30	0,743	0,0462	0,4293
A-Río Pas	361,7985	1163,00	38,5	1124,50	40,376	0,0279	9,8426
3	0,1967	62,40	45,3	17,10	1,0345	0,0165	0,6714
4	0,0480	58,90	43,0	15,90	0,449	0,0354	0,3078
B-Rio Pisueña 1	190,1024	1238,00	42,4	1195,60	32,5544	0,0367	7,9326
5	0,0117	113,90	75,0	38,90	0,1131	0,3439	0,0701
6	0,0383	121,50	57,4	64,10	0,1261	0,5083	0,0707
7A	0,0559	115,00	60,0	55,00	0,2269	0,2424	0,1272
7B	0,0194	59,00	55,0	4,00	0,2433	0,0164	0,2205
7C	0,1587	152,00	57,3	94,70	0,4981	0,1901	0,2421
7D	0,2054	210,00	70,0	140,00	0,7981	0,1754	0,3518
8	0,0293	122,60	69,5	53,10	0,2482	0,2139	0,1395
9	0,4225	287,30	68,2	219,10	1,2156	0,1802	0,4819
10	0,1338	275,00	75,0	200,00	0,8614	0,2322	0,3535
11	0,0240	159,10	75,5	83,60	0,3906	0,2140	0,1968
12	0,1242	287,30	66,2	221,10	0,9255	0,2389	0,3713
13	0,1725	287,30	65,8	221,50	1,1019	0,2010	0,4380
14	0,7268	301,00	63,8	237,20	1,4978	0,1584	0,5788
15	0,4234	325,60	68,0	257,60	1,2441	0,2071	0,4777
16	0,1609	170,00	69,5	100,50	0,8307	0,1210	0,3892
17	0,7898	326,20	71,2	255,00	1,5723	0,1622	0,5978
18	0,8498	270,10	71,6	198,50	1,8042	0,1100	0,7144
C-Rio Pisueña 2	167,7295	1238,00	72,1	1165,90	24,1849	0,0482	6,7150
19	0,1050	98,00	78,4	19,60	0,871	0,0225	0,5550
20	0,6738	282,60	79,9	202,70	2,1343	0,0950	0,8348
21	1,4036	282,60	81,3	201,30	2,6014	0,0774	1,0088
D-Rio Pisueña 3	133,4877	1238,00	80,3	1157,70	25,7825	0,0449	6,3944
22	0,7745	102,70	80,0	22,70	2,2185	0,0102	1,3137

Los caudales máximos considerados en las cuencas de mayor tamaño son

CAUDAL DE AVENIDA (m^3/s)					
MÉTODO EMPLEADO		CUENCA DE GRAN EXTENSIÓN			
		A - Río Pas	B - Río Pisueña 1	C - Río Pisueña 2	D - Río Pisueña 3
DATOS DE AFORO		615,220	***		
FÓRMULAS EMPÍRICAS	Gete-Alonso y Oncins	897,478	650,554	610,530	545,144
	Zapata	887,686	603,352	559,086	488,027
	Santi	951,051	689,387	646,974	577,685
	G. Quijano	863,165	562,048	516,422	444,028
ÁBACO CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL NORTE		969,621	608,326	569,262	500,580
MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO		939,033	754,625	730,918	614,232
CAUDAL DE DISEÑO Q_{500} (m^3/s)		**954,327**	**681,476**	**650,090**	**557,406**

2 DRENAJE LONGITUDINAL

2.1 Introducción

En este apartado se incluye el diseño de los elementos de drenaje longitudinal del tronco del "Tramo: La Encina-Torrelavega" de la Autovía del Cantábrico (A-8).

La red de drenaje longitudinal diseñada permite evacuar la escorrentía superficial de la plataforma y de los márgenes que vierten hacia ella, mediante un sistema de cunetas que desaguan en régimen libre. Para el diseño de los mismos, se han tenido en cuenta los criterios que respecto a tipología y características de elementos, se definen en la citada "Instrucción 5.2.-I.C.", así como los condicionantes que impone la "Declaración de Impacto Ambiental" de este proyecto.

Además de las cunetas de desmonte y de guarda que permiten el drenaje del desmonte, de las cunetas de mediana, de las cunetas de pie de terraplén, la red de drenaje se complementa con otros elementos como cunetones, colectores, drenes subterráneos, arquetas de dren bajo cuneta de mediana y cuneta de desmonte, arquetas sumidero en mediana y desmonte, arquetas sumidero para desagüe transversal, pasos salvacuneta, bajantes, etc.

En general, las cunetas se diseñan con la misma pendiente longitudinal que la rasante salvo que sea necesario modificar dicha pendiente para mejorar la capacidad de desagüe. Además, las salidas de las cunetas se proyectan con una distancia de unos 500 m siempre que es posible, y se resuelven mediante arquetas de hormigón, desagües por medio de bajantes, o bien a través de obras transversales para drenaje longitudinal. También se efectúan vertidos, mediante arquetas, a una obra de drenaje transversal, garantizando en todo momento el correcto funcionamiento de estas últimas. En aquellos casos en que es imprescindible superar la longitud de cuneta sin desagüe establecida (tramos de la autovía en trinchera), se ha comprobado la capacidad hidráulica de la misma y cuando ésta llega a agotarse, el caudal transportado se introduce un colector de drenaje longitudinal de diámetro mínimo 600 mm.

La cota inferior del vértice de la cuneta se dispone 20 o 30 cm por debajo de la cota del borde inferior de la berma (según el tipo de cuneta), y siguiendo las *"Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (Orden Circular 17/2003)*", se coloca una red de subdrenaje de las capas del firme, que evacue el agua que se filtra desde la superficie.

El dimensionamiento de las cunetas y demás elementos de drenaje longitudinal se realiza a partir de la fórmula de Manning, teniendo en cuenta, en cada caso, los caudales circulantes y las pendientes disponibles.

$$Q = \frac{1}{n} \times R_h^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I} \times A$$

donde:

- Q Caudal a transportar (m^3/s).
- n Coeficiente de rugosidad de Manning (Hormigón: $n = 0{,}015$).
- A Área o superficie hidráulica (m^2).
- R_h Radio hidráulico (m).

2.2 Estimación de los caudales a desaguar.

Para el drenaje superficial de la plataforma y márgenes de la traza del "Tramo: La Encina-Torrelavega" de la Autovía del Cantábrico (A-8), se considera un periodo de retorno de 25 años, que es el valor recomendado por la *"Instrucción de Carreteras 5.2.-I.C.: Drenaje Superficial"* del M.O.P.U. para carreteras con un IMD alto.

Para la estimación del la caudal punta a evacuar asociado al drenaje longitudinal, se utiliza el método de cálculo de caudales de la *"Instrucción 5.2-I.C."* (método racional). Para ello, se definen los valores puntuales de la intensidad de la lluvia media diaria y del umbral de escorrentía a lo largo del trazado. Asimismo, se estima como área de aportación, además del ancho correspondiente a la propia cuneta, una franja paralela al trazado con el ancho medio correspondiente a cada zona de desmonte.

La determinación del tiempo de concentración para márgenes de la plataforma se lleva a cabo tal y como se indica en el apartado 2.4 de la *"Instrucción 5.2.-I.C.".*

La intensidad de cálculo *I*, se ha determinado a partir de la fórmula propuesta en la *"Instrucción 5.2.-I.C.: Drenaje Superficial":*

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - t_c^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

donde:

I_d Intensidad media diaria máxima (mm/h) para el periodo de retorno de 25 años. A partir de los valores de P_d (precipitación diaria máxima), se obtiene como $I_d = P_d/24$. La precipitación P_d a emplear en los cálculos se obtuvo en el *"Anejo Nº4: Climatología e Hidrología"* y se recoge asimismo en el apartado 10.2. de este anejo.

I_1/I_d Parámetro característico del lugar, que representa la relación entre la intensidad horaria y la diaria, con el mismo periodo de retorno. Consultado el mapa de isolíneas I_1/I_d que se incluye en la "*Instrucción 5.2.-I.C.",* se ha adoptado un valor $I_1/I_d = 9$.

t_c Duración del intervalo al que se refiere I, que se tomará igual al tiempo de concentración (h).

El tiempo de concentración se supone constante y con un valor igual a cinco minutos (equivalente a un recorrido del agua sobre la superficie inferior a treinta metros). Si bien es cierto que en algunos casos el agua recorre una longitud mayor (sin llegar a superar nunca los cincuenta metros), y de esta manera aumenta el tiempo de concentración hasta los diez minutos, el valor adoptado de cinco minutos está más del lado de la seguridad y reduce notablemente la laboriosidad de los cálculos.

Para el cálculo de los caudales se considera un umbral de escorrentía P_0 de 1 mm para la plataforma y de 2 mm para los taludes de los desmontes.

El resto de parámetros y metodología es análoga a la ya descrita en el apartado de cálculo de caudales de diseño del *"Anejo Nº4: Climatología e Hidrología".*

En la tabla 10.4.1.1 que se incluye en la página siguiente, se muestran las intensidades de precipitación asociadas al área de influencia de cada cuenca o subcuenca vertiente definida, correspondientes a distintos periodos de retorno para diferentes tiempos de concentración. Su cálculo se ha efectuado con el método racional. De la observación de esta tabla se deduce que el valor adoptado del tiempo de concentración (5 minutos) está siempre del lado de la seguridad.

Según la fórmula del método hidrometeorológico de la *"Instrucción 5.2.-I.C."* (método racional), el caudal de escorrentía superficial (drenaje longitudinal) que circula por cada tramo se calcula con la fórmula:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3}$$

donde:

Q Caudal punta correspondiente al periodo de retorno de 25 años (m^3/s).

I Máxima intensidad media de precipitación, correspondiente al periodo de retorno de 25 años y a un intervalo igual al tiempo de concentración t_c (mm/h).

A Superficie del área tributaria (Km^2).

C Coeficiente de escorrentía medio.

$$C = \frac{(P_d - P_0) \times (P_d + 23 \times P_0)}{(P_d + 11 \times P_0)^2} \quad \text{para } P_d > P_0$$

$$C = 0 \quad \text{para } P_d \le P_0$$

siendo:

P_d Precipitación diaria máxima para el periodo de retorno considerado (mm).

P_0 Umbral de escorrentía corregido con el actor de regionalidad (mm).

Los coeficientes de escorrentía que afectan a las correspondientes áreas se obtienen de los umbrales de escorrentía anteriormente mencionados para el firme y los taludes, y el definido en el *"Anejo Nº4: Climatología e Hidrología"* para el terreno natural. La intensidad de precipitación será la correspondiente al tiempo de concentración adoptado (5 minutos).

Debido a que los valores de de la máxima intensidad media de precipitación asociados al periodo de retorno de 25 años son muy semejantes en todas las cuencas interceptadas por la traza, moviéndose en una horquilla comprendida entre 170,918 mm y 179,092 mm, con objeto de simplificar los cálculos de caudales de escorrentía superficial asociados a la plataforma y efectuar un diseño del lado de la seguridad, se ha decidido adoptar en los mismos el valor máximo de dichas intensidades medias (I_{media} *= 179,092 mm*).

$$I_{media} = 179{,}092\ mm$$

A continuación, para la estimación del caudal de escorrentía asociado al drenaje longitudinal por metro lineal de plataforma, se ha decidido analizar la seccion transversal tipo, de la siguiente manera:

- ***Sección transversal del tronco:*** En este caso, cada una de las calzadas verterá por separado sobre la mediana y/o sobre uno de los lados exteriores de la plataforma, dependiendo de si se trata de un tramo con bombeo o con peralte hacia uno de los lados. En consecuencia, los elementos de drenaje longitudinal que captan la escorrentía de la plataforma recogerán el caudal correspondiente a los siguientes anchos:

  Desmonte:

  Anchura tributaria = 1,0 m (arcén) + 7,0 m (calzada) + 2,5 m (arcén) + 1,0 m (berma) + 3,0 m (cuneta) + 0,5 m (berma) = **15,0 m**

  Mediana:

  Anchura tributaria = 1,0 m (berma) + 8,0 m (zona mediana) + 1,0 m (berma) = **10 m**

De acuerdo con las consideraciones que se acaban de exponer, y aplicando el método racional para la determinación de caudales, en la página siguiente se han estimado los caudales de escorrentía superficial asociados al drenaje longitudinal por metro lineal de plataforma en las diferentes secciones tipo asociadas al “Tramo: La Encina-Torrelavega” de la Autovía del Cantábrico A-8 (ver tabla 10.4.1.2).

$$Q_{longitudinal\ por\ ml\ plataforma}(m^3/s) = \frac{I_{media}(mm/h)}{3} \times \left[C_{plataforma} \times A_{plataforma}(m^2) + C_{talud} \times A_{talud}(m^2)\right] \times 10^{-6}$$

A continuación, se resumen brevemente los valores de referencia deducidos de la citada tabla, que serán empleados para el dimensionamiento de los elementos de drenaje longitudinal de este proyecto.

- ✓ *Caudal de diseño de elementos de drenaje longitudinal ubicados en el tronco de la A-8:*

  Desmonte:

  $Q_{longitudinal\ por\ m.lineal\ de\ plataforma} = 19 \cdot 10^{-4}\ m^3/s/ml\ \ plataforma$ (Tramos rectos y en curva)

  Mediana:

  $Q_{longitudinal\ por\ m.lineal\ de\ plataforma} = 6 \cdot 10^{-4}\ m^3/s/ml\ \ plataforma$ (Tramos rectos)

2.3 Cuneta de desmonte.

El desmonte lleva una cuneta entre él mismo y la plataforma, cuya misión es interceptar y conducir el agua que escurre por el talud del desmonte y el que recibe de la calzada cuando ésta le es tributaria.

Esta cuneta se ejecuta siempre revestida para asegurar un mejor mantenimiento de la misma. Cuando la sección hidráulica de la cuneta se agota, el caudal transportado se introduce por medio de una arqueta a un colector de hormigón de diámetro variable (mínimo 600 mm) situado bajo la cuneta de desmonte.

Se ha decidido establecer en 600 mm el diámetro mínimo de los colectores de drenaje longitudinal, con objeto de facilitar su limpieza y mantenimiento, y efectuar un diseño con garantías, dado que parte de la traza de la A-8 en este tramo discurre en trinchera.

No obstante, con el fin de reducir al máximo la disposición de colector longitudinal, siempre que ha sido posible se ha optado por dar salida al caudal transportado por la cuneta mediante diferentes elementos (arquetas, colectores transversales para drenaje longitudinal de diámetro mínimo 600 mm, desagües por medio de bajantes, vertido mediante arquetas a una obra de drenaje transversal, etc.).

Como cuneta de desmonte en el tronco de la autovía, se ha adoptado una sección triangular asimétrica con una anchura total de 3 m, taludes 9H/1V en el lado de la calzada y 6H/1V en el lado del desmonte, y una altura de revestimiento de 20 cm. Dicha sección tipo cumple con los objetivos de recogida y conducción de caudales, así como con las condiciones de franqueamiento seguro del perfil transversal de la misma por los vehículos que se salgan de la plataforma.

El dimensionamiento de las cunetas se ha realizado a partir de la fórmula de Manning, con un coeficiente de rugosidad de 0,015 correspondiente al hormigón, teniendo en cuenta, en cada caso, los caudales circulantes y las pendientes disponibles. Los cálculos hidráulicos de velocidad y capacidad máxima asociados a esta cuneta de desmonte, así como la longitud máxima que soporta sin agotarse, se presentan en la siguiente tabla.

$$Q_{longitudinal\ por\ m.lineal\ de\ plataforma\ en\ desmonte\ del\ tronco} = 19 \cdot 10^{-4}\ m^3/s/ml\ plataforma$$

Capacidades, velocidades y longitudes máximas soportadas por la cuneta de desmonte (tronco de la Autovía del Cantábrico (A-8)).

Calado (m)	Talud de la cuneta	Ancho (m)	Superficie hidráulica (m^2)	Perímetro mojado (m)	Radio hidráulico (m)
0,2	6H/1V-9H/1V	3,00	0,300	3,028	0,099

Pendiente (%)	Capacidad máxima (m^3/s)	Velocidad máxima (m/s)	Longitud máxima que soporta (m)
0,10	0,135	0,450	71
0,20	0,192	0,640	101
0,30	0,235	0,783	124
0,40	0,271	0,903	143
0,50	0,303	1,010	159
0,60	0,332	1,107	175
0,70	0,358	1,193	188
0,80	0,383	1,277	202
0,90	0,406	1,353	214
1,00	0,428	1,427	225
1,10	0,449	1,497	236
1,20	0,469	1,563	247
1,30	0,488	1,627	257
1,40	0,507	1,690	267
1,50	0,525	1,750	276
1,60	0,542	1,807	285
1,70	0,558	1,860	294
1,80	0,575	1,917	303
1,90	0,590	1,967	311
2,00	0,606	2,020	319
2,10	0,621	2,070	327
2,20	0,635	2,117	334
2,30	0,650	2,167	342
2,40	0,664	2,213	349
2,50	0,677	2,257	356
2,60	0,691	2,303	364
2,70	0,704	2,347	371
2,80	0,717	2,390	377
2,90	0,729	2,430	384
3,00	0,742	2,473	391
3,10	0,754	2,513	397
3,20	0,766	2,553	403
3,30	0,778	2,593	409
3,40	0,790	2,633	416
3,50	0,801	2,670	422
3,60	0,813	2,710	428

3,70	0,824	2,747	434
3,80	0,835	2,783	439
3,90	0,846	2,820	445
4,00	0,857	2,857	451
4,10	0,867	2,890	456
4,20	0,878	2,927	462
4,30	0,888	2,960	467
4,40	0,898	2,993	473
4,50	0,909	3,030	478
4,60	0,919	3,063	484
4,70	0,929	3,097	489
4,80	0,938	3,127	494
4,90	0,948	3,160	499
5,00	0,958	3,193	504

2.4 Drenaje de la mediana.

Para el drenaje de la mediana se ha dispuesto una cuneta triangular revestida. Los taludes de la cuneta de mediana son constantes y de valor 6H/1V, resultando una cuneta simétrica de 3 m de anchura total y 25 cm de altura. Aunque para pendientes comprendidas entre el 1% y el 4% puede ir sin revestir, se ejecutará siempre revestida para asegurar un mejor mantenimiento de la misma.

Esta cuneta recoge y conduce la escorrentía propia de la mediana en el caso de calzadas en tramos rectos, debiéndose sumar a dicho valor el de la calzada correspondiente en los tramos curvos con peralte.

El dimensionamiento de esta cuneta se ha realizado también a partir de la fórmula de Manning, con un coeficiente de rugosidad de 0,015 correspondiente al hormigón. Los cálculos hidráulicos de velocidad y capacidad máxima asociados a esta cuneta de mediana, así como la longitud máxima que soporta sin agotarse, se presentan en la tabla

$$Q_{longitudinal\ por\ m.lineal\ de\ plataforma\ en\ mediana} = 12 \cdot 10^{-4}\ m^3/s/ml\ \ plataforma$$

Capacidades y velocidades máximas de la cuneta de mediana.

Calado (m)	Talud de la cuneta	Ancho (m)	Superficie hidráulica (m^2)	Perímetro mojado (m)	Radio hidráulico (m)
0,25	6H/1V	3,00	0,375	3,041	0,123

Pendiente (%)	Capacidad máxima (m^3/s)	Velocidad máxima (m/s)	Longitud máxima que soporta (m)
0,10	0,196	0,523	163
0,20	0,277	0,739	231
0,30	0,339	0,904	283
0,40	0,392	1,045	327
0,50	0,438	1,168	365
0,60	0,480	1,280	400
0,70	0,518	1,381	432
0,80	0,554	1,477	462
0,90	0,588	1,568	490
1,00	0,619	1,651	516
1,10	0,650	1,733	542
1,20	0,678	1,808	565
1,30	0,706	1,883	588

1,40	0,733	1,955	611
1,50	0,759	2,024	633
1,60	0,783	2,088	653
1,70	0,807	2,152	673
1,80	0,831	2,216	693
1,90	0,854	2,277	712
2,00	0,876	2,336	730
2,10	0,897	2,392	748
2,20	0,919	2,451	766
2,30	0,939	2,504	783
2,40	0,959	2,557	799
2,50	0,979	2,611	816
2,60	0,999	2,664	833
2,70	1,018	2,715	848
2,80	1,036	2,763	863
2,90	1,055	2,813	879
3,00	1,073	2,861	894
3,10	1,090	2,907	908
3,20	1,108	2,955	923
3,30	1,125	3,000	938
3,40	1,142	3,045	952
3,50	1,159	3,091	966
3,60	1,175	3,133	979
3,70	1,191	3,176	993
3,80	1,207	3,219	1.006
3,90	1,223	3,261	1.019
4,00	1,239	3,304	1.033
4,10	1,254	3,344	1.045
4,20	1,269	3,384	1.058
4,30	1,284	3,424	1.070
4,40	1,299	3,464	1.083
4,50	1,314	3,504	1.095
4,60	1,328	3,541	1.107
4,70	1,343	3,581	1.119
4,80	1,357	3,619	1.131
4,90	1,371	3,656	1.143
5,00	1,385	3,693	1.154

Bajo la cuneta de mediana se coloca una tubería drenante de ϕ 300 mm, con la doble misión de intercepción del agua que se infiltre en el firme y ayuda al eventual rebaje del nivel freático. La disposición de esta cuneta responde a las recomendaciones en relación al drenaje subterráneo y secciones tipo recogidas en la Orden Circular 17/2003 (*"Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera").*

La existencia de este dren obliga a disponer unas arquetas para facilitar su mantenimiento.

Tal y como se observa en las tablas de capacidad hidráulica de las cuneta de mediana, se comprueba que posee capacidad suficiente para conducir los caudales de escorrentía superficial asociados a ella, sin que se agote dado que en su diseño se ha aplicado el criterio de limitar a unos 500 m la longitud máxima de cuneta sin desagüe. Se ha evitado la disposición de colectores longitudinales, dando salida al caudal recogido por la cuneta de mediana mediante colectores transversales para drenaje longitudinal de diámetro mínimo 600 mm. No obstante, como ya se ha indicado previamente, con objeto de evitar las salidas de drenaje longitudinal en las proximidades de los principales cursos fluviales, el caudal acumulado en los bordillos es incorporado a la mediana, por lo que resulta preciso

la disposición de un colector longitudinal bajo la cuneta aun cuando ésta disponga de suficiente capacidad hidráulica.

2.5 Dimensionamiento de los colectores en el tronco de la carretera

Se dispondrán tubos colectores en la zona de trazado con el fin de mantener la continuidad y poder llevar el agua que circula por las cunetas hasta los puntos de drenaje transversal.

Los tubos serán de hormigón vibroprensado, con un diámetro de 600 mm, para facilitar su limpieza, que es el necesario para permitir la citada continuidad y evitar desbordamientos en las cunetas. Dichos colectores pueden desaguar los caudales para los que han sido dimensionados colocándolos en cada caso con la pendiente que se considere adecuada en los planos. El caudal pésimo estimado para el colector que debe desaguar la mayor cantidad, es de $19 \cdot 10^{-4}\ m^3/s/ml\ plataforma$, correspondientes al drenaje de la carretera.

Además, en las secciones en peralte, se dispondrá un tubo colector con sumidero continuo en el arcén interior de la calzada superior, a fin de evitar que se vierta el agua sobre la otra calzada.

2.6 Determinación de las distancias máximas entre puntos de desagüe

Una vez obtenidos los caudales máximos, se comprueba que los caudales reales de cada tramo no superan estos valores. Se comprueba que la capacidad de las cunetas y colectores es suficiente para los caudales calculados.

2.7 Dimensionamiento de las arquetas

Se dispondrán a la altura de las obras de drenaje transversal, pozos o arquetas para captar el agua que llega a través de las cunetas y que saldrá a través de los elementos de drenaje transversal.

Asimismo, se colocarán un pozo o arqueta en las glorietas a fin de captar el agua que se recoge en la misma para posteriormente llevarla hasta el dren correspondiente.

3 DRENAJE TRANSVERSAL

3.1 Metodología de cálculo.

-Período de retorno: 100 años.

-Intensidad de lluvia correspondiente al aguacero de duración igual al tiempo de concentración, calculado de acuerdo con la fórmula de la Instrucción 5.2 I.C., partiendo de los datos del “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular” del Ministerio de Fomento.

-Determinación de capacidades hidráulicas y sobre-elevaciones máximas por el método de la curva característica según la Instrucción 5.2 I.C.

3.2 Dimensionamiento de los caños

Para dimensionar las obras de drenaje se han utilizado los siguientes criterios:

-Se adoptará para el cálculo los valores de los caudales calculados en el anejo nº 5 Climatología e hidrología.

-La pendiente y la ubicación de las obras se hacen coincidir sensiblemente con las del cauce natural o vaguada, siempre que sea posible. Cuando no exista cauce definido, se tienen en cuenta los usos y afecciones del terreno, además de su topografía.

-Se emplearán, para el drenaje de las cuencas interceptadas por la traza, tubos prefabricados de hormigón armado, con capacidad hidráulica suficiente para los caudales de diseño. El diámetro mínimo, para evitar obstrucciones, es de 1000 mm.

Para los cálculos hidráulicos se utiliza la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

Se determina el régimen de flujo y los calados en las distintas secciones de control, una vez introducidos una serie de datos:

-El coeficiente de rugosidad n se toma igual a 0,015 para los tubos prefabricados de hormigón.

-La relación máxima entre la altura de agua a la entrada y la altura de la obra se determina de manera que la lámina de agua se mantenga al menos 0,50 m por debajo de la rasante de la carretera; en todo caso, se tomará un valor Hw/D ≤ 1,20 que es el límite para el flujo en lámina libre.

-El coeficiente de pérdidas en la entrada, según la Instrucción, sería de 0,4 para conductos de hormigón con muro de acompañamiento, y entre 0,2 y 0,3 si tienen aletas. Se considera, de forma conservadora, un valor de 0,4 en todos los casos.

Teniendo en cuenta las capacidades y calados máximos, elegimos las obras de fábrica necesarias para desaguar las cuencas indicadas, con las condiciones limitativas correspondientes, comprobándose que el dimensionamiento es correcto.

De manera que siguiendo las indicaciones de cálculo antes mencionadas y adecuando los cálculos a los caudales obtenidos en nuestras cuencas se obtienen los siguientes resultados.

-Caño Ø 1800 mm

Esta elección se basa en los cálculos de caudales obtenidos previamente y su comparación con los caudales máximos que soportan los diferentes caños según su diámetro.

Cálculo hidráulico de los caudales máximos que soporta cada tubo dependiendo de su diámetro:

Diámetro(mm)	$Q_{max}(m^3/s)$
1000	1,5
1200	2,25
1500	4,25
1800	6,5

ANEJO Nº13 – SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Contenido

1 Introducción 3
2 Señalización Horizontal 3
2.1 Normativa 3
2.2 Tipología de marcas viales horizontales 3
2.2.1 Discontinuas 3
2.2.2 Continuas 3
2.2.3 Flechas 4
2.2.4 Inscripciones 4
2.3 Materiales 4
3 Señalización Vertical 4
3.1 Normativa 4
3.2 Tipología de marcas viales verticales 5
3.2.1 Señales de Advertencia de Peligro: 5
3.2.2 Señales de Reglamentación: 5
3.2.3 Señales de Indicaciones Generales: 5
3.2.4 Carteles de Indicación de Orientación: 5
4 Balizamiento 5
4.1.1 Hitos Kilométricos 5

4.1.2 Balizas cilíndricas abatibles..... 5
4.1.3 Captafaros: 5
5 Defensas..... 6
5.1 Barreras de seguridad..... 6
5.1.1 En márgenes de la carretera. 6
5.1.2 Mediana 7
5.1.3 Barreras de seguridad adoptadas. 7
5.2 Pretiles. 7
5.3 Disposición de los sistemas de contención 8
5.4 Extremos. 8

1 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de la legislación vigente a tal efecto, se incluyen en el presente Proyecto todos los elementos complementarios necesarios para la correcta puesta en servicio de la obra.

Este anejo se refiere a los apartados de "Señalización horizontal", "Señalización Vertical", “Balizamiento” y "Barreras de seguridad".

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 Normativa

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2.-IC “Marcas Viales” vigente.

El objetivo primordial de las marcas viales es la canalización del tráfico y delimitación de la calzada de circulación. Otra finalidad es la de complementar la señalización vertical.

La pintura a emplear en todas las marcas viales, tanto líneas como símbolos y leyendas, será termoplástica de aplicación mediante spray en caliente, blanca y reflexiva, con la posterior adición de microesferas de vidrio. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.

El tamaño de las marcas viales será el correspondiente a carreteras de velocidad específica mayor a 100 km/h en las zonas interurbanas.

Las marcas viales comprenderán la señalización del eje y bordes de cada calzada, flechas y otros elementos singulares.

La disposición de las diferentes marcas viales se detalla en los correspondientes planos de Proyecto.

2.2 Tipología de marcas viales horizontales

Las marcas longitudinales utilizadas se ajustan a los siguientes tipos:

2.2.1 Discontinuas

- M-1.1 – Para separación de carriles del mismo sentido de circulación en tronco de autovía donde por características de trazado la velocidad de la misma es mayor de 100 Km/hora, siendo su anchura de 10 cm. El trazo será de 5m. y el vano de 12m.
- M-1.3 – Para separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación en viales donde por características de trazado la velocidad del mismo es menor o igual a 60 Km/hora, siendo su anchura de 10 cm. El trazo será de 2m. y el vano de 5,5m.
- M-1.6 – Para separación entre el carril principal y el carril de entrada o salida en tronco de autovía, en el que está prevista una aceleración o deceleración de los vehículos, cuando la velocidad en la vía principal sea mayor de 100 Km/hora, siendo su anchura de 40 cm. El trazo será de 1m. y el vano de 1m.
- M-1.11 – Para delimitación del borde derecho de la calzada, cuando la velocidad sea mayor de 100 Km/hora, siendo su anchura de 20 cm. El trazo será de 20m. y el vano de 4m.

2.2.2 Continuas

- M-2.2 – Para la separación de carriles de distinto sentido. Su anchura es de 10 cm.
- M-2.5 – Para delimitación del borde izquierdo de la calzada, cuando la velocidad sea mayor de 100 Km/hora, siendo su anchura de 20 cm.
- M-2.6 – Para delimitación del borde de calzada en los ramales de entrada y salida de la autovía, en las glorietas y en las carreteras de acceso. La anchura de la marca será de 15 cm si el arcén es igual o superior a 1,5m y de 10cm en caso contrario.

Transversales

- M-4.1 – Línea continua, dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles del mismo sentido indicando que ningún vehículo o animal ni su carga debe franquearla, en cumplimiento de la obligación impuesta por una marca vial de STOP.
- M-4.2 – Línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indicando “Ceda el Paso”, siendo su anchura de 40 cm. El trazo será de 80 cm. y el vano de 40 cm.

2.2.3 Flechas

- M-5.2 – Flecha de dirección o de selección de carril. Dispuesta en las glorietas a la altura de los carriles de incorporación a las mismas, indican el movimiento giratorio obligado para los conductores que van a acceder a la glorieta, vía con velocidad máxima igual o inferior a 60 Km/h., siendo utilizada Flecha de Frente de 5m. de longitud y 1,20m2 de superficie.
- M-5.3 – Indicación a los conductores del lugar donde pueden iniciar el cambio de carril para utilizar un carril de salida, en especial de una autopista o autovía. Se emplean flechas rectas de igual longitud en los demás carriles, reservados al mismo sentido.

2.2.4 Inscripciones

- M-6.4 – Símbolo de “STOP” de 1,6 x 2,09 m (Superficie=1,23m2), situado antes de la línea M-4.1 de “STOP”.
- M-6.5 – Símbolo de “CEDA EL PASO” de 3,6 x 1,2 m (Superficie=1,434m2), situado antes de la línea M-4.2 de “Ceda el Paso” y a la altura de la nariz en un carril de aceleración.

2.3 Materiales

Se utilizarán los siguientes tipos de pinturas en las marcas viales anteriormente descritas.

- Pintura acrílica autorreticulable, de color blanco en todos los símbolos e inscripciones (apartados de “Flechas”, “Inscripciones” y “Otras Marcas”).
- Pintura termoplástica en caliente para el resto de marcas viales.
- En ambos casos el carácter retrorrefectante de las marcas viales se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a los materiales anteriormente citados.

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1 Normativa

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha seguido la Norma de la Dirección General de Carreteras 8.1.IC “Señalización Vertical” y el “Catálogo de señales de circulación”.

Con el fin de aumentar la claridad de la señalización y evitar el cansancio en la conducción se colocarán la mínima cantidad imprescindible de señales que proporcionen la información necesaria para una conducción cómoda y segura.

El tamaño de las señales será el adecuado para una autopista con 2 carriles por sentido de circulación, tendrán un reflectancia de grado 2 y se colocarán a ambos lados de la calzada.

Las señales se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos 3 m del borde exterior de la calzada y 0,7 m del borde exterior del arcén.

En cuanto a su altura, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada será de 2 m.

En cuanto a su orientación, se colocarán con un ángulo de 93º respecto a la dirección de la calzada.

La disposición de las diferentes señales se detalla en los correspondientes planos de Proyecto.

En los planos de planta correspondientes, se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su designación según el Código de la Circulación.

Las características de los materiales a emplear están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos de detalle.

3.2 Tipología de marcas viales verticales

3.2.1 Señales de Advertencia de Peligro:

De forma triangular, identificadas en planos mediante la letra “P” seguida de un número comprendido entre 1 y 99. El tamaño de las señales utilizadas, así como su nivel de reflectancia es el que se expone a continuación:

- Tamaño de la señal normal según 8.1-I.C. (triangular 175 cm) y nivel de reflectancia II para el Tronco.
- Tamaño de la señal normal según 8.1-I.C. (triangular 135 cm) y nivel de reflectancia II para todos los ramales, carreteras y caminos asfaltados.

3.2.2 Señales de Reglamentación:

De forma circular normalmente (excepto R-1 triangular), identificadas en planos mediante la letra “R” seguida de un número. Tanto el tamaño de las señales utilizadas como su nivel de reflectancia es el que se define a continuación:

- Tamaño de la señal normal según 8.1-I.C. (circular 120 cm) y nivel de reflectancia II para el Tronco.
- Tamaño de la señal normal según 8.1-I.C. (circular 90 cm) y nivel de reflectancia I para todos los ramales, carreteras y caminos asfaltados.

3.2.3 Señales de Indicaciones Generales:

De forma rectangular, identificadas en planos mediante la letra “S” seguida de un número. Tanto el tamaño de las señales utilizadas como su nivel de reflectancia es el que se define a continuación:

- Tamaño de la señal normal (cuadrada de 120 cm y rectangular de 180x120 cm); y nivel de reflectancia II para las señales dispuestas en el tronco de la autovía.
- Tamaño de la señal normal (cuadrada de 90 cm y rectangular de 135x90 cm); y nivel de reflectancia II para las señales dispuestas en los ramales de acceso al tronco.

3.2.4 Carteles de Indicación de Orientación:

En el cuadro siguiente se exponen las características principales de los carteles de orientación, así como los subgrupos en que se clasifican:

En los carteles flecha se han ajustado sus dimensiones al standard definidas en la Norma 8.1-IC y serán de una única pieza de chapa de acero.

Las características comunes a los carteles anteriormente citados serán las siguientes:

- Alfabeto: Carretera Convencional (CCRIGE).
- Nivel de Reflectancia: Nivel III.

4 BALIZAMIENTO

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía.

En cumplimiento de este apartado se han proyectado los siguientes elementos:

4.1.1 Hitos Kilométricos

Situados cada kilómetro en ambos márgenes de la autovía en función de los PK’s definitivos de la misma.

4.1.2 Balizas cilíndricas abatibles

intercaladas en todos los cebreados de carriles de deceleración de la Autovía. Medidas (altura 750 mm y Ø200 mm)

4.1.3 Captafaros:

Tipo “Ojo de Gato” en el tronco de la traza, en ambos márgenes de la calzada, cada 20 metros.

Los captafaros se situarán en los bordes de la calzada, siendo del tipo 2B (dos caras reflexivas en color blanco). Su adherencia a la calzada se conseguirá por medio de un adhesivo epoxy. Las dimensiones máximas (Lado de Base x Lado de Base x Altura) de los mismos serán:

- Captafaros instalados en la calzada o fuera de ella en los arcenes: 10,20x10, 20x0, 18 cm.

5 DEFENSAS

De acuerdo con las Recomendaciones, “la instalación de una barrera de seguridad estará justificada donde la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada (entendiendo como tal la banda blanca), sea inferior a la indicada en la tabla 2”:

Queda por tanto determinar aquellos elementos que sean considerados obstáculos o zonas peligrosas, la clase de accidente que pueden originar, y en función de su distancia al borde de la calzada, determinar si es preciso o no la implantación de barreras de seguridad.

Distancia (m) del borde de la calzada a un obstáculo o zona peligrosa, por debajo del cual se justifica una barrera de seguridad.

TIPO DE ALINEACION	INCLINACION TRANSVERSAL DEL MARGEN (*)	TIPO DE ACCIDENTE	
		MUY GRAVE o GRAVE	NORMAL
CARRETERAS CON CALZADA ÚNICA			
Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1.500 m.	> 8:1	7,5	4,5
	8:1 a 5:1	9	6
	< 5:1	12	8
Lado exterior de una curva de radio < 1.500 m.	> 8:1	12	10
	8:1 a 5:1	14	12
	< 5:1	16	14
CARRETERAS CON CALZADAS SEPARADAS			
Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1.500 m.	> 8:1	10	6
	8:1 a 5:1	12	8
	< 5:1	14	10
Lado exterior de una curva de radio < 1.500 m.	> 8:1	12	10
	8:1 a 5:1	14	12
	< 5:1	16	14

(*) Los valores indicados se corresponden a una pendiente transversal, es decir donde la cota del margen disminuye al alejarse de la calzada. Para el caso opuesto (rampa transversal) se emplearán los límites dados para una pendiente transversal >8:1

5.1 Barreras de seguridad

5.1.1 En márgenes de la carretera.

En cuanto al tramo de autovía que nos ocupa, y a efectos de utilización de la tabla anterior, los posibles accidentes que pueden generarse y su gravedad son los siguientes:

Accidente muy grave (barreras de clase P)

A lo largo de la traza no existen obstáculos ni zonas peligrosas que puedan originar accidentes considerados como muy graves.

Accidente grave (barreras de clase M)

“Choque con obstáculos, (tales como pilas de pasos superiores, pórticos o banderolas de señalización, estructuras de edificios, y elementos similares), que puedan producir la caída de objetos de gran masa sobre la plataforma, o con pantallas antirruido.”.

Supone la implantación de barreras de seguridad de clase M como protección frente a estribos de pasos superiores, pórticos y banderolas de señalización.

“Posible invasión en carreteras o calzadas paralelas, en el sentido opuesto de circulación”.

Accidente normal (barreras de clase L)

- “Choque con obstáculos, árboles o postes, de más de 15 cm de diámetro, y con postes SOS”.

Los postes SOS deberán protegerse con barreras de seguridad de clase L.

- “Paso por cunetas reducidas, o triangulares y trapeciales de más de 15 cm de profundidad, excepto las denominadas de seguridad según la Instrucción de Carreteras 5-2-IC. Drenaje superficial, y siempre que la IMD sea superior a 1.500.”

La sección tipo en desmonte presenta cuneta de seguridad, que no se considera obstáculo. Así, la implantación de barreras de seguridad en desmontes del tronco depende de la distancia entre el borde de la calzada y el inicio del talud: 1,5 m (arcén) + A m (berma) + 3 m (cuneta) + 0,5 m (berma), donde A representa el ancho variable de la berma, de al menos 1,0 m.

Por tanto, la distancia total es igual o superior a 7,0 metros.

Así, de acuerdo con la Tabla del apartado 5 de este anejo, es necesaria la implantación de barreras de seguridad de clase L en secciones de desmonte únicamente en el caso “lado exterior de una curva de radio < 1.500 metros”.

- “Terraplenes con altura superior a 3 m.
- “Zonas cuyos cambios de inclinación transversal se hayan suavizado a razón de más de 10 cm. de anchura por cada 1% de variación de dicha inclinación, y en las que el valor de ésta sea descendente, con una inclinación no superior a la correspondiente a un talud 3:1”.

De ambas afirmaciones se deduce la implantación de barreras de seguridad de clase L en todos los terraplenes de la traza, dado que aquellos con altura inferior a 3 m poseen taludes con inclinación no superior al 3:1.

5.1.2 Mediana

Se considera la zona adyacente a cada calzada como un margen, en los términos ya analizados en el apartado anterior. De este modo, la calzada adyacente resulta un obstáculo o zona peligrosa, que puede originar un accidente calificado como grave: “Posible invasión en carreteras o calzadas paralelas, en el sentido opuesto de circulación”.

El tramo de autovía que nos ocupa posee una mediana de 3 metros, siendo 6 m la distancia entre bordes de calzada (bandas blancas interiores).

Dada la alta peligrosidad que supone la invasión de la calzada opuesta, y con el objeto de asegurar el diseño de una autovía con un alto grado de seguridad, se ha optado por la implantación de barreras a lo largo de toda la mediana en base al espíritu de las Recomendaciones.

Así, de modo general, se implantará en la mediana una barrera de seguridad rígida, colocada siempre que sea posible de forma que se maximice la visibilidad disponible a lo largo del tramo

5.1.3 Barreras de seguridad adoptadas.

Tras el análisis de los distintos condicionantes, se ha optado por el empleo de las siguientes barreras de seguridad:

- Defensa rígida de hormigón. Barrera empleada en la mediana
- Barrera de seguridad doble onda. Se usa como barrera de seguridad en terraplenes, para la protección de postes SO.

De acuerdo con la Orden Circular 6/01, se colocarán exclusivamente:

- Postes C, en carreteras de calzadas separadas.

5.2 Pretiles.

De acuerdo con las Recomendaciones:

“En puentes, viaductos y demás obras de paso, se dispondrán siempre pretiles en el borde del tablero”.

“Se instalarán siempre pretiles sobre los muros de sostenimiento (del lado del valle) de una carretera en terreno accidentado o muy accidentado, donde la velocidad de proyecto Vp sea superior a 60 Km/h, salvo justificación en contrario”.

Así, se ha optado por el empleo de tres tipos de pretiles:

- Pretil 1: imposta prefabricada + barrera.
- Pretil 2: baranda metálica.
- PHEJ0/1-8a: pretil de hormigón. Se dispone en el borde del tablero de las demás estructuras y obras de paso proyectadas, y también sobre los muros de sostenimiento.

5.3 Disposición de los sistemas de contención

Las barreras de seguridad se han dispuesto por regla general paralelas al eje de la carretera, admitiéndose ángulos con respecto al borde de la calzada inferiores al correspondiente a 20 metros de longitud por cada metro de separación transversal.

Las distintas barreras de seguridad han sido iniciadas (sin contar con la barrera de anclaje), antes de la sección donde comienza el obstáculo o zona peligrosa una distancia mínima de Lr = 100 metros.

5.4 Extremos.

Barreras metálicas

En el caso de las barreras metálicas, se ha optado por adoptar los siguientes abatimientos:

- Abatimiento normal de 12 metros -> extremo frontal
- Abatimiento corto de 4 metros -> extremo final

Barreras de hormigón

Los abatimientos adoptados para las barreras de seguridad de hormigón son los siguientes:

- Abatimiento normal de 20 metros -> extremo frontal
- Abatimiento corto de 1,65 metros -> extremo final.

ANEJO Nº14 – ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

Contenido

1 Introducción 3
1.1 Antecedentes 3
1.1.1 Declaración de Impacto Ambiental. 3
2 Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias 3
2.1 Medidas preventivas de carácter general 4
2.1.1 Control y delimitación de la ocupación del suelo 4
2.1.2 Jalonamiento del terreno 4
2.2 Afección atmosférica 4
2.3 Situación fónica. 5
2.4 Hidrología superficial. 5
2.5 Hidrología Subterránea 7
2.6 Medio Biológico 7
2.6.1 Vegetación 7
2.6.2 Fauna. 8
2.7 Paisaje. 9
2.7.1 Revegetación 9
2.7.2 Restauración paisajística 10
2.7.3 Condiciones de mantenimiento y estabilidad 11

2.8 Medio Humano. 11

2.8.1 Socioeconomía. 11

2.8.2 Permeabilidad territorial. 11

2.8.3 Patrimonio Cultural. 11

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo de Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística constituye parte de los trabajos medioambientales integrados en el desarrollo de los estudios correspondientes al "Proyecto de Construcción de la Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega", redactado bajo la dirección de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

En la redacción del presente anejo se realiza el Análisis Ambiental del entorno de la afección del proyecto y se desarrollan y aplican las medidas correctoras recomendadas en el Estudio de Impacto Ambiental elaborado en la etapa de redacción del "Estudio Informativo Autovía del Cantábrico, San Sebastián a La Coruña. Tramo Solares –Unquera" así como también las prescripciones que se derivan de la Declaración de Impacto Ambiental sobre el estudio informativo de la "Autovía del Cantábrico. N-634 de San Sebastián a la Coruña. P.K. 199,5 al P.K. 280,30. Tramo: Solares- Unquera" de fecha de 28 de junio de 1.993, formulada por la Dirección General de Política Ambiental.

El contenido de este anejo agrupa los contenidos definidos en la Orden de Estudio como "Análisis Ambiental", incluyéndose, por tanto, la definición de todos los problemas ambientales existentes y las medidas correctoras que minimizan, atenúan o compensan las afecciones; así como los contenidos propios de un Anejo de Ordenación Ecológica en el que se definen las medidas de embellecimiento y ajardinamiento de la obra y la recuperación del medio natural y de integración paisajística de la nueva vía y de los terrenos afectados por su construcción.

1.1 Antecedentes

1.1.1 Declaración de Impacto Ambiental.

La Declaración de Impacto Ambiental sobre el Estudio Informativo «Autovía del Cantábrico, San Sebastián a La Coruña. Tramo Solares – Torrelavega", formulada por la Dirección General de Política Ambiental el 28 de junio de 1993 recoge a los solos efectos ambientales las siguientes prescripciones:

Para la ejecución de esta solución deberán realizarse las medidas correctoras y recomendaciones del estudio de impacto ambiental y cumplir las condiciones establecidas en la DIA.

1. Permeabilidad territorial.
2. Protección del sistema hidrológico
3. Protección de ecosistemas y fauna.
4. Protección de acuíferos.
5. Patrimonio histórico y arqueológico.
6. Prevención del ruido
7. Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.
8. Seguimiento y vigilancia
9. Documentación adicional

2 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

El presente apartado constituye el núcleo central del presente anejo. En el mismo se realiza la definición de las medidas correctoras que, junto con las establecidas en el "Estudio de Impacto ambiental del Estudio Informativo Autovía del Cantábrico, San Sebastián a La Coruña. Tramo Solares –Unquera y en la Declaración de Impacto Ambiental sobre dicho Estudio Informativo de fecha 28 de junio de 1.993, tendrán la finalidad de prevenir, minimizar y compensar la afección que la construcción de la nueva vía pudiera generar.

El contenido de este apartado, de definición de medidas correctoras se estructura en función de todos los factores integrantes del medio para los que ha sido necesaria la propuesta de medidas correctoras o preventivas y se refiere a los elementos del medio físico, biológico y humano susceptibles de ser alterados por la construcción de la nueva autovía.

La ejecución de la obra en proyecto producirá una mejora de la comunicación que permitirá un tráfico con mayores garantías de seguridad, tanto a los vehículos como a los peatones que circulen por ella.

La mejora ha de ser compatible con la conservación de los valores ambientales de su entorno. El proyecto da lugar a un conjunto de impactos que, si bien no se consideran críticos, en algunas zonas requieren medidas que ayuden o aceleren la recuperación ambiental.

Por otra parte, se requieren medidas preventivas para evitar que actuaciones de escaso impacto puedan en la práctica alcanzar efectos notables.

2.1 Medidas preventivas de carácter general

2.1.1 Control y delimitación de la ocupación del suelo

La clasificación ambiental del territorio afectado por el trazado condiciona la organización de la obra. Se distinguen dos tipos de zonas, dadas las características del territorio, las zonas excluidas y las zonas admisibles.

Las zonas excluidas son aquellas de interés especial por sus valores paisajísticos, de fauna, vegetación, valores culturales, ecológicos, turísticos, etc. En estas zonas no se podrá efectuar ningún tipo de actividad de la obra, como vertederos, instalaciones auxiliares, acopios, vertidos, etc.; así como tampoco ningún tipo de instalaciones fijas para la fase de explotación.

En las zonas admisibles no hay restricción alguna. Se considera el espacio restante que no ha sido calificado como zona excluida. No obstante, el Director de Obra deberá hacer una inspección y, a la vista de lo examinado, determinará donde se ubicarán las instalaciones de las zonas de acopio de materiales, instalaciones provisionales, parque de maquinaria, etc.

Las instalaciones provisionales deberán figurar delimitadas por su perímetro, valladas y cerradas, para evitar intrusiones y accidentes. Terminadas las obras, se demolerán las estructuras, que se llevarán a vertedero autorizado.

2.1.2 Jalonamiento del terreno

El jalonamiento del terreno se realizará durante la fase de construcción de tal manera que el tráfico de maquinaria asociado a esta etapa y las instalaciones que puedan ser necesarias no afecten superficies de gran valor ambiental, o fuera de estrictamente necesarias.

Para minimizar la superficie alterada por la ocupación del suelo y afección a la cobertura vegetal – como consecuencia de la ejecución de las obras de la nueva infraestructura, se realizará el jalonamiento del terreno para evitar la afección o remoción de los terrenos externos a las superficies que van a ser directamente afectadas por las mismas.

La línea de jalonamiento será la definida por la zona de ocupación estricta del trazado, en aquellas zonas con mayor valor ambiental, con objeto de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la vegetación, o elementos patrimoniales de interés.

El jalonamiento del terreno se realizará antes del inicio de la actividad de la obra y se retirará una vez finalizada la misma, de tal manera que el tráfico de maquinaria asociado a esta etapa y las instalaciones que puedan ser necesarias, no afecten superficies fuera de las previstas.

El jalonamiento provisional será claramente visible, consistente y de difícil desplazamiento, dejando una altura mínima de 50 cm. entre la cota del suelo y el límite inferior de la malla del cerramiento. Esta señalización estará formada por estacas y un cordel que los enlace a todo lo largo que se establezcan en la actividad de obra y las áreas de mayor calidad ambiental.

El personal y maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por los jalones y su cordel quedando a cargo del equipo de jefe de obra la responsabilidad en el control de cumplimiento de esta prescripción.

2.2 Afección atmosférica

Para evitar la emisión de polvo, la principal medida correctora a proponer consiste en el riego periódico de las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce y en especial de los sustratos más susceptibles de producir polvo por tener granulometría fina.

Teniendo en cuenta las características climáticas del ámbito del Proyecto, se iniciará el riego cuando se produzcan las condiciones favorables para la formación de polvo (altas temperaturas y mínimas precipitaciones). Por tanto, el riego deberá realizarse principalmente en el período estival, con especial énfasis cuando se combine con fuertes vientos.

El transporte de material fino en volquetes, bañeras y cintas transportadoras es una de las principales fuentes de emisión de polvo y partículas. El riego con agua y la cobertura de la superficie del material transportado es de nuevo la medida más eficaz y económica para minimizar este impacto.

Respecto al polvo generado en las voladuras, puede aminorarse retirando de la superficie todo el detritus de la perforación y utilizando para el retacado material granular de préstamos y tacos de arcilla o tacos hidráulicos, si se tratara de barrenos especiales.

Como medida correctora a largo plazo, será necesaria la realización de las plantaciones previstas en el apartado de Restauración Ambiental, tan pronto como finalicen las obras, con el fin de minimizar la erosión eólica por efluxión, eflación y abrasión.

2.3 Situación fónica.

Será necesaria la adopción de medidas correctoras en las edificaciones de uso residencial. Dichas medidas correctoras consistirán en la instalación de pantallas antirruido. El diseño y la colocación de pantallas antirruido es probablemente la medida correctora más utilizada para la protección contra el ruido ambiental. Estos dispositivos deben utilizarse cuando no es posible eliminar o reducir el ruido en la propia fuente. Sin embargo, la eficacia de las pantallas depende, no sólo de sus características físicas, sino también de las condiciones del entorno en el que se va a instalar y del objetivo de reducción acústica que se desea alcanzar.

En los casos detectados se trata de proteger bien edificios aislados, o bien grupos de edificios que se encuentran a una distancia similar del trazado, para lo cual se emplearán pantallas de distintas alturas. Se utilizarán paneles modulares metálicos tipo “sandwich” altamente absorbentes.

2.4 Hidrología superficial.

A continuación, se exponen las medidas preventivas y correctoras relativas a la morfología y calidad del agua:

Medidas preventivas.

- Dimensionamiento adecuado de las obras de drenaje.

En el desarrollo del proyecto se han tenido en cuenta medidas de corrección sobre la afección morfológica a cauces.

Las obras de drenaje se han dimensionado de acuerdo con los caudales máximos previsibles en cada punto obtenido en el Anejo de Climatología e Hidrología.

- Reducir al máximo posible, suprimir si es posible, el paso de maquinaria sobre los cauces.

La ejecución del proyecto en estudio puede afectar a la calidad de las aguas, principalmente en fase de obras, para evitar dicha afección se establecen las siguientes prescripciones:

  - Con este fin y con objeto de minimizar la afección a los ecosistemas de ribera se realizará el jalonamiento del terreno antes de la fase de construcción de tal manera que el tráfico de maquinaria y las instalaciones auxiliares se ciñan al interior de la zona acotada.
  - Se evitará la circulación de maquinaria por los cauces.

- Emplazamiento del parque de maquinaria.

Los lugares destinados a parque de maquinaria y mantenimiento de la misma se situarán a distancias superiores a 100 metros de cualquier cauce importante, y fuera de vaguadas que puedan verter sus aguas a alguno de ellos en periodos de lluvias.

Como medida preventiva se efectuará la recogida de los posibles vertidos con la instalación de cunetas perimetrales que garantizará la protección frente a episodios de contaminación del sistema hidrológico.

Asociada a este sistema de canalización de posibles vertidos se incluirá un sistema de depuración de aguas residuales, de carácter provisional que se mantendrá durante la fase de obras y se demolerá al final de esta. Este sistema consta de un proceso de decantación de solidos además de un sistema automático de corrección de pH.

La zona de lavado de hormigoneras consistirá en una fosa en obra, o un contenedor para facilitar que una vez que fragüen los restos, se trasladen a un vertedero autorizado junto con el resto de escombros y restos.

- Gestión de los residuos generados, que serán almacenados convenientemente.

Se estudiará la posibilidad de almacenar en un foso impermeabilizado diseñado al Durante la fase de construcción se dispondrá de un sistema que garantizará la adecuada gestión los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de la ejecución de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas.

Por este motivo se desarrollará un Programa de Gestión y Tratamiento de Residuos, cuyo objetivo será la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos generados, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas del lugar, durante la fase de construcción de la obra. De esta manera se permitirá su traslado a plantas de reciclado o de tratamiento, y en algunos casos, su reutilización en la propia obra.

Durante las obras se potenciará la recogida selectiva de los residuos generados en las instalaciones con la colocación contenedores específicos para cada tipo de residuo generado (madera, plástico, hormigón, cartones, hierros...), realizándose su retirada por gestores autorizados en el caso de los residuos especiales. Estará prohibido el abandono o almacenamiento incontrolado de cualquier residuo generado en la obra.

Si fuese necesario almacenar productos peligrosos, éstos se señalizarán e identificarán cumpliendo la legislación vigente al respecto, especialmente si constituyen además residuos peligrosos.

Acometer las labores de revegetación de los taludes con el fin de evitar la erosión y el consiguiente aumento de la turbidez en las aguas superficiales.

Medidas correctoras

- Instalación de balsas de dilución.

La principal medida en la prevención de la contaminación de las aguas tanto por el proceso de lavado de la calzada, como por la ocurrencia de un posible accidente de un transporte de mercancías peligrosas, plantea la instalación de balsas de dilución en aquellos lugares donde la ocurrencia del mismo produciría una mayor afección al sistema hidrológico. El cometido fundamental de las mismas es la retención de sustancias peligrosas evitando que el sistema de drenaje vierta directamente al cauce.

Dentro del ámbito de estudio para este proyecto (Tramo: La Encina-Torrelavega de la A-8), los principales cauces interceptados son el arroyo Lacortada y el río Pas y el río Pisueña.

Como resultado de la cercanía del trazado a dichos cursos fluviales, y siguiendo las indicaciones de la DIA (apartado 2. Protección del sistema hidrológico) de extremar las medidas de protección en sus proximidades, al presentar éstos una alta sensibilidad desde el punto de vista de la contaminación de los mismos, y tener una mayor necesidad de implantación de estas balsas para minimizar el impacto, se ha optado por disponer balsas de dilución en todas aquellas salidas de drenaje longitudinal ubicadas en las cercanías del arroyo Lacortada y de los ríos Pas y Pisueña.

- Instalaciones destinadas a evitar los vertidos a cauces.

En fase de obra, el control de vertidos potencialmente contaminantes a los cauces se llevará a cabo a través del establecimiento de sistemas específicos de tratamiento de las aguas antes de alcanzar la red natural de drenaje. Estos sistemas consistirán en la disposición de barreras de retención de sólidos en las proximidades de los cauces, bien barreras sencillas de balas de paja o geotexiles o bien bordillos de hormigón, que retendrán y conducirán el agua hacia los puntos bajos donde se instalarán balsas de decantación.

Estas barreras retendrán las aguas cargadas de sedimentos mediante la conducción del agua drenada de la obra hacia unas balas de paja o geotextiles anclados al suelo, o bien puede considerarse oportuno la instalación de bordillos de hormigón, de manera que sirvan de barrera de sedimentos y permitan la circulación del agua y retengan los sólidos.

Concretamente estas barreras de contención se construirán, por partida doble, a cada lado de los cursos fluviales atravesados, Pas y Pisueña, y en algunos tramos donde el trazado discurre muy próximo a ambos cauces.

2.5 Hidrología Subterránea

Los impactos derivados de la fase de obras (aumento de la turbidez y vertidos procedentes de la maquinaria utilizada), quedarán controlados a través de las medidas prescritas en el apartado de hidrología superficial. Impermeabilización del parque de maquinaria (que estará ubicado fuera de vaguadas y áreas de recarga), instalación de un sistema perimetral que impida el vertido de aguas contaminadas sobre zonas de recarga, y la obligación por parte del Contratista de almacenar los residuos en un foso impermeabilizado. Para el arrastre de la calzada se ha puesto especial atención en que el diseño del drenaje longitudinal de la autovía, no produzca vertidos sobre puntos de recarga de acuíferos.

Entre las medidas correctoras a emplear, destacan las siguientes:

- Localización del área de servicio y parques de maquinaria alejados de zonas de recargas de acuíferos.

El parque de maquinaria estará impermeabilizado, se evitará el establecimiento de áreas de servicio, parques de maquinaria o almacenes de productos contaminantes en los tramos en que se produce la recarga de acuíferos y el almacenamiento de residuos, en caso de ser necesario, tendrá lugar sobre un foso impermeabilizado.

- Protección de zonas de recarga de acuíferos durante la fase de obras y de explotación.

Se evitará hacer vertidos en las zonas donde existen dolinas, y se canalizarán las aguas de escorrentía de vertederos, mediante un sistema perimetral, hasta puntos de desagüe en lugares donde no exista recarga de acuíferos.

Por otra parte, la ubicación de vertederos e instalaciones auxiliares ha sido estudiada con el fin de evitar la afección al sistema hidrológico subterráneo.

Del mismo modo se han diseñado medidas correctoras, para evitar la afección a este sistema. En concreto con el fin de mantener el drenaje actual y natural de las zonas kársticas, y prevenir los fenómenos subsidentes que se asocian a las dolinas, se ha previsto un tratamiento especial que consistirá en la eliminación de la capa vegetal y/o saneo de la roca disuelta y el relleno de la cavidad kárstica con material que cumpla la condición de filtro.

- Correcto dimensionamiento del drenaje de los taludes.

En los taludes en los que se produzcan surgencias por interceptación de niveles subterráneos se colocarán drenes sobre los puntos de afluencia de agua, especialmente en los alrededores de las fallas que sean interceptadas.

- Seguimiento de la calidad de aguas mientras dure la realización de las obras.

Las medidas de control para la fase de construcción consistirán en el seguimiento de la calidad de las aguas de los principales cauces (Río Pas y Pisueña), de cuyos resultados se podrá obtener una estimación válida de las variaciones de la calidad de las aguas. Igualmente, se realizará el seguimiento de la calidad de las aguas de los manantiales cercanos a la traza.

2.6 Medio Biológico

2.6.1 Vegetación

Se realizará una distinción entre las medidas propuestas para la fase de construcción y las propuestas para la fase de explotación de la nueva vía.

Medidas durante la Fase de Construcción.

- Jalonamiento del terreno:

Previo al comienzo de las obras se jalonará el terreno a ocupar en las labores de construcción en toda la traza de la vía, delimitando rigurosamente las zonas en las que se afecten bosques climácicos, con el fin de minimizar la destrucción de vegetación autóctona de gran calidad.

Esta medida preventiva es imprescindible y tiene como objeto disminuir la pérdida innecesaria y la alteración de las formaciones vegetales y de biotopos. Su eficacia es buena a corto plazo.

- Talas y desbroces:

Realización de las talas y desbroces de vegetación autóctona durante el periodo de reposo vegetativo, con el fin de disminuir los daños producidos a la vegetación adyacente y disminuir así la manifestación del efecto borde.

La adopción de esta medida preventiva es aconsejable para evitar las pérdidas de productividad; siendo su eficacia buena a corto plazo.

- Trasplante de ejemplares de interés afectados por las obras

La construcción de la autovía conlleva la afección inevitable a algún ejemplar arbóreo y arbustivo de interés en particular algún pie de roble o de aliso. Como quiera que resultaría imposible efectuar el traslado de todos los pies de planta afectados por las obras, se estudiará la posibilidad de efectuar el trasplante de aquellas especies vegetales de mayor interés natural, cuyas características técnicas garanticen la viabilidad de la actuación.

- Medidas preventivas para evitar daños en la vegetación adyacente:

Se tomarán una serie de medidas preventivas para minimizar los daños producidos a la vegetación adyacente durante el desarrollo de las obras. Con carácter imprescindible se adoptarán en el Pliego de Prescripciones una serie de cuidados y precauciones tendentes a ello, siendo la medida principal el marcado, antes del inicio de la obra, de todos aquellos árboles próximos a la zona de actuación que no sea necesario talar.

Para evitar el levantamiento de polvo y su consecuente acumulación en la superficie de las hojas, se realizará el riego periódico de las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce y en especial los sustratos más susceptibles de producir polvo por tener granulometría fina. Así mismo, cuando los vehículos pesados transporten materiales pulverulentos, éstos se cubrirán.

En el caso de que durante la fase de obras se intercepte alguna formación vegetal de interés o de carácter singular que no hayan sido catalogados durante la prospección de campo realizada, estas serán protegidas con las medidas anteriormente mencionadas o serán trasladadas y replantadas fuera de la zona de afección si son directamente interceptadas.

- -Recuperación Ambiental:

El apartado correspondiente a las medidas relacionadas con el Paisaje se incluye un apartado destinado a la recuperación ambiental de las áreas (taludes de desmonte y relleno, medianas, glorietas, enlaces, depósitos de sobrantes, etc.) que la obra deje sin vegetación. Las plantaciones utilizan especies pertenecientes a las series climácicas existentes o, en su defecto, especies pertenecientes a sus etapas sucesorias.

Con esta medida se pretende compensar en parte la superficie de vegetación destruida.

Medidas Durante la Fase de Explotación.

- Seguimiento de las Plantaciones.

Se incluirá dentro del Plan de Vigilancia Ambiental los trabajos de seguimiento del desarrollo de las distintas plantaciones. Dentro de este plan se especificarán el tipo de control, su periodicidad, los parámetros a medir y los umbrales que mínimos para considerar que la plantación ha prosperado.

2.6.2 Fauna.

Las principales medidas preventivas y correctoras para la fauna están encaminadas a alcanzar los siguientes objetivos:

- Mortandad de animales y destrucción de hábitats.

Para evitar provocar la muerte de un número elevado de individuos durante la fase de obras se aconseja la realización de talas, desbroces y movimiento de tierras en época invernal para no interferir en las épocas de reproducción y cría que coinciden con la estación más cálida. Además, de esta manera, se posibilita la recuperación más rápida de las poblaciones afectadas.

Se recomienda efectuar las voladuras fuera de las horas de mayor actividad biológica de las aves- normalmente a primeras horas de la mañana y últimas de la tarde- dependiendo de la época del año y de las especies que se trate en cada caso.

- Creación y Restitución de Hábitats. Recuperación Ambiental.

La restitución y creación de hábitats tiene como objeto corregir el efecto borde y mantener la calidad de la fauna en cada biotopo. Ésta es una medida correctora imprescindible si se quiere lograr una calidad faunística similar a la actual en el pasillo a ocupar por la autovía. La eficacia de esta medida es alta a medio plazo. Las medidas a tomar son diferentes en cada uno de los hábitats descritos:

En las zonas de prados y cultivos, y con el fin de crear zonas de refugio para la fauna, en especial para las aves insectívoras, se deben restituir el mayor número posible de líneas de setos y bosquetes caducifolios, creando a su vez nuevos bosquetes sobre la superficie de los terraplenes.

En las zonas forestales se creará una orla o lindero lo más natural posible, utilizando especies vegetales atractivas para la fauna que ofrezcan refugio y alimento a ésta: espinos, avellanos, etc.

- Restitución de los corredores de fauna.

Debido a la ausencia de grandes mamíferos en la zona, y al cruce en viaducto de los principales cauces que constituyen en la zona de actuación los principales corredores faunísticos, no se prevé la instalación de pasos específicos para la fauna. La restitución de los corredores de fauna se ha previsto a través del acondicionamiento de las obras de drenaje de la vía, para ello se han adecuado obras de drenaje y obras de drenaje transversal de tal modo que puedan ser utilizados por especies de tamaño medio y pequeño

- Medidas para Prevenir Atropellos.

Como medida principal para evitar el atropello de animales se realizará el cerramiento de toda la traza mediante un vallado de tamaño de luz progresivo, que instalado de forma adecuada impedirá el acceso de animales grandes (zorros, animales domésticos, etc.) y de micromamíferos a la calzada de la autovía, evitando de este modo tanto los atropellos a animales como posibles accidentes de tráfico.

En cuanto a la malla, ésta será toda ella de tipo progresiva, con una separación de hilos horizontales descendente desde 15 centímetros en su parte superior hasta 2,5 cm. en su parte inferior.

2.7 Paisaje.

Las medidas correctoras que se aplican para la minimización de los impactos sobre el paisaje se centran esencialmente en la restauración ambiental o revegetación, orientada a conseguir la integración paisajística de la obra y la recuperación ecológica de los lugares afectados por la misma.

2.7.1 Revegetación

El Plan de Revegetación tiene por objeto definir las actuaciones de materia de revegetación del talud generado en la excavación del túnel y superficies de obra (parques de maquinaria, vertederos, instalaciones auxiliares, etc.) afectadas por la obra.

Los objetivos son:

- Integrar paisajísticamente la obra en el entorno lo mejor y más rápidamente posible.
- Proporcionar rápidamente una defensa contra la erosión mediante una cubierta vegetal permanente y de bajo mantenimiento.
- Compensar la pérdida de cubierta vegetal debida a las obras.
- compensar en la medida de lo posible la pérdida de hábitat para la fauna.

Además, la revegetación de los terrenos afectados puede ayudar al guiado óptico de los conductores, aparte de cumplir otras funciones de tipo psicológico (proporcionar variedad y cambios visuales para evitar el aburrimiento), de seguridad vial (colaboración a evitar aludes de nieve), etc.

Para lograr estos objetivos es necesario combinar las técnicas más adecuadas para lograr una implantación vegetal rápida y duradera, con el mínimo posible de fallos, por lo que se opta por utilizar hidrosiembras y plantaciones de especies arbustivas y arbóreas en contenedor (aunque, si la restauración tiene lugar en período favorable de la detención de la savia, cabe hacerlas a raíz desnuda, dependiendo de la especie).

La hidrosiembra se hará en dos o más pasadas con una mezcla de especies herbáceas y/o arbustivas para proporcionar una cubierta rápida, una defensa inicial contra la erosión y una primera etapa de integración paisajística. Las especiales características utilizadas son gramíneas y leguminosas. Debido a la imposibilidad de obtener ciertas especies autóctonas en vivero, es preciso definir una campaña de recogida de estas semillas en campo, su almacenamiento posterior en lugar y bajo condiciones adecuadas, para su posterior utilización.

Por otra parte, está demostrada la importancia de dos aspectos básicos de la restauración vegetal: el acopio de la mayor cantidad posible de tierra vegetal y su buena conservación hasta el momento del empleo, (que se hará con especial economía y esmero), es un seguro para el éxito de toda la revegetación. Se aplicarán las normas técnicas habituales para el acopio, gestión y empleo de tierras vegetales, cuidando especialmente los siguientes aspectos:

- Se extraerá la mayor parte posible de tierra vegetal, asegurando mediante catas el buen trabajo de las máquinas. Como referencia puede considerarse que la capa de tierra vegetal identificada en el tramo estudiado está comprendida en torno a los veinte (20) cm. de espesor
- Se realizarán acopios en caballones de altura inferior a dos (2) metros de alto, procurando la menor compactación
- Se realizarán pequeños ahondamientos en la capa superior de los acopios para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por la erosión
- Los acopios se situarán en zonas de poca pendiente, en emplazamientos libres de riesgos de inundación, arrastres debidos a la pendiente o al agua, acumulación de polvo, paso de maquinaria pesada y vehículos, etc.
- Si se demora el tiempo de reutilización, se restañarán las erosiones producidas por la lluvia y se mantendrá cubierto el caballón mediante siembra con una mezcla de gramíneas y leguminosas de protección (una mezcla de Festuca rubra, Agrostis tenuis y Lupinus hispanicus puede ser suficiente), y proporcionando los riegos necesarios.

Finalmente, la selección de las especies vegetales más indicadas para la zona lleva la atención inicialmente (y a la postre también por otras razones) a las autóctonas y propias de los sistemas naturales del área de estudio.

La capacidad de adaptación de la flora local a las condiciones del territorio (altitud, régimen climatológico, sustrato, exposición, etc.) permite encontrar suficientes especies de carácter colonizador o de crecimiento suficientemente rápido como para satisfacer las necesidades de la restauración y sitúa al grupo de especies autóctonas entre las idóneas. Complementariamente, las especies autóctonas permiten la integración paisajística más exigente, ya que puede hacerse corresponder la fisionomía de la cubierta implantada con la de las formaciones seriales propias de la zona.

Funciones de la revegetación

La revegetación es un sistema de corrección de las alteraciones paisajístico-ambientales muy flexible y capaz de resolver situaciones muy variables.

Además de permitir la reducción de los impactos paisajísticos, entre las funciones de la revegetación destacaremos la defensa eficaz del terreno contra los procesos erosivos y el restablecimiento de unas condiciones ecológicas elementales que favorezcan el proceso de colonización vegetal.

Mediante la instalación de masas o pantallas vegetales, la revegetación puede servir para ocultar elementos antiestéticos o para la lucha contra el ruido, el polvo o el viento.

También hace posible en ocasiones la devolución de usos agrícolas (como es el caso de los vertederos) o forestales a los terrenos afectados.

Además, al controlar y reducir la erosión, la revegetación de zonas alteradas influye directamente en la estabilidad de los cursos de agua y en el mantenimiento de las condiciones ecológicas de los ríos.

En el caso de los terrenos marginales, la revegetación con especies autóctonas constituye una oportunidad para reconstruir sistemas ecológicos naturales, compensando de algún modo las alteraciones producidas.

2.7.2 Restauración paisajística

El paisaje se considera actualmente como un concepto globalizador, en el que se combinan tanto el conjunto de elementos del medio biofísico como la componente perceptiva y emocional, y constituye un recurso natural especialmente valioso.

La vulnerabilidad que presenta frente a la intervención humana puede adquirir una protección específica, particularmente para aquellas zonas que aún conservan un paisaje natural de alto valor.

La revegetación de zonas denudadas resuelve de la mejor manera posible la degradación del paisaje producida por las obras de acondicionamiento. Las discontinuidades, rupturas y contrastes que ocasiona en el paisaje pueden eliminarse u ocultarse con el empleo de la vegetación.

2.7.3 Condiciones de mantenimiento y estabilidad

El mantenimiento se reducirá al seguimiento del arraigo y desarrollo de las siembras y plantaciones y a las medidas de control para que la vegetación no invada las calzadas. El seguimiento y control de la revegetación permitirá conocer el éxito de los tratamientos y corregir los fallos de cobertura o las marras de plantación, determinar las necesidades de riegos y de abonado periódico durante los 3 años siguientes a la conclusión de las obras y a las siegas o desbroces mecánicos (nunca con sustancias fitocidas) necesarios para evitar que la vegetación invada las calzadas (uno o dos cortes al año).

Cuando se realicen siegas y desbroces mecánicos en zonas plantadas con árboles y arbustos se deberá poner especial cuidado en no dañar las plantaciones. Es frecuente que árboles y arbustos sean dañados severamente por las segadoras de hilo, por cortes en la base de las plantas leñosas que llegan a matarlas o a comprometer seriamente su desarrollo.

2.8 Medio Humano.

2.8.1 Socioeconomía.

En el apartado que ahora se trata, se aborda la disposición de las distintas medidas aplicadas en el desarrollo de la traza para minimizar la posible afección del nuevo vial sobre el medio socioeconómico.

Las medidas correctoras relacionadas con el medio socioeconómicos se realizarán a través de la racionalización en la definición de la franja de expropiaciones, intentando no generar una acentuación de la parcelación de explotaciones, y considerando en todo momento la permanencia de superficies mínimas de parcelas y/o explotaciones rentables desde el punto de vista económico. Además de esta medida se han previsto otras relacionadas con el bienestar de la población.

En cuanto a las medidas relacionadas con el efecto barrera, éstas serán consideradas en el apartado de permeabilidad territorial.

Además de ello, hay que considerar todo el conjunto de mejoras económicas y sociales inherentes a la apertura de una nueva vía de las características del nuevo vial que nos ocupa, tales como la revalorización de los terrenos, la mejora en las comunicaciones, el aumento en el tráfico, etc.

En cuanto a la fase de construcción, las actividades asociadas a las obras de construcción de la autovía implicarán ciertas molestias debido al ruido de los vehículos y maquinaria utilizadas en la obra, las debidas a emisiones de polvo de la obra y de gases de combustión de vehículos y maquinaria, así como las debidas al aumento de intensidad de tráfico pesado. Las medidas a adoptar para reducir estos efectos serán:

- Garantizar que la maquinaria y vehículos motores están homologados en lo referente a las directrices europeas sobre emisión de ruido de estas fuentes.
- Puesta a punto y control de la maquinaria y vehículos motores para minimizar las emisiones de los gases de combustión
- Riego de las superficies en obra para prevenir las emisiones de polvo
- Información a las poblaciones próximas sobre la obra y su duración
- Plan de voladuras controladas.
- Plan de trayectos alternativos durante las obras para minimizar el efecto barrera
- Plan de circulación y señalización de la maquinaria y vehículos pesados por las zonas urbanas
-

2.8.2 Permeabilidad territorial.

Las medidas correctoras necesarias para el mantenimiento del actual nivel de servicios viarios se concretan en la reposición de los caminos interceptados por la nueva vía, tanto de forma permanente durante la fase de explotación como de forma temporal durante la fase de obras.

2.8.3 Patrimonio Cultural.

En función de la evaluación de impacto y de la importancia de cada elemento, se proponen, en este apartado, las medidas correctoras de impacto a desarrollar en cada caso que permitan compaginar la conservación del Patrimonio Cultural con la realización del proyecto. Estas van, desde el balizado del elemento, al objeto de ser reconocido durante la ejecución de la obra y que así quede a salvo de trabajos y/o actuaciones marginales del proyecto, hasta la realización de excavaciones arqueológicas.

En los casos de elementos sin una importancia elevada, una documentación sistemática y exhaustiva puede ser suficiente antes de que el desarrollo de la obra altere el mismo.

Hay que señalar que las medidas de atenuación de impacto deben desarrollarse con anterioridad al inicio de las obras, siendo inaceptable su inicio una vez que las obras hayan comenzado y se hayan producido alteraciones sobre los elementos del Patrimonio Cultural.

Además, y como medida general de atenuación de impacto sobre el Patrimonio Cultural no conocido que pudiera aparecer con la apertura de la traza, es obligatorio, en cumplimiento de la normativa vigente (Ley de Patrimonio Cultural de Cantabria de 1998), que se realice un seguimiento arqueológico integral de la totalidad de las obras que impliquen remoción del terreno, sea esta remoción de la naturaleza que sea.

El seguimiento de las obras deberá ser permanente y deberá ser realizado por un técnico superior arqueólogo debidamente autorizado por la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte del Gobierno de Cantabria.

ANEJO Nº15 – REPLANTEO

Contenido

1 Introducción 2

2 Replanteo Traza Principal 2

3 Replanteo de Ramales 8

1 INTRODUCCIÓN

Se hace necesario replantear toda la longitud de la carretera objeto de actuación, ya que la entidad de las obras proyectadas así lo requieren.

Una vez replanteado el eje se replantea el resto de los puntos dando anchos a partir del eje.

Como ayuda se acompaña de las coordenadas U.T.M. cada 10 m. del eje de las carreteras definidas.

2 REPLANTEO TRAZA PRINCIPAL

Nombre de alineación: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 850+010.00
Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
Punto ocupado: ordenada 4,796,059.1576, abscisa 428,584.6900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,795,960.3450, abscisa 423,105.5121
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	13.9419 (d)	6,616.844m	4,797,537.3510m	422,135.0719m
0+020.00	13.8471 (d)	6,600.097m	4,797,522.9646m	422,148.9654m
0+040.00	13.7518 (d)	6,583.368m	4,797,508.5782m	422,162.8590m
0+060.00	13.6561 (d)	6,566.657m	4,797,494.1918m	422,176.7525m
0+080.00	13.5598 (d)	6,549.965m	4,797,479.8053m	422,190.6461m
0+100.00	13.4631 (d)	6,533.291m	4,797,465.4189m	422,204.5396m
0+120.00	13.3659 (d)	6,516.636m	4,797,451.0325m	422,218.4332m
0+140.00	13.2681 (d)	6,500.000m	4,797,436.6461m	422,232.3267m
0+160.00	13.1699 (d)	6,483.382m	4,797,422.2596m	422,246.2203m
0+180.00	13.0712 (d)	6,466.784m	4,797,407.8732m	422,260.1138m
0+200.00	12.9719 (d)	6,450.205m	4,797,393.4868m	422,274.0074m
0+220.00	12.8722 (d)	6,433.646m	4,797,379.1004m	422,287.9009m
0+240.00	12.7719 (d)	6,417.106m	4,797,364.7139m	422,301.7945m
0+260.00	12.6711 (d)	6,400.586m	4,797,350.3275m	422,315.6880m
0+280.00	12.5698 (d)	6,384.086m	4,797,335.9411m	422,329.5816m
0+300.00	12.4680 (d)	6,367.606m	4,797,321.5547m	422,343.4751m
0+320.00	12.3656 (d)	6,351.146m	4,797,307.1682m	422,357.3687m
0+340.00	12.2627 (d)	6,334.707m	4,797,292.7818m	422,371.2622m
0+360.00	12.1593 (d)	6,318.288m	4,797,278.3954m	422,385.1558m
0+380.00	12.0553 (d)	6,301.890m	4,797,264.0090m	422,399.0493m
0+400.00	11.9508 (d)	6,285.513m	4,797,249.6225m	422,412.9429m
0+420.00	11.8458 (d)	6,269.156m	4,797,235.2361m	422,426.8364m
0+440.00	11.7402 (d)	6,252.821m	4,797,220.8497m	422,440.7300m
0+460.00	11.6340 (d)	6,236.507m	4,797,206.4633m	422,454.6236m
0+480.00	11.5273 (d)	6,220.215m	4,797,192.0768m	422,468.5171m
0+500.00	11.4200 (d)	6,203.945m	4,797,177.6904m	422,482.4107m
0+520.00	11.3122 (d)	6,187.696m	4,797,163.3040m	422,496.3042m
0+540.00	11.2038 (d)	6,171.469m	4,797,148.9176m	422,510.1978m
0+560.00	11.0948 (d)	6,155.265m	4,797,134.5311m	422,524.0913m
0+580.00	10.9853 (d)	6,139.083m	4,797,120.1447m	422,537.9849m
0+600.00	10.8752 (d)	6,122.923m	4,797,105.7583m	422,551.8784m
0+620.00	10.7644 (d)	6,106.786m	4,797,091.3718m	422,565.7720m
0+640.00	10.6532 (d)	6,090.673m	4,797,076.9854m	422,579.6655m
0+660.00	10.5413 (d)	6,074.582m	4,797,062.5990m	422,593.5591m
0+680.00	10.4288 (d)	6,058.514m	4,797,048.2126m	422,607.4526m
0+700.00	10.3157 (d)	6,042.470m	4,797,033.8261m	422,621.3462m
0+720.00	10.2020 (d)	6,026.450m	4,797,019.4397m	422,635.2397m
0+740.00	10.0877 (d)	6,010.454m	4,797,005.0533m	422,649.1333m
0+760.00	9.9728 (d)	5,994.481m	4,796,990.6669m	422,663.0268m
0+780.00	9.8573 (d)	5,978.533m	4,796,976.2804m	422,676.9204m
0+800.00	9.7412 (d)	5,962.609m	4,796,961.8940m	422,690.8139m
0+820.00	9.6245 (d)	5,946.710m	4,796,947.5076m	422,704.7075m
0+840.00	9.5071 (d)	5,930.836m	4,796,933.1212m	422,718.6010m
0+860.00	9.3891 (d)	5,914.986m	4,796,918.7347m	422,732.4946m
0+880.00	9.2705 (d)	5,899.163m	4,796,904.3481m	422,746.3879m
0+900.00	9.1507 (d)	5,883.406m	4,796,889.9139m	422,760.2318m
0+920.00	9.0280 (d)	5,867.860m	4,796,875.2783m	422,773.8620m

0+940.00	8.9006 (d)	5,852.687m	4,796,860.2800m	422,787.0913m
0+960.00	8.7669 (d)	5,838.065m	4,796,844.7785m	422,799.7261m
0+980.00	8.6262 (d)	5,824.096m	4,796,828.7326m	422,811.6619m
1+000.00	8.4790 (d)	5,810.815m	4,796,812.1723m	422,822.8731m
1+020.00	8.3254 (d)	5,798.251m	4,796,795.1302m	422,833.3374m
1+040.00	8.1658 (d)	5,786.435m	4,796,777.6400m	422,843.0342m
1+060.00	8.0005 (d)	5,775.395m	4,796,759.7363m	422,851.9443m
1+080.00	7.8300 (d)	5,765.157m	4,796,741.4543m	422,860.0502m
1+100.00	7.6545 (d)	5,755.745m	4,796,722.8303m	422,867.3358m
1+120.00	7.4746 (d)	5,747.141m	4,796,703.9154m	422,873.8302m
1+140.00	7.2916 (d)	5,739.171m	4,796,684.8038m	422,879.7229m
1+160.00	7.1066 (d)	5,731.616m	4,796,665.5815m	422,885.2456m
1+180.00	6.9206 (d)	5,724.252m	4,796,646.3203m	422,890.6312m
1+200.00	6.7341 (d)	5,716.957m	4,796,627.0570m	422,896.0096m
1+220.00	6.5471 (d)	5,709.722m	4,796,607.7938m	422,901.3880m
1+240.00	6.3597 (d)	5,702.548m	4,796,588.5306m	422,906.7664m
1+260.00	6.1717 (d)	5,695.435m	4,796,569.2673m	422,912.1449m
1+280.00	5.9833 (d)	5,688.384m	4,796,550.0041m	422,917.5233m
1+300.00	5.7945 (d)	5,681.394m	4,796,530.7408m	422,922.9017m
1+320.00	5.6052 (d)	5,674.466m	4,796,511.4776m	422,928.2801m
1+340.00	5.4154 (d)	5,667.594m	4,796,492.2161m	422,933.6648m
1+360.00	5.2256 (d)	5,660.656m	4,796,472.9922m	422,939.1817m
1+380.00	5.0368 (d)	5,653.423m	4,796,453.8771m	422,945.0632m
1+400.00	4.8498 (d)	5,645.670m	4,796,434.9565m	422,951.5410m
1+420.00	4.6658 (d)	5,637.209m	4,796,416.3249m	422,958.8074m
1+440.00	4.4852 (d)	5,628.007m	4,796,398.0346m	422,966.8944m
1+460.00	4.3083 (d)	5,618.080m	4,796,380.1217m	422,975.7861m
1+480.00	4.1354 (d)	5,607.443m	4,796,362.6215m	422,985.4648m
1+500.00	3.9669 (d)	5,596.113m	4,796,345.5687m	422,995.9115m
1+520.00	3.8029 (d)	5,584.108m	4,796,328.9968m	423,007.1055m
1+540.00	3.6439 (d)	5,571.448m	4,796,312.9386m	423,019.0248m
1+560.00	3.4901 (d)	5,558.155m	4,796,297.4245m	423,031.6442m
1+580.00	3.3410 (d)	5,544.322m	4,796,282.4185m	423,044.8648m
1+600.00	3.1952 (d)	5,530.133m	4,796,267.7818m	423,058.4938m
1+620.00	3.0508 (d)	5,515.766m	4,796,253.3536m	423,072.3438m
1+640.00	2.9063 (d)	5,501.381m	4,796,238.9778m	423,086.2484m
1+660.00	2.7610 (d)	5,487.032m	4,796,224.6023m	423,100.1532m
1+680.00	2.6150 (d)	5,472.717m	4,796,210.2268m	423,114.0581m
1+700.00	2.4682 (d)	5,458.439m	4,796,195.8513m	423,127.9630m
1+720.00	2.3206 (d)	5,444.196m	4,796,181.4758m	423,141.8678m
1+740.00	2.1722 (d)	5,429.990m	4,796,167.1003m	423,155.7727m
1+760.00	2.0231 (d)	5,415.821m	4,796,152.7248m	423,169.6776m
1+780.00	1.8732 (d)	5,401.688m	4,796,138.3494m	423,183.5824m
1+800.00	1.7225 (d)	5,387.593m	4,796,123.9739m	423,197.4873m
1+820.00	1.5710 (d)	5,373.535m	4,796,109.5984m	423,211.3922m
1+840.00	1.4187 (d)	5,359.514m	4,796,095.2229m	423,225.2971m
1+860.00	1.2657 (d)	5,345.532m	4,796,080.8474m	423,239.2019m
1+880.00	1.1118 (d)	5,331.588m	4,796,066.4719m	423,253.1068m
1+900.00	0.9571 (d)	5,317.683m	4,796,052.0964m	423,267.0117m
1+920.00	0.8016 (d)	5,303.816m	4,796,037.7213m	423,280.9169m
1+940.00	0.6457 (d)	5,289.955m	4,796,023.3794m	423,294.8563m
1+960.00	0.4903 (d)	5,276.002m	4,796,009.1642m	423,308.9249m
1+980.00	0.3365 (d)	5,261.858m	4,795,995.1785m	423,323.2213m
2+000.00	0.1855 (d)	5,247.425m	4,795,981.5294m	423,337.8390m
2+020.00	0.0382 (d)	5,232.645m	4,795,968.2963m	423,352.8342m
2+040.00	359.8948 (d)	5,217.519m	4,795,955.4969m	423,368.2014m
2+060.00	359.7553 (d)	5,202.056m	4,795,943.1417m	423,383.9279m
2+080.00	359.6199 (d)	5,186.267m	4,795,931.2409m	423,400.0009m
2+100.00	359.4887 (d)	5,170.161m	4,795,919.8041m	423,416.4074m
2+120.00	359.3618 (d)	5,153.749m	4,795,908.8406m	423,433.1339m
2+140.00	359.2394 (d)	5,137.041m	4,795,898.3595m	423,450.1667m
2+160.00	359.1216 (d)	5,120.047m	4,795,888.3692m	423,467.4921m
2+180.00	359.0085 (d)	5,102.780m	4,795,878.8779m	423,485.0957m
2+200.00	358.9002 (d)	5,085.250m	4,795,869.8934m	423,502.9633m
2+220.00	358.7969 (d)	5,067.469m	4,795,861.4230m	423,521.0803m
2+240.00	358.6986 (d)	5,049.449m	4,795,853.4737m	423,539.4319m
2+260.00	358.6056 (d)	5,031.202m	4,795,846.0518m	423,558.0031m
2+280.00	358.5178 (d)	5,012.741m	4,795,839.1635m	423,576.7787m

2+300.00	358.4355 (d)	4,994.078m	4,795,832.8144m	423,595.7434m
2+320.00	358.3587 (d)	4,975.227m	4,795,827.0096m	423,614.8818m
2+340.00	358.2876 (d)	4,956.201m	4,795,821.7539m	423,634.1782m
2+360.00	358.2223 (d)	4,937.013m	4,795,817.0517m	423,653.6169m
2+380.00	358.1629 (d)	4,917.677m	4,795,812.9067m	423,673.1819m
2+400.00	358.1095 (d)	4,898.208m	4,795,809.3222m	423,692.8574m
2+420.00	358.0622 (d)	4,878.620m	4,795,806.3014m	423,712.6273m
2+440.00	358.0212 (d)	4,858.927m	4,795,803.8465m	423,732.4754m
2+460.00	357.9865 (d)	4,839.144m	4,795,801.9597m	423,752.3855m
2+480.00	357.9582 (d)	4,819.287m	4,795,800.6424m	423,772.3414m
2+500.00	357.9365 (d)	4,799.371m	4,795,799.8957m	423,792.3267m
2+520.00	357.9215 (d)	4,779.411m	4,795,799.7203m	423,812.3253m
2+540.00	357.9132 (d)	4,759.424m	4,795,800.1163m	423,832.3207m
2+560.00	357.9117 (d)	4,739.425m	4,795,801.0833m	423,852.2966m
2+580.00	357.9172 (d)	4,719.431m	4,795,802.6206m	423,872.2368m
2+600.00	357.9296 (d)	4,699.458m	4,795,804.7269m	423,892.1249m
2+620.00	357.9492 (d)	4,679.523m	4,795,807.4005m	423,911.9447m
2+640.00	357.9759 (d)	4,659.642m	4,795,810.6392m	423,931.6800m
2+660.00	358.0098 (d)	4,639.833m	4,795,814.4403m	423,951.3148m
2+680.00	358.0511 (d)	4,620.113m	4,795,818.8004m	423,970.8330m
2+700.00	358.0991 (d)	4,600.490m	4,795,823.6695m	423,990.2308m
2+720.00	358.1522 (d)	4,580.949m	4,795,828.9157m	424,009.5303m
2+740.00	358.2089 (d)	4,561.467m	4,795,834.4001m	424,028.7635m
2+760.00	358.2673 (d)	4,542.013m	4,795,839.9858m	424,047.9677m
2+780.00	358.3264 (d)	4,522.567m	4,795,845.5806m	424,067.1692m
2+800.00	358.3860 (d)	4,503.125m	4,795,851.1753m	424,086.3708m
2+820.00	358.4460 (d)	4,483.688m	4,795,856.7701m	424,105.5723m
2+840.00	358.5066 (d)	4,464.256m	4,795,862.3648m	424,124.7738m
2+860.00	358.5678 (d)	4,444.829m	4,795,867.9596m	424,143.9753m
2+880.00	358.6295 (d)	4,425.407m	4,795,873.5544m	424,163.1769m
2+900.00	358.6917 (d)	4,405.990m	4,795,879.1491m	424,182.3784m
2+920.00	358.7544 (d)	4,386.579m	4,795,884.7439m	424,201.5799m
2+940.00	358.8177 (d)	4,367.171m	4,795,890.3315m	424,220.7835m
2+960.00	358.8802 (d)	4,347.745m	4,795,895.8254m	424,240.0141m
2+980.00	358.9403 (d)	4,328.268m	4,795,901.0887m	424,259.3089m
3+000.00	358.9959 (d)	4,308.713m	4,795,905.9829m	424,278.7004m
3+020.00	359.0452 (d)	4,289.059m	4,795,910.3684m	424,298.2129m
3+040.00	359.0868 (d)	4,269.303m	4,795,914.1576m	424,317.8499m
3+060.00	359.1207 (d)	4,249.463m	4,795,917.3409m	424,337.5941m
3+080.00	359.1466 (d)	4,229.556m	4,795,919.9153m	424,357.4269m
3+100.00	359.1644 (d)	4,209.599m	4,795,921.8783m	424,377.3296m
3+120.00	359.1739 (d)	4,189.613m	4,795,923.2281m	424,397.2832m
3+140.00	359.1751 (d)	4,169.614m	4,795,923.9634m	424,417.2689m
3+160.00	359.1678 (d)	4,149.621m	4,795,924.0835m	424,437.2677m
3+180.00	359.1519 (d)	4,129.655m	4,795,923.5883m	424,457.2608m
3+200.00	359.1273 (d)	4,109.734m	4,795,922.4782m	424,477.2292m
3+220.00	359.0939 (d)	4,089.879m	4,795,920.7544m	424,497.1540m
3+240.00	359.0516 (d)	4,070.108m	4,795,918.4184m	424,517.0163m
3+260.00	359.0004 (d)	4,050.440m	4,795,915.4810m	424,536.7987m
3+280.00	358.9415 (d)	4,030.876m	4,795,912.0374m	424,556.4996m
3+300.00	358.8769 (d)	4,011.397m	4,795,908.2288m	424,576.1334m
3+320.00	358.8085 (d)	3,991.976m	4,795,904.1961m	424,595.7226m
3+340.00	358.7382 (d)	3,972.583m	4,795,900.0777m	424,615.2939m
3+360.00	358.6671 (d)	3,953.196m	4,795,895.9541m	424,634.8642m
3+380.00	358.5953 (d)	3,933.816m	4,795,891.8305m	424,654.4345m
3+400.00	358.5228 (d)	3,914.442m	4,795,887.7069m	424,674.0048m
3+420.00	358.4496 (d)	3,895.074m	4,795,883.5832m	424,693.5751m
3+440.00	358.3757 (d)	3,875.713m	4,795,879.4596m	424,713.1453m
3+460.00	358.3010 (d)	3,856.358m	4,795,875.3360m	424,732.7156m
3+480.00	358.2256 (d)	3,837.010m	4,795,871.2124m	424,752.2859m
3+500.00	358.1494 (d)	3,817.668m	4,795,867.0888m	424,771.8562m
3+520.00	358.0724 (d)	3,798.334m	4,795,862.9652m	424,791.4265m
3+540.00	357.9946 (d)	3,779.006m	4,795,858.8416m	424,810.9967m
3+560.00	357.9161 (d)	3,759.685m	4,795,854.7190m	424,830.5672m
3+580.00	357.8376 (d)	3,740.357m	4,795,850.6511m	424,850.1491m
3+600.00	357.7611 (d)	3,720.987m	4,795,846.7723m	424,869.7692m
3+620.00	357.6889 (d)	3,701.542m	4,795,843.2241m	424,889.4516m
3+640.00	357.6231 (d)	3,681.996m	4,795,840.1482m	424,909.2131m

3+660.00	357.5654 (d)	3,662.342m	4,795,837.6320m	424,929.0535m
3+680.00	357.5159 (d)	3,642.594m	4,795,835.6837m	424,948.9577m
3+700.00	357.4747 (d)	3,622.765m	4,795,834.3048m	424,968.9094m
3+720.00	357.4422 (d)	3,602.872m	4,795,833.4963m	424,988.8924m
3+740.00	357.4184 (d)	3,582.928m	4,795,833.2591m	425,008.8903m
3+760.00	357.4034 (d)	3,562.950m	4,795,833.5933m	425,028.8868m
3+780.00	357.3976 (d)	3,542.954m	4,795,834.4986m	425,048.8656m
3+800.00	357.4009 (d)	3,522.956m	4,795,835.9714m	425,068.8107m
3+820.00	357.4125 (d)	3,502.969m	4,795,837.9400m	425,088.7132m
3+840.00	357.4300 (d)	3,482.998m	4,795,840.2636m	425,108.5775m
3+860.00	357.4512 (d)	3,463.039m	4,795,842.7991m	425,128.4161m
3+880.00	357.4739 (d)	3,443.086m	4,795,845.4071m	425,148.2454m
3+900.00	357.4969 (d)	3,423.134m	4,795,848.0178m	425,168.0742m
3+920.00	357.5202 (d)	3,403.182m	4,795,850.6285m	425,187.9031m
3+940.00	357.5437 (d)	3,383.230m	4,795,853.2392m	425,207.7320m
3+960.00	357.5676 (d)	3,363.280m	4,795,855.8499m	425,227.5609m
3+980.00	357.5917 (d)	3,343.330m	4,795,858.4606m	425,247.3897m
4+000.00	357.6161 (d)	3,323.380m	4,795,861.0713m	425,267.2186m
4+020.00	357.6408 (d)	3,303.431m	4,795,863.6820m	425,287.0475m
4+040.00	357.6658 (d)	3,283.483m	4,795,866.2927m	425,306.8764m
4+060.00	357.6911 (d)	3,263.535m	4,795,868.9034m	425,326.7052m
4+080.00	357.7167 (d)	3,243.588m	4,795,871.5141m	425,346.5341m
4+100.00	357.7427 (d)	3,223.642m	4,795,874.1248m	425,366.3630m
4+120.00	357.7689 (d)	3,203.696m	4,795,876.7355m	425,386.1918m
4+140.00	357.7955 (d)	3,183.751m	4,795,879.3462m	425,406.0207m
4+160.00	357.8224 (d)	3,163.807m	4,795,881.9569m	425,425.8496m
4+180.00	357.8496 (d)	3,143.863m	4,795,884.5629m	425,445.6791m
4+200.00	357.8764 (d)	3,123.917m	4,795,887.1295m	425,465.5137m
4+220.00	357.9027 (d)	3,103.968m	4,795,889.6496m	425,485.3543m
4+240.00	357.9284 (d)	3,084.016m	4,795,892.1232m	425,505.2007m
4+260.00	357.9537 (d)	3,064.062m	4,795,894.5504m	425,525.0529m
4+280.00	357.9783 (d)	3,044.105m	4,795,896.9311m	425,544.9107m
4+300.00	358.0024 (d)	3,024.146m	4,795,899.2652m	425,564.7740m
4+320.00	358.0260 (d)	3,004.184m	4,795,901.5529m	425,584.6428m
4+340.00	358.0489 (d)	2,984.220m	4,795,903.7940m	425,604.5168m
4+360.00	358.0713 (d)	2,964.254m	4,795,905.9886m	425,624.3960m
4+380.00	358.0930 (d)	2,944.285m	4,795,908.1367m	425,644.2803m
4+400.00	358.1141 (d)	2,924.315m	4,795,910.2381m	425,664.1696m
4+420.00	358.1346 (d)	2,904.342m	4,795,912.2931m	425,684.0638m
4+440.00	358.1545 (d)	2,884.367m	4,795,914.3014m	425,703.9627m
4+460.00	358.1737 (d)	2,864.390m	4,795,916.2631m	425,723.8662m
4+480.00	358.1922 (d)	2,844.412m	4,795,918.1782m	425,743.7743m
4+500.00	358.2101 (d)	2,824.431m	4,795,920.0467m	425,763.6868m
4+520.00	358.2272 (d)	2,804.449m	4,795,921.8686m	425,783.6037m
4+540.00	358.2436 (d)	2,784.465m	4,795,923.6438m	425,803.5247m
4+560.00	358.2593 (d)	2,764.479m	4,795,925.3724m	425,823.4499m
4+580.00	358.2742 (d)	2,744.492m	4,795,927.0543m	425,843.3790m
4+600.00	358.2884 (d)	2,724.504m	4,795,928.6895m	425,863.3121m
4+620.00	358.3018 (d)	2,704.514m	4,795,930.2781m	425,883.2489m
4+640.00	358.3144 (d)	2,684.522m	4,795,931.8200m	425,903.1893m
4+660.00	358.3262 (d)	2,664.530m	4,795,933.3152m	425,923.1334m
4+680.00	358.3371 (d)	2,644.536m	4,795,934.7637m	425,943.0808m
4+700.00	358.3473 (d)	2,624.542m	4,795,936.1705m	425,963.0313m
4+720.00	358.3575 (d)	2,604.547m	4,795,937.5705m	425,982.9822m
4+740.00	358.3678 (d)	2,584.553m	4,795,938.9706m	426,002.9332m
4+760.00	358.3784 (d)	2,564.558m	4,795,940.3706m	426,022.8841m
4+780.00	358.3890 (d)	2,544.564m	4,795,941.7706m	426,042.8351m
4+800.00	358.3999 (d)	2,524.570m	4,795,943.1707m	426,062.7860m
4+820.00	358.4109 (d)	2,504.576m	4,795,944.5707m	426,082.7369m
4+840.00	358.4221 (d)	2,484.582m	4,795,945.9708m	426,102.6879m
4+860.00	358.4335 (d)	2,464.588m	4,795,947.3708m	426,122.6388m
4+880.00	358.4451 (d)	2,444.594m	4,795,948.7709m	426,142.5897m
4+900.00	358.4568 (d)	2,424.600m	4,795,950.1709m	426,162.5407m
4+920.00	358.4688 (d)	2,404.606m	4,795,951.5710m	426,182.4916m
4+940.00	358.4810 (d)	2,384.613m	4,795,952.9710m	426,202.4425m
4+960.00	358.4933 (d)	2,364.619m	4,795,954.3711m	426,222.3935m
4+980.00	358.5059 (d)	2,344.626m	4,795,955.7711m	426,242.3444m
5+000.00	358.5187 (d)	2,324.633m	4,795,957.1711m	426,262.2954m

5+020.00	358.5317 (d)	2,304.640m	4,795,958.5712m	426,282.2463m
5+040.00	358.5451 (d)	2,284.647m	4,795,959.9797m	426,302.1966m
5+060.00	358.5606 (d)	2,264.657m	4,795,961.4563m	426,322.1420m
5+080.00	358.5783 (d)	2,244.669m	4,795,963.0127m	426,342.0814m
5+100.00	358.5984 (d)	2,224.684m	4,795,964.6489m	426,362.0143m
5+120.00	358.6210 (d)	2,204.703m	4,795,966.3648m	426,381.9406m
5+140.00	358.6460 (d)	2,184.726m	4,795,968.1604m	426,401.8598m
5+160.00	358.6737 (d)	2,164.754m	4,795,970.0356m	426,421.7717m
5+180.00	358.7039 (d)	2,144.786m	4,795,971.9905m	426,441.6759m
5+200.00	358.7370 (d)	2,124.824m	4,795,974.0249m	426,461.5721m
5+220.00	358.7728 (d)	2,104.868m	4,795,976.1390m	426,481.4601m
5+240.00	358.8115 (d)	2,084.918m	4,795,978.3325m	426,501.3394m
5+260.00	358.8531 (d)	2,064.975m	4,795,980.6056m	426,521.2098m
5+280.00	358.8978 (d)	2,045.039m	4,795,982.9581m	426,541.0709m
5+300.00	358.9456 (d)	2,025.112m	4,795,985.3901m	426,560.9225m
5+320.00	358.9967 (d)	2,005.192m	4,795,987.9014m	426,580.7642m
5+340.00	359.0511 (d)	1,985.282m	4,795,990.4921m	426,600.5957m
5+360.00	359.1089 (d)	1,965.382m	4,795,993.1621m	426,620.4166m
5+380.00	359.1702 (d)	1,945.492m	4,795,995.9114m	426,640.2268m
5+400.00	359.2352 (d)	1,925.612m	4,795,998.7398m	426,660.0257m
5+420.00	359.3039 (d)	1,905.745m	4,796,001.6475m	426,679.8132m
5+440.00	359.3765 (d)	1,885.889m	4,796,004.6343m	426,699.5889m
5+460.00	359.4530 (d)	1,866.047m	4,796,007.7001m	426,719.3525m
5+480.00	359.5337 (d)	1,846.219m	4,796,010.8450m	426,739.1037m
5+500.00	359.6186 (d)	1,826.405m	4,796,014.0689m	426,758.8422m
5+520.00	359.7078 (d)	1,806.606m	4,796,017.3717m	426,778.5676m
5+540.00	359.8016 (d)	1,786.823m	4,796,020.7533m	426,798.2796m
5+560.00	359.9001 (d)	1,767.058m	4,796,024.2138m	426,817.9779m
5+580.00	0.0033 (d)	1,747.310m	4,796,027.7531m	426,837.6623m
5+600.00	0.1116 (d)	1,727.581m	4,796,031.3710m	426,857.3323m
5+620.00	0.2250 (d)	1,707.872m	4,796,035.0676m	426,876.9877m
5+640.00	0.3437 (d)	1,688.184m	4,796,038.8429m	426,896.6281m
5+660.00	0.4679 (d)	1,668.518m	4,796,042.6966m	426,916.2533m
5+680.00	0.5978 (d)	1,648.875m	4,796,046.6288m	426,935.8629m
5+700.00	0.7332 (d)	1,629.253m	4,796,050.6282m	426,955.4590m
5+720.00	0.8722 (d)	1,609.643m	4,796,054.6360m	426,975.0533m
5+740.00	1.0147 (d)	1,590.042m	4,796,058.6438m	426,994.6476m
5+760.00	1.1606 (d)	1,570.452m	4,796,062.6516m	427,014.2420m
5+780.00	1.3103 (d)	1,550.872m	4,796,066.6594m	427,033.8363m
5+800.00	1.4638 (d)	1,531.303m	4,796,070.6672m	427,053.4306m
5+820.00	1.6213 (d)	1,511.745m	4,796,074.6750m	427,073.0249m
5+840.00	1.7829 (d)	1,492.199m	4,796,078.6828m	427,092.6192m
5+860.00	1.9488 (d)	1,472.665m	4,796,082.6906m	427,112.2136m
5+880.00	2.1191 (d)	1,453.143m	4,796,086.6984m	427,131.8079m
5+900.00	2.2941 (d)	1,433.635m	4,796,090.7062m	427,151.4022m
5+920.00	2.4739 (d)	1,414.141m	4,796,094.7140m	427,170.9965m
5+940.00	2.6585 (d)	1,394.659m	4,796,098.7161m	427,190.5920m
5+960.00	2.8463 (d)	1,375.181m	4,796,102.6690m	427,210.1975m
5+980.00	3.0350 (d)	1,355.693m	4,796,106.5147m	427,229.8242m
6+000.00	3.2222 (d)	1,336.182m	4,796,110.1946m	427,249.4827m
6+020.00	3.4052 (d)	1,316.636m	4,796,113.6499m	427,269.1818m
6+040.00	3.5813 (d)	1,297.044m	4,796,116.8217m	427,288.9285m
6+060.00	3.7477 (d)	1,277.397m	4,796,119.6540m	427,308.7267m
6+080.00	3.9030 (d)	1,257.694m	4,796,122.1261m	427,328.5730m
6+100.00	4.0466 (d)	1,237.941m	4,796,124.2370m	427,348.4610m
6+120.00	4.1781 (d)	1,218.140m	4,796,125.9859m	427,368.3841m
6+140.00	4.2966 (d)	1,198.297m	4,796,127.3724m	427,388.3357m
6+160.00	4.4015 (d)	1,178.417m	4,796,128.3959m	427,408.3093m
6+180.00	4.4922 (d)	1,158.503m	4,796,129.0561m	427,428.2981m
6+200.00	4.5678 (d)	1,138.560m	4,796,129.3527m	427,448.2956m
6+220.00	4.6276 (d)	1,118.595m	4,796,129.2858m	427,468.2952m
6+240.00	4.6705 (d)	1,098.613m	4,796,128.8552m	427,488.2903m
6+260.00	4.6958 (d)	1,078.619m	4,796,128.0612m	427,508.2743m
6+280.00	4.7023 (d)	1,058.620m	4,796,126.9040m	427,528.2405m
6+300.00	4.6890 (d)	1,038.621m	4,796,125.3840m	427,548.1824m
6+320.00	4.6548 (d)	1,018.631m	4,796,123.5016m	427,568.0933m
6+340.00	4.5983 (d)	998.656m	4,796,121.2576m	427,587.9667m
6+360.00	4.5183 (d)	978.704m	4,796,118.6527m	427,607.7961m

6+380.00	4.4133 (d)	958.783m	4,796,115.6876m	427,627.5748m
6+400.00	4.2818 (d)	938.902m	4,796,112.3635m	427,647.2963m
6+420.00	4.1220 (d)	919.071m	4,796,108.6813m	427,666.9542m
6+440.00	3.9323 (d)	899.299m	4,796,104.6424m	427,686.5418m
6+460.00	3.7107 (d)	879.598m	4,796,100.2480m	427,706.0528m
6+480.00	3.4552 (d)	859.978m	4,796,095.4996m	427,725.4807m
6+500.00	3.1635 (d)	840.452m	4,796,090.3988m	427,744.8190m
6+520.00	2.8332 (d)	821.034m	4,796,084.9472m	427,764.0614m
6+540.00	2.4618 (d)	801.738m	4,796,079.1467m	427,783.2015m
6+560.00	2.0469 (d)	782.578m	4,796,073.0033m	427,802.2343m
6+580.00	1.5884 (d)	763.559m	4,796,066.5574m	427,821.1669m
6+600.00	1.0877 (d)	744.676m	4,796,059.8666m	427,840.0144m
6+620.00	0.5462 (d)	725.922m	4,796,052.9877m	427,858.7941m
6+640.00	359.9654 (d)	707.288m	4,796,045.9770m	427,877.5251m
6+660.00	359.3470 (d)	688.761m	4,796,038.8903m	427,896.2275m
6+680.00	358.6925 (d)	670.328m	4,796,031.7810m	427,914.9213m
6+700.00	358.0011 (d)	651.988m	4,796,024.6713m	427,933.6149m
6+720.00	357.2698 (d)	633.748m	4,796,017.5615m	427,952.3085m
6+740.00	356.4953 (d)	615.618m	4,796,010.4517m	427,971.0021m
6+760.00	355.6740 (d)	597.607m	4,796,003.3419m	427,989.6957m
6+780.00	354.8018 (d)	579.726m	4,795,996.2322m	428,008.3893m
6+800.00	353.8743 (d)	561.988m	4,795,989.1224m	428,027.0829m
6+820.00	352.8867 (d)	544.407m	4,795,982.0126m	428,045.7766m
6+840.00	351.8334 (d)	526.999m	4,795,974.9028m	428,064.4702m
6+860.00	350.7086 (d)	509.780m	4,795,967.7931m	428,083.1638m
6+880.00	349.5057 (d)	492.772m	4,795,960.6833m	428,101.8574m
6+900.00	348.2174 (d)	475.997m	4,795,953.5735m	428,120.5510m
6+920.00	346.8357 (d)	459.480m	4,795,946.4637m	428,139.2446m
6+940.00	345.3519 (d)	443.249m	4,795,939.3540m	428,157.9382m
6+960.00	343.7565 (d)	427.339m	4,795,932.2442m	428,176.6318m
6+980.00	342.0392 (d)	411.785m	4,795,925.1344m	428,195.3254m
7+000.00	340.1893 (d)	396.628m	4,795,918.0284m	428,214.0205m
7+020.00	338.2036 (d)	381.859m	4,795,910.9994m	428,232.7446m
7+040.00	336.0858 (d)	367.426m	4,795,904.1827m	428,251.5469m
7+060.00	333.8397 (d)	353.264m	4,795,897.7173m	428,270.4725m
7+080.00	331.4684 (d)	339.312m	4,795,891.7387m	428,289.5573m
7+100.00	328.9647 (d)	325.561m	4,795,886.3065m	428,308.8048m
7+120.00	326.3137 (d)	312.051m	4,795,881.4264m	428,328.1996m
7+140.00	323.4988 (d)	298.825m	4,795,877.1024m	428,347.7258m
7+160.00	320.5014 (d)	285.933m	4,795,873.3380m	428,367.3677m
7+180.00	317.3015 (d)	273.436m	4,795,870.1362m	428,387.1090m
7+200.00	313.8780 (d)	261.400m	4,795,867.4997m	428,406.9338m
7+220.00	310.2091 (d)	249.903m	4,795,865.4306m	428,426.8258m
7+240.00	306.2731 (d)	239.031m	4,795,863.9306m	428,446.7688m
7+260.00	302.0505 (d)	228.884m	4,795,863.0010m	428,466.7465m
7+280.00	297.5258 (d)	219.572m	4,795,862.6424m	428,486.7426m
7+300.00	292.6906 (d)	211.212m	4,795,862.8553m	428,506.7408m
7+320.00	287.5467 (d)	203.930m	4,795,863.6393m	428,526.7247m
7+340.00	282.1100 (d)	197.850m	4,795,864.9939m	428,546.6781m
7+360.00	276.4135 (d)	193.090m	4,795,866.9180m	428,566.5847m
7+380.00	270.5084 (d)	189.756m	4,795,869.4100m	428,586.4281m
7+400.00	264.4630 (d)	187.924m	4,795,872.4678m	428,606.1923m
7+420.00	258.3586 (d)	187.641m	4,795,876.0891m	428,625.8611m
7+440.00	252.2819 (d)	188.914m	4,795,880.2707m	428,645.4183m
7+460.00	246.3172 (d)	191.711m	4,795,885.0093m	428,664.8482m
7+480.00	240.5381 (d)	195.964m	4,795,890.3010m	428,684.1347m
7+500.00	235.0023 (d)	201.578m	4,795,896.1416m	428,703.2622m
7+520.00	229.7495 (d)	208.438m	4,795,902.5262m	428,722.2150m
7+540.00	224.8014 (d)	216.422m	4,795,909.4496m	428,740.9777m
7+560.00	220.1645 (d)	225.402m	4,795,916.9062m	428,759.5350m
7+580.00	215.8338 (d)	235.259m	4,795,924.8899m	428,777.8716m
7+600.00	211.7959 (d)	245.880m	4,795,933.3942m	428,795.9727m
7+620.00	208.0324 (d)	257.161m	4,795,942.4121m	428,813.8235m
7+640.00	204.5224 (d)	269.011m	4,795,951.9363m	428,831.4094m
7+660.00	201.2439 (d)	281.349m	4,795,961.9589m	428,848.7160m
7+680.00	198.1754 (d)	294.104m	4,795,972.4719m	428,865.7292m
7+700.00	195.2964 (d)	307.215m	4,795,983.4666m	428,882.4352m
7+720.00	192.5880 (d)	320.628m	4,795,994.9341m	428,898.8202m

7+740.00	190.0327 (d)	334.296m	4,796,006.8650m	428,914.8710m
7+760.00	187.6148 (d)	348.179m	4,796,019.2496m	428,930.5743m
7+780.00	185.3204 (d)	362.241m	4,796,032.0777m	428,945.9175m
7+800.00	183.1389 (d)	376.465m	4,796,045.3249m	428,960.9005m
7+820.00	181.0714 (d)	390.900m	4,796,058.8967m	428,975.5904m
7+840.00	179.1225 (d)	405.617m	4,796,072.6812m	428,990.0812m
7+860.00	177.2969 (d)	420.676m	4,796,086.5707m	429,004.4716m
7+880.00	175.5966 (d)	436.117m	4,796,100.4773m	429,018.8454m
7+900.00	174.0138 (d)	451.916m	4,796,114.3839m	429,033.2192m
7+920.00	172.5390 (d)	468.037m	4,796,128.2905m	429,047.5930m
7+940.00	171.1633 (d)	484.447m	4,796,142.1972m	429,061.9668m
7+960.00	169.8784 (d)	501.118m	4,796,156.1038m	429,076.3405m
7+980.00	168.6768 (d)	518.024m	4,796,170.0104m	429,090.7143m
8+000.00	167.5516 (d)	535.144m	4,796,183.9170m	429,105.0881m
8+020.00	166.4966 (d)	552.457m	4,796,197.8237m	429,119.4619m
8+040.00	165.5059 (d)	569.947m	4,796,211.7303m	429,133.8357m
8+060.00	164.5746 (d)	587.596m	4,796,225.6369m	429,148.2095m
8+080.00	163.6977 (d)	605.392m	4,796,239.5435m	429,162.5833m
8+100.00	162.8712 (d)	623.322m	4,796,253.4502m	429,176.9571m
8+120.00	162.0910 (d)	641.373m	4,796,267.3568m	429,191.3309m
8+140.00	161.3536 (d)	659.538m	4,796,281.2634m	429,205.7046m
8+160.00	160.6559 (d)	677.805m	4,796,295.1700m	429,220.0784m
8+180.00	159.9949 (d)	696.168m	4,796,309.0766m	429,234.4522m
8+200.00	159.3679 (d)	714.619m	4,796,322.9833m	429,248.8260m
8+220.00	158.7726 (d)	733.151m	4,796,336.8899m	429,263.1998m
8+240.00	158.2067 (d)	751.758m	4,796,350.7965m	429,277.5736m
8+260.00	157.6681 (d)	770.436m	4,796,364.7031m	429,291.9474m
8+280.00	157.1551 (d)	789.178m	4,796,378.6098m	429,306.3212m
8+300.00	156.6660 (d)	807.980m	4,796,392.5164m	429,320.6950m
8+320.00	156.1991 (d)	826.838m	4,796,406.4230m	429,335.0687m
8+340.00	155.7531 (d)	845.749m	4,796,420.3296m	429,349.4425m
8+360.00	155.3266 (d)	864.709m	4,796,434.2363m	429,363.8163m
8+380.00	154.9184 (d)	883.715m	4,796,448.1429m	429,378.1901m
8+400.00	154.5274 (d)	902.764m	4,796,462.0495m	429,392.5639m
8+420.00	154.1527 (d)	921.853m	4,796,475.9561m	429,406.9377m
8+440.00	153.7931 (d)	940.979m	4,796,489.8628m	429,421.3115m
8+460.00	153.4479 (d)	960.142m	4,796,503.7694m	429,435.6853m
8+480.00	153.1162 (d)	979.338m	4,796,517.6760m	429,450.0591m
8+500.00	152.7972 (d)	998.565m	4,796,531.5826m	429,464.4328m
8+500.10	152.7957 (d)	998.661m	4,796,531.6518m	429,464.5043m

3 REPLANTEO DE RAMALES

Nombre de alineación: Ramal 1 DCHA INF
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 22+142.00
Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
Punto ocupado: ordenada 4,796,059.1576, abscisa 428,584.6900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,795,960.3450, abscisa 423,105.5121
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	274.8168 (d)	255.737m	4,795,803.9784m	428,567.8142m
0+020.00	270.8383 (d)	245.892m	4,795,813.2668m	428,585.5265m
0+040.00	266.5506 (d)	237.328m	4,795,822.5553m	428,603.2388m
0+060.00	261.9697 (d)	230.188m	4,795,831.8437m	428,620.9510m
0+080.00	257.1289 (d)	224.607m	4,795,841.1322m	428,638.6633m
0+100.00	252.0794 (d)	220.703m	4,795,850.4207m	428,656.3756m
0+120.00	246.8901 (d)	218.567m	4,795,859.7091m	428,674.0878m
0+140.00	241.6422 (d)	218.251m	4,795,868.9976m	428,691.8001m
0+160.00	236.4230 (d)	219.762m	4,795,878.2861m	428,709.5124m
0+180.00	231.3167 (d)	223.062m	4,795,887.5745m	428,727.2246m
0+200.00	226.3969 (d)	228.076m	4,795,896.8630m	428,744.9369m
0+220.00	221.7215 (d)	234.692m	4,795,906.1515m	428,762.6492m
0+221.42	221.3990 (d)	235.221m	4,795,906.8131m	428,763.9108m

Nombre de alineación: Ramal 1 DCHA SUP
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 25+226.00
Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
Punto ocupado: ordenada 4,796,059.1576, abscisa 428,584.6900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,795,960.3450, abscisa 423,105.5121
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	208.5436 (d)	241.921m	4,795,947.4119m	428,799.2560m
0+020.00	211.9762 (d)	227.696m	4,795,942.0796m	428,779.9799m
0+040.00	215.8502 (d)	214.395m	4,795,936.7473m	428,760.7038m
0+060.00	220.2135 (d)	202.200m	4,795,931.4150m	428,741.4278m
0+080.00	225.1042 (d)	191.323m	4,795,926.0829m	428,722.1517m
0+100.00	230.5072 (d)	181.789m	4,795,920.9775m	428,702.8152m
0+120.00	236.3077 (d)	172.969m	4,795,916.9963m	428,683.2206m
0+140.00	242.4764 (d)	164.596m	4,795,914.5853m	428,663.3719m
0+160.00	249.0458 (d)	156.794m	4,795,913.7683m	428,643.3939m
0+180.00	256.0416 (d)	149.703m	4,795,914.5504m	428,623.4145m
0+200.00	263.4753 (d)	143.478m	4,795,916.9259m	428,603.5615m
0+220.00	271.3584 (d)	138.560m	4,795,920.6001m	428,583.9035m
0+240.00	279.6456 (d)	136.043m	4,795,924.6489m	428,564.3176m
0+252.26	284.8106 (d)	135.936m	4,795,927.1323m	428,552.3166m

Nombre de alineación: Ramal 1 IZQ INF
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 23+663.00
Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
Punto ocupado: ordenada 4,796,059.1576, abscisa 428,584.6900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,795,960.3450, abscisa 423,105.5121
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	329.0749 (d)	341.094m	4,795,878.6161m	428,295.2949m
0+020.00	326.4029 (d)	328.591m	4,795,872.4264m	428,314.3130m
0+040.00	323.5265 (d)	316.859m	4,795,866.2367m	428,333.3311m
0+060.00	320.4374 (d)	305.986m	4,795,860.0470m	428,352.3491m
0+080.00	317.1310 (d)	296.066m	4,795,853.8573m	428,371.3672m
0+100.00	313.6082 (d)	287.197m	4,795,847.6676m	428,390.3853m
0+120.00	309.8759 (d)	279.481m	4,795,841.4779m	428,409.4034m
0+140.00	305.9495 (d)	273.015m	4,795,835.2882m	428,428.4215m
0+160.00	301.8530 (d)	267.890m	4,795,829.0985m	428,447.4396m
0+180.00	297.6192 (d)	264.183m	4,795,822.9088m	428,466.4577m
0+200.00	293.2893 (d)	261.954m	4,795,816.7191m	428,485.4758m
0+220.00	288.9105 (d)	261.242m	4,795,810.5294m	428,504.4939m
0+236.63	285.2685 (d)	261.815m	4,795,805.3823m	428,520.3086m

Nombre de alineación: Ramal 1 IZQ SUP
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 19+456.00
Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
Punto ocupado: ordenada 4,796,059.1576, abscisa 428,584.6900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,795,960.3450, abscisa 423,105.5121
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	302.1283 (d)	152.262m	4,795,928.7738m	428,506.0527m
0+020.00	306.3445 (d)	168.424m	4,795,921.7198m	428,487.3380m
0+040.00	309.8072 (d)	185.336m	4,795,914.6657m	428,468.6233m
0+060.00	312.6907 (d)	202.795m	4,795,907.6431m	428,449.8968m
0+080.00	315.3268 (d)	220.265m	4,795,901.4986m	428,430.8714m
0+100.00	318.0757 (d)	236.976m	4,795,897.6689m	428,411.2566m
0+120.00	320.9298 (d)	252.820m	4,795,896.2990m	428,391.3123m
0+140.00	323.6400 (d)	268.571m	4,795,896.0598m	428,371.3139m
0+160.00	326.0565 (d)	284.818m	4,795,895.8878m	428,351.3147m

0+180.00	328.2087 (d)	301.516m	4,795,895.7158m	428,331.3154m
0+194.56	329.6302 (d)	313.915m	4,795,895.5906m	428,316.7559m

ANEJO Nº16 – AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

Contenido

1 Afección al Dominio Público 2

1.1 Zona de dominio público 2

1.2 Zona de protección 2

1 AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

1.1 Zona de dominio público

De acuerdo con la *Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria*, la zona de dominio público está formada por los terrenos ocupados por la autopista y sus elementos funcionales, y una franja de terreno complementaria a cada lado de tres metros de anchura, medidos horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección de talud de desmonte, de terraplén o, en su caso, de los parámetros exteriores de las obras de fábrica y sus cimentaciones, con el terreno natural. En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura y sus cimentaciones.

1.2 Zona de protección

De acuerdo con la *Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria*, la zona de protección consistirá en una franja de terreno a cada lado de la autopista, delimitada interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de dieciocho metros, medidos en horizontal, perpendicularmente al eje de la carretera y desde las citadas aristas.

La zona de protección se define con el fin de garantizar la seguridad vial, asegurar la disponibilidad de los terrenos necesarios para la realización de obras de ampliación y de mantenimiento de las carreteras e instalaciones de sus servicios complementarios, así como proteger los usos de los terrenos colindantes del impacto de las vías.

Las líneas que delimitan la zona de protección, con carácter general, constituyen las líneas de edificación.

ANEJO Nº17 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Contenido

1 Expropiaciones 2
1.1 Introducción 2
1.2 Planeamiento Urbanístico. 2
1.3 Criterios de expropiación. 3
1.4 Expropiación 3
1.5 Ocupación temporal 4
1.6 Servidumbres 4
1.7 Resumen de afecciones 4

1 EXPROPIACIONES

1.1 Introducción

Las obras del “Proyecto de Construcción de la Autovía del Cantábrico A-8: Tramo: La Encina - Torrelavega”, motivan la necesidad de ocupación de una serie de bienes y derechos de diversa naturaleza dentro de los Términos Municipales de Torrelavega, Piélagos, Puente Viesgo, Castañeda y Santa María de Cayón, cuya afección viene regulada por lo preceptuado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de Diciembre de 1.954 (LEF) y por su Reglamento de Desarrollo aprobado por Decreto de 26 de Abril de 1.957.

La redacción del Anejo nº 17: “Expropiaciones y Servicios Afectados" tiene como función la definición y valoración de todos los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras de la Autovía del Cantábrico: Tramo La Encina - Torrelavega.

Para la realización del presente Anejo se han obtenido las bases de datos catastrales y los planos de la zona objeto de estudio, recurriendo a la Delegación de Santander del Centro de Gestión Catastral y Tributaria, dependiente del Ministerio de Economía y Hacienda. Estos datos catastrales se han cotejado mediante un riguroso trabajo de campo, con la situación actual de las fincas, en lo referido a límites, titularidad y posibles subdivisiones, con el fin de actualizar el parcelario existente.

A partir de los datos obtenidos, se realizan los planos parcelarios donde se definen tres tipos de afección: la Expropiación en Pleno Dominio, la Ocupación Temporal durante la fase de ejecución de las obras y la imposición de servidumbres, bien sean de paso o vuelo.

Así mismo para cada parcela afectada se incluye una ficha detallada en la que se recogen los datos catastrales, titularidad, la superficie afectada, calificación urbanística, y en general, toda la información necesaria para un conocimiento pleno de los bienes afectados.

En la definición de los bienes afectados se han considerado las mejoras efectuadas por los propietarios de las fincas, tales como cerramientos, soleras, afirmados y arbolado existentes, etc..

1.2 Planeamiento Urbanístico.

En cuanto a la Calificación y Clasificación Urbanística de los terrenos interceptados por el trazado de la futura Autovía, se han tenido en cuenta los Planeamientos Urbanísticos de los distintos Términos Municipales afectados, que se resumen en la siguiente tabla:

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO
Piélagos	Normas Subsidiarias de Planeamiento aprobadas definitivamente por la C.R.U el 13 de octubre de 1993 y publicado en el B.O.E. el 16 de diciembre de 1993. En proceso de revisión, el nuevo Plan General fue aprobado de manera inicial el 24 de septiembre de 2005 habiendo estado en periodo de información pública durante octubre de 2005.
Puente Viesgo	Normas Subsidiarias, aprobadas por la C.R.U. el 12 de agosto de 1998 y publicadas en el B.O.C el 7 de octubre de 1998.
Castañeda	Normas Subsidiarias, aprobadas por la C.R.U. el 14 de octubre de 1985 y publicadas en el B.O.C. el 26 de febrero de 1987. En proceso de redacción un nuevo Plan General.
Santa María de Cayón	Normas Subsidiarias, aprobadas por la C.R.U. el 10 de noviembre de 1986 y publicadas en el B.O.C el 20 de enero de 1987. Modificación en 1994 consistentes en la incorporación del trazado de autovía. Aprobado por la CRU el 13 de enero de 1995 En proceso de redacción un nuevo Plan General.

1.3 Criterios de expropiación.

La Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras, establece en el capítulo III "Uso y defensa de las Carreteras", artículo 21, lo siguiente:

"Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales y una franja de terreno de ocho metros de anchura en autopistas, autovías y vías rápidas, y tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde el límite exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén, o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes con el terreno natural.

En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares, se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura."

En el Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras en el Título III, "Uso y defensa de las carreteras", Capítulo I, Sección 1ª Zona de Dominio Público, artículo 74.1 se transcribe literalmente el art. 21.1 de la anteriormente citada Ley de Carreteras.

Dado que tanto la Ley de Carreteras, como su Reglamento, son de obligado cumplimiento, la primera consideración sobre los criterios de expropiación es el establecimiento de la zona de Dominio Público, de acuerdo con los preceptos legales vigentes.

El criterio de valoración empleado es el señalado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa, artículos 38, 39 y 43. La valoración se hace teniendo en cuenta las características de calificación del suelo y, por tanto, teniendo en cuenta los precios de mercado y los índices municipales.

Es por todo ello que se ha creído razonable el señalar como justiprecio de los terrenos afectados un valor medio de:

- 4 € /m² de praderas para pastos.
- 5,40 € /m² de cultivos de secano o mixtos em secano y regadio
- 2,20 € /m² de masa forestal espesa de frondosas.
- 1,80 € /m² de masa forestal media con monte bajo de matorral.
- 2 € /m² de pradera de baja productividad.
    - 1,70 € /m² de masa forestal media con arbustos, matorral y herbáceas.
    - 1,30 € /m² de masa forestal clara de frondosas o coníferas.

1.4 Expropiación

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de la autovía, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación.

Los límites de expropiación son los que se indican a continuación:

- En el tronco de autovía, el límite se establece a 8 metros de la arista exterior de la explanación, en ambas márgenes.

En lo referente al tratamiento expropiatorio de viaductos, el Reglamento General de Carreteras plantea dos posibilidades, el artículo 75.2 estipula que excepcionalmente en los casos de viaductos y puentes, la zona de Dominio Público podrá limitarse a los terrenos ocupados por los cimientos de los soportes de las estructuras. En aplicación de este criterio debería expropiarse la proyección ortogonal del borde del tablero sobre el terreno.

Por su parte, el artículo 74.1 del Reglamento especifica que el caso de estructuras, se podrá fijar como arista exterior de explanación la proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno, siendo, en todo caso de Dominio Público el terreno ocupado por los soportes de las estructuras. En consecuencia y según este criterio, se debería expropiar una franja de ocho metros a ambos lados de esta línea.

En aplicación de este último criterio, y puesto que se trata de terrenos de Naturaleza Rústica de escaso valor económico y sin aprovechamiento urbanístico, se ha optado por expropiar una franja de 8 metros en ambas márgenes.

- En carreteras y ramales de enlaces el límite se fija a 3 metros de la arista exterior de la explanación.

- En caminos y vías de servicio el límite se establece a 1 metro de la arista exterior de la explanación.

1.5 Ocupación temporal

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto y por un espacio de tiempo coincidente con el plazo de ejecución de las obras.

Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para acopios de materiales, vertederos de obra, parques de maquinaria e instalaciones de obra, caminos provisionales de obra, y en general, para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras definidas en el proyecto.

Estas porciones de terreno se definen en los planos parcelarios mediante el oportuno grafiado con la trama definida en la leyenda.

1.6 Servidumbres

Se define como imposición de servidumbre las franjas de terreno sobre las que es imprescindible imponer una serie de gravámenes al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del terreno en beneficio de compatibilizar el uso del mismo con el de la autovía proyectada o las instalaciones complementarias derivadas de la ejecución de la misma.

En la imposición de servidumbres se han considerado las necesarias para la realización de las reposiciones de los servicios afectados por el trazado proyectado. Estas franjas de terreno adicionales se definen en los planos parcelarios mediante el oportuno grafiado con la trama definida en la leyenda, con anchuras variables según el tipo de servidumbre.

1.7 Resumen de afecciones

En la siguiente tabla se desglosan por Términos Municipales las afecciones motivadas por la ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto:

Término Municipal	Expropiación (m^2)	Costes (€)
Piélagos	179.465	484.555,55
Puente Viesgo	116.602	314.825,45
Castañeda	602.599	1.627.017,3
Santa María de Cayón	77.115	208.210,5

ANEJO Nº18 – PLAN DE OBRA

Contenido

1 Introducción 3
2 Unidades Básicas 3
3 Días Útiles de Trabajo 3
4 Rendimientos 3
4.1 Excavaciones 3
4.2 Terraplén o pedraplén 3
4.3 Explanada 4
4.4 Mezclas bituminosas 4
4.5 Riegos de adherencia e imprimación 4
4.6 Estructuras 4
5 Tiempo Requerido Para la Ejecución de las Unidades Básicas 4
5.1 Excavaciones 4
5.2 Terraplenes 4
5.3 Explanada 4
5.4 Mezclas Bituminosas 5
5.5 Riegos 5
5.6 Estructuras 5
6 Diagrama del Plan de Obra 6

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta un programa de trabajos que pretende dar una idea del desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra.

Mediante este anejo se cumple con el Artículo 124 del texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2000, por el que se establece la inclusión del diagrama de Gantt en el proyecto.

Evidentemente responde a un planteamiento de desarrollo ideal de la obra, que en la práctica puede sufrir múltiples factores.

Por estos motivos el programa aquí indicado debe ser tomado a título orientativo, pues su fijación a nivel de detalle corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios con los que cuente y el rendimiento de los equipos, que deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

2 UNIDADES BÁSICAS

Se consideran como unidades básicas las que a continuación se indican, con indicación de las mediciones correspondientes:

-Excavaciones	482.614 m^3
-Terraplén o pedraplén	304.479,05 m^3
-Explanada	224.794,990 m^3
- Mezcla bituminosa en capa de base	65.131.42 Tn
- Mezcla bituminosa en capa intermedia	32.998,88 Tn
- Mezcla bituminosa en capa de rodadura	18.651,68 Tn
- Riegos de adherencia e imprimación	589,7 Tn

3 DÍAS ÚTILES DE TRABAJO

Para la determinación de los días útiles para la ejecución de los diferentes trabajos se han utilizado los mapas de isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo editados por la Dirección General de Carreteras junto con la reducción que se establece al tener en cuenta los días festivos para Cantabria. Considerando ambos condicionantes (climatología adversa y días festivos) se obtienen los siguientes coeficientes de reducción medios anuales para cada uno de los trabajos.

Tipo de obra	Hormigones hidráulicos	Explanaciones	Producción de áridos	Riegos y ttos. superficiales y por penetración	Mezclas bituminosas
Coeficientes	0,5844	0,5074	0,6030	0,2982	0,3931

4 RENDIMIENTOS

4.1 Excavaciones

Se considera un equipo de dos tractores sobre orugas de 270 CV y dos palas, con un rendimiento diario por equipo de 2.200 m^3/día.

4.2 Terraplén o pedraplén

Se consideran dos equipos integrados por dos motoniveladoras, dos compactadores vibratorios y camiones cisterna, con un rendimiento de 2.200 m^3/día.

4.3 Explanada

Se consideran un equipos integrados por una motoniveladora, dos compactadores vibratorios y camiones cisterna, con un rendimiento de 2.200 m³/día.

4.4 Mezclas bituminosas

El equipo deberá estar integrado por una planta asfáltica de 400 Tn/h, 10 camiones de 16 Tn, pala cargadora, dos extendedoras autopropulsadas, dos rodillos de neumáticos y dos compactadores estáticos de llantas lisas con un rendimiento de 2.200 Tn/dia.

4.5 Riegos de adherencia e imprimación

El equipo deberá estar integrado por una planta asfáltica de 400 Tn/h y dos camiones cisterna preparados para riegos de betún con un rendimiento de 12 Tn/dia.

4.6 Estructuras

Se consideran equipos para encofrado, armaduras y hormigones, con los rendimientos y número de equipos que se describen en la tabla adjunta en el apartado 21.5.6 del presente anejo.

5 TIEMPO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES BÁSICAS

Conocidos los volúmenes de las principales actividades básicas y los rendimientos de los equipos, se establece el tiempo de ejecución requerido para cada actividad:

5.1 Excavaciones

Actividad	Explanaciones	
Medición	482.614	m³
Rendimiento/equipo	2200	m³/día
Nº Equipos	3	
Días Útiles	11,2	días/mes
Durarión	6,6	meses

5.2 Terraplenes

Actividad	Terraplen	
Medición	304.479	m³
Rendimiento/equipo	2200	m³/día
Nº Equipos	3	
Días Útiles	11,2	días/mes
Durarión	4,1	meses

5.3 Explanada

Actividad	Explanada	
Medición	224.795	m³
Rendimiento/equipo	2200	m³/día
Nº Equipos	3	
Días Útiles	11,2	días/mes
Durarión	3,1	meses

5.4 Mezclas Bituminosas

Actividad	Mez. Bitum	
Medición	116.782	m^3
Rendimiento/equipo	2200	Tn/día
Nº Equipos	3	
Días Útiles	8,6	días/mes
Duración	2,0	meses

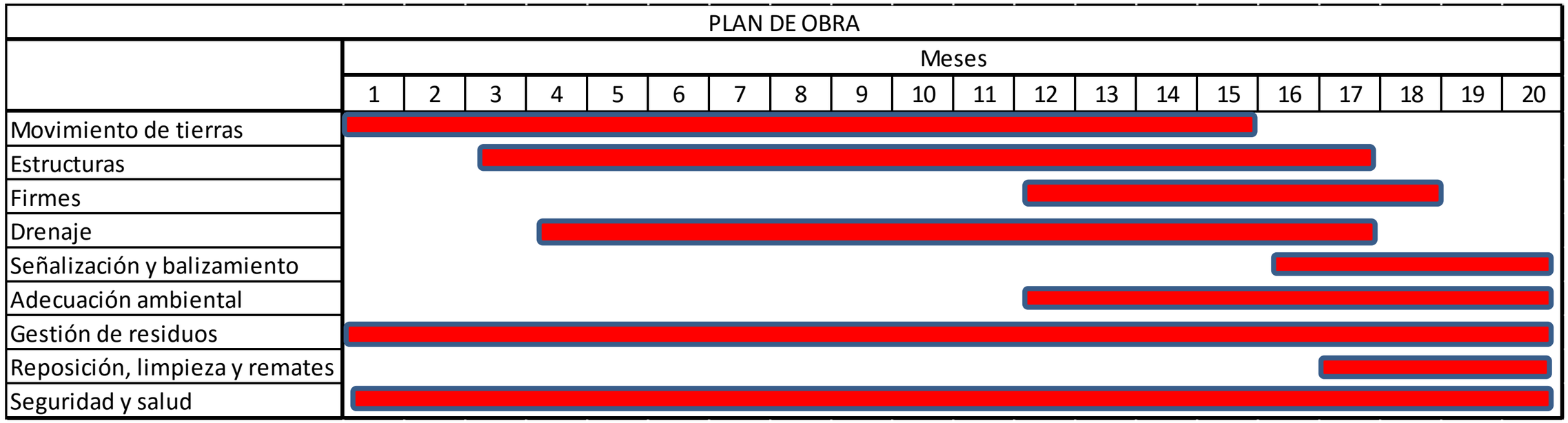
5.5 Riegos

Actividad	Riegos	
Medición	590	m^3
Rendimiento/equipo	12	Tn/día
Nº Equipos	2	
Días Útiles	6,6	días/mes
Duración	3,7	meses

5.6 Estructuras

Todos los puentes que se planean en este tramo son de dimensiones similares. La construcción de cada uno de ellos se puede considerar que lleva un periodo de 2.8 meses.

6 DIAGRAMA DEL PLAN DE OBRA



ANEJO Nº19 –RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Contenido

1 Introducción 3
1.1 Objeto 3
1.2 Definiciones 3
1.2.1 Daño medioambiental 3
1.2.2 Daños 3
1.2.3 Riesgo 3
1.2.4 Especies silvestres 3
1.2.5 Hábitat 4
1.2.6 Estado de conservación 4
1.2.7 Aguas 4
1.2.8 Ribera del mar y las montañas 4
1.2.9 Suelo 4
1.2.10 Operador 5
1.2.11 Actividad económica o profesional 5
1.2.12 Emisión 5
1.2.13 Amenaza inminente de daños 5
1.2.14 Medida preventiva o medida de prevención 5
1.2.15 Medida de evitación de daños 5

1.2.16 Medida reparadora o medida de reparación 5

1.2.17 Recurso natural 5

1.2.18 Servicios de recursos naturales 5

1.2.19 Estado básico 6

1.2.20 Recuperación, incluida la recuperación natural 6

1.2.21 Costes 6

1.2.22 Autoridad competente 6

1.2.23 Público 6

1.3 Ámbito de aplicación 6

1.4 Ámbito temporal de la responsabilidad medioambiental 7

1.5 Daños a particulares 7

1.6 Concurrencia entre la responsabilidad medioambiental y las sanciones penales y administrativas 7

1.7 Competencias administrativas 8

1.8 Daños transfronterizos 8

2 Reparación de los Daños Medioambientales 9

2.1 Obligaciones del operador en materia de reparación 9

2.2 Medidas de reparación 9

2.3 Potestades administrativas en materia de reparación de daños 9

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto

La ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención y de que quien contamina paga.

1.2 Definiciones

1.2.1 Daño medioambiental

Los daños a las especies silvestres y a los hábitats, es decir, cualquier daño que produzca efectos adversos significativos en la posibilidad de alcanzar o de mantener el estado favorable de conservación de esos hábitats o especies.

Los daños a las especies y a los hábitats no incluirán los efectos adversos previamente identificados, derivados de un acto del operador expresamente autorizado al amparo de lo establecido en las siguientes normas:

- El artículo 6.3 y 4 o el artículo 13 del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- La normativa, estatal o autonómica, en materia de montes, de caza y de pesca continental, en el marco de lo establecido por el artículo 28 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.

Los daños a las aguas, entendidos como cualquier daño que produzca efectos adversos significativos tanto en el estado ecológico, químico y cuantitativo de las masas de agua superficiales o subterráneas, como en el potencial ecológico de las masas de agua artificiales y muy modificadas.

A tales efectos se estará a las definiciones que establece la legislación de aguas.

No tendrán la consideración de daños a las aguas los efectos adversos a los que le sea de aplicación el artículo 4.7 de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Los daños a la ribera del mar y de las rías, entendidos como cualquier daño que produzca efectos adversos significativos sobre su integridad física y adecuada conservación, así como también aquéllos otros que impliquen dificultad o imposibilidad de conseguir o mantener un adecuado nivel de calidad de aquélla.

Los daños al suelo, es decir, cualquier contaminación del suelo que suponga un riesgo significativo de que se produzcan efectos adversos para la salud humana o para el medio ambiente debidos al depósito, vertido o introducción directos o indirectos de sustancias, preparados, organismos o microorganismos en el suelo o en el subsuelo.

1.2.2 Daños

El cambio adverso y mensurable de un recurso natural o el perjuicio de un servicio de recursos naturales, tanto si se produce directa como indirectamente.

Quedan incluidos en el concepto de daño aquellos daños medioambientales que hayan sido ocasionados por los elementos transportados por el aire.

1.2.3 Riesgo

Función de la probabilidad de ocurrencia de un suceso y de la cuantía del daño que puede provocar.

1.2.4 Especies silvestres

Las especies de la flora y de la fauna que estén mencionadas en el artículo 2.3 a de la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales o que estén protegidas por la legislación comunitaria, estatal o autonómica, así como por los Tratados

Internacionales en que España sea parte, que se hallen en estado silvestre en el territorio español, tanto con carácter permanente como estacional. En particular, las especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o en los catálogos de especies amenazadas establecidos por las comunidades autónomas en sus respectivos ámbitos territoriales.

Quedan excluidas de la definición anterior las especies exóticas invasoras, entendiéndose por tales aquéllas introducidas deliberadamente o accidentalmente fuera de su área de distribución natural y que resultan una amenaza para los hábitats o las especies silvestres autóctonas.

1.2.5 Hábitat

Las zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, y que estén mencionadas en el artículo 2.3.b de la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales, o que estén protegidas por otras normas comunitarias, por la legislación estatal o autonómica, o por los Tratados Internacionales en que España sea parte.

1.2.6 Estado de conservación

Con respecto a un hábitat, la suma de influencias que actúan sobre él y sobre sus especies típicas que puedan afectar a largo plazo a su distribución natural, a su estructura y a sus funciones, así como a la supervivencia a largo plazo de sus especies típicas en el área de distribución natural de ese hábitat en el territorio español.

El estado de conservación de un hábitat se considerará favorable cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

- Que su área de distribución natural y las zonas que abarque esa extensión sean estables o estén en crecimiento.
- Que concurran la estructura específica y las funciones necesarias para su mantenimiento a largo plazo y sea probable que éstas vayan a seguir concurriendo en un futuro previsible.
- Que el estado de conservación de sus especies típicas sea favorable, tal como se define en la letra b.

Con respecto a una especie, la suma de influencias que actúan sobre ella que puedan afectar a su distribución a largo plazo y a la abundancia de sus poblaciones en el área de distribución natural de esa especie en el territorio español.

El estado de conservación de una especie se considerará favorable cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

- Que los datos de dinámica de población para la especie de que se trate indiquen que se está manteniendo a largo plazo como componente viable de sus hábitats.
- Que el área de distribución natural de esa especie no se esté reduciendo ni sea probable que vaya a reducirse en un futuro previsible.
- Que exista un hábitat suficientemente amplio como para mantener a sus poblaciones a largo plazo y sea probable que vaya a seguir existiendo.

1.2.7 Aguas

Todas las aguas continentales, tanto superficiales como subterráneas, costeras y de transición definidas en el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, así como los restantes elementos que forman parte del dominio público hidráulico.

1.2.8 Ribera del mar y las montañas

Los bienes de dominio público marítimo-terrestre regulados en el artículo 3.1 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

1.2.9 Suelo

La capa superior de la corteza terrestre, situada entre el lecho rocoso y la superficie, compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos y que constituye la interfaz entre la tierra, el aire y el agua, lo que le confiere capacidad de desempeñar tanto funciones naturales como

de uso. No tendrán tal consideración aquellos permanentemente cubiertos por una lámina de agua superficial.

1.2.10 Operador

Cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que desempeñe una actividad económica o profesional o que, en virtud de cualquier título, controle dicha actividad o tenga un poder económico determinante sobre su funcionamiento técnico. Para su determinación se tendrá en cuenta lo que la legislación sectorial, estatal o autonómica, disponga para cada actividad sobre los titulares de permisos o autorizaciones, inscripciones registrales o comunicaciones a la Administración.

Sin perjuicio de lo previsto en el artículo 14.1.b, no quedan incluidos en este concepto los órganos de contratación de las Administraciones públicas cuando ejerzan las prerrogativas que les reconoce la legislación sobre contratación pública en relación con los contratos administrativos o de otra naturaleza que hayan suscrito con cualquier clase de contratista, que será quien tenga la condición de operador a los efectos de lo establecido en esta Ley.

1.2.11 Actividad económica o profesional

Toda aquélla realizada con ocasión de una actividad de índole económica, un negocio o una empresa, con independencia de su carácter público o privado y de que tenga o no fines lucrativos.

1.2.12 Emisión

La liberación en el medio ambiente, derivada de actividades humanas, de sustancias, de preparados, de organismos o de microorganismos.

1.2.13 Amenaza inminente de daños

Una probabilidad suficiente de que se produzcan daños medioambientales en un futuro próximo.

1.2.14 Medida preventiva o medida de prevención

Aquélla adoptada como respuesta a un suceso, a un acto o a una omisión que haya supuesto una amenaza inminente de daño medioambiental, con objeto de impedir su producción o reducir al máximo dicho daño.

1.2.15 Medida de evitación de daños

Aquélla que, ya producido un daño medioambiental, tenga por finalidad limitar o impedir mayores daños medioambientales, controlando, conteniendo o eliminando los factores que han originado el daño, o haciendo frente a ellos de cualquier otra manera.

1.2.16 Medida reparadora o medida de reparación

Toda acción o conjunto de acciones, incluidas las de carácter provisional, que tenga por objeto reparar, restaurar o reemplazar los recursos naturales y servicios de recursos naturales dañados, o facilitar una alternativa equivalente a ellos.

1.2.17 Recurso natural

Las especies silvestres y los hábitats, el agua, la ribera del mar y de las rías y el suelo.

1.2.18 Servicios de recursos naturales

Las funciones que desempeña un recurso natural en beneficio de otro recurso natural o del público.

1.2.19 Estado básico

Aquél en que, de no haberse producido el daño medioambiental, se habrían hallado los recursos naturales y los servicios de recursos naturales en el momento en que sufrieron el daño, considerado a partir de la mejor información disponible.

1.2.20 Recuperación, incluida la recuperación natural

Tratándose de las aguas y de las especies silvestres y los hábitats, el retorno de los recursos naturales y los servicios de recursos naturales dañados a su estado básico; tratándose de los daños al suelo, además, la eliminación de cualquier riesgo significativo de que se produzcan efectos adversos para la salud humana.

1.2.21 Costes

Todo gasto justificado por la necesidad de garantizar una aplicación adecuada y eficaz de esta Ley ante un supuesto de daño medioambiental o de amenaza de daño medioambiental, cualquiera que sea su cuantía. En particular, quedan comprendidos todos los gastos que comporte la correcta ejecución de las medidas preventivas, las de evitación de nuevos daños y las reparadoras; los de evaluación de los daños medioambientales y de la amenaza inminente de que tales daños ocurran; los dirigidos a establecer las opciones de acción posible y a elegir las más adecuadas; los generados para obtener todos los datos pertinentes y los encaminados a garantizar el seguimiento y supervisión. Entendiendo comprendidos, entre tales gastos, los costes administrativos, jurídicos, y de actividades materiales y técnicas necesarias para el ejercicio de las acciones citadas.

1.2.22 Autoridad competente

Aquella encargada de desempeñar los cometidos previstos en la presente Ley, que designen en su ámbito respectivo de competencias la Administración General del Estado, las comunidades autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla para la ejecución de esta Ley.

1.2.23 Público

Cualquier persona física o jurídica, así como sus asociaciones, organizaciones y grupos constituidos con arreglo a la normativa que les sea de aplicación.

1.3 Ámbito de aplicación

Esta Ley se aplicará a los daños medioambientales y a las amenazas inminentes de que tales daños ocurran, aunque no exista dolo, culpa o negligencia.

Se presumirá, salvo prueba en contrario, que una actividad económica o profesional ha causado el daño o la amenaza inminente de que dicho daño se produzca cuando, atendiendo a su naturaleza intrínseca o a la forma en que se ha desarrollado, sea apropiada para causarlo.

Esta Ley también se aplicará a los daños medioambientales y a las amenazas inminentes de que tales daños ocurran, cuando hayan sido causados por las actividades económicas o profesionales en los siguientes términos:

- Cuando medie dolo, culpa o negligencia, serán exigibles las medidas de prevención, de evitación y de reparación.
- Cuando no medie dolo, culpa o negligencia, serán exigibles las medidas de prevención y de evitación.

Esta Ley sólo se aplicará a los daños medioambientales, o a la amenaza inminente de tales daños, causados por una contaminación de carácter difuso, cuando sea posible establecer un vínculo causal entre los daños y las actividades de operadores concretos.

Esta Ley no se aplicará a los daños medioambientales ni a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan cuando hayan sido ocasionados por alguna de las siguientes causas:

- Un acto derivado de un conflicto armado, de hostilidades, de guerra civil o de una insurrección.
- Un fenómeno natural de carácter excepcional, inevitable e irresistible.
- Las actividades cuyo principal propósito sea servir a la defensa nacional o a la seguridad internacional, y las actividades cuyo único propósito sea la protección contra los desastres naturales.

Esta Ley no se aplicará a los siguientes daños:

- A los daños medioambientales ni a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan cuando tengan su origen en un suceso cuyas consecuencias en cuanto a responsabilidad o a indemnización estén establecidas por alguno de los convenios internacionales, incluidas sus eventuales modificaciones futuras, vigentes en España.
- A los riesgos nucleares, a los daños medioambientales o a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan, causados por las actividades que empleen materiales cuya utilización esté regulada por normativa derivada del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica, ni a los incidentes o a las actividades cuyo régimen de responsabilidad esté establecido por alguno de los convenios internacionales, incluidas sus eventuales modificaciones futuras, vigentes en España.

1.4 Ámbito temporal de la responsabilidad medioambiental

Esta Ley no será de aplicación a los daños medioambientales si han transcurrido más de treinta años desde que tuvo lugar la emisión, el suceso o el incidente que los causó.

El plazo se computará desde el día en el que haya terminado por completo o se haya producido por última vez la emisión, el suceso o el incidente causante del daño.

1.5 Daños a particulares

Esta Ley no ampara el ejercicio de acciones por lesiones causadas a las personas, a los daños causados a la propiedad privada, a ningún tipo de pérdida económica ni afecta a ningún derecho relativo a este tipo de daños o cualesquiera otros daños patrimoniales que no tengan la condición de daños medioambientales, aunque sean consecuencia de los mismos hechos que dan origen a responsabilidad medioambiental. Tales acciones se regirán por la normativa que en cada caso resulte de aplicación.

Los particulares perjudicados a que se refiere el apartado anterior no podrán exigir reparación ni indemnización por los daños medioambientales que se les hayan irrogado, en la medida en la que tales daños queden reparados por la aplicación de esta Ley. El responsable que hubiera hecho frente a esa doble reparación podrá reclamar del perjudicado la devolución o la compensación que proceda.

En ningún caso las reclamaciones de los particulares perjudicados en cualesquiera procesos o procedimientos exonerarán al operador responsable de la adopción plena y efectiva de las medidas de prevención, de evitación o de reparación que resulten de la aplicación de esta Ley ni impedirán las actuaciones administrativas encaminadas a ello.

1.6 Concurrencia entre la responsabilidad medioambiental y las sanciones penales y administrativas

La responsabilidad establecida en esta Ley será compatible con las penas o sanciones administrativas que proceda imponer por los mismos hechos que hubieran originado aquélla.

En los supuestos de concurrencia de responsabilidad medioambiental con procedimientos penales o sancionadores se aplicarán las siguientes reglas:

- Esta Ley se aplicará, en todo caso, a la reparación de los daños medioambientales causados por los operadores de actividades económicas o profesionales con independencia de la tramitación de los restantes procedimientos.
- Esta Ley se aplicará, en todo caso, a la adopción de medidas de prevención y de evitación de nuevos daños, por parte de todos los operadores de actividades económicas o profesionales, con independencia de la tramitación de los restantes procedimientos.
- La adopción de las medidas de reparación de daños medioambientales causados por actividades económicas o profesionales será exigible únicamente cuando en el procedimiento administrativo o penal correspondiente se haya determinado el dolo, la culpa o la negligencia.

Se adoptarán, en todo caso, las medidas compensatorias que fueran necesarias para evitar la doble recuperación de costes.

Si por aplicación de otras Leyes se hubiera conseguido la prevención, la evitación y la reparación de daños medioambientales a costa del responsable, no será necesario tramitar las actuaciones previstas en esta Ley.

1.7 Competencias administrativas

El desarrollo legislativo y la ejecución de esta Ley corresponden a las comunidades autónomas en cuyo territorio se localicen los daños causados o la amenaza inminente de que tales daños se produzcan.

En los mismos supuestos, corresponde a las ciudades de Ceuta y de Melilla la ejecución de esta Ley.

- Si el daño o la amenaza de que el daño se produzca afecta a cuencas hidrográficas de gestión estatal o a bienes de dominio público de titularidad estatal, será preceptivo el informe del órgano estatal competente, y vinculante exclusivamente en cuanto a las medidas de prevención, de evitación o de reparación que se deban adoptar respecto de dichos bienes.
- Cuando, en virtud de lo dispuesto en la legislación de aguas y en la de costas, corresponda a la Administración General del Estado velar por la protección de los bienes de dominio público de titularidad estatal y determinar las medidas preventivas, de evitación y de reparación de daños, aquella aplicará esta Ley en su ámbito de competencias.

Cuando estén afectados los territorios de varias comunidades autónomas o cuando deban actuar aquéllas y la Administración General del Estado conforme al apartado anterior, las administraciones afectadas establecerán aquellos mecanismos de colaboración que estimen pertinentes para el adecuado ejercicio de las competencias establecidas en esta Ley, los cuales podrán prever la designación de un único órgano para la tramitación de los procedimientos administrativos correspondientes. En todo caso, ajustarán sus actuaciones a los principios de información mutua, de cooperación y de colaboración.

En cualesquiera supuestos en los que las decisiones o las actuaciones de la Administración actuante puedan afectar a los intereses o a las competencias de otras, deberá aquella recabar informe de éstas antes de resolver.

Con carácter excepcional y cuando así lo requieran motivos de extraordinaria gravedad o urgencia, la Administración General del Estado podrá promover, coordinar o adoptar cuantas medidas sean necesarias para evitar daños medioambientales irreparables o para proteger la salud humana, con la colaboración de las comunidades autónomas y de acuerdo con sus respectivas competencias.

1.8 Daños transfronterizos

Cuando un daño medioambiental o una amenaza inminente de que se produzca un daño medioambiental afecte o pueda afectar a otro Estado miembro de la Unión Europea, la autoridad competente que tenga conocimiento de ello lo comunicará de forma inmediata al Ministerio de Medio Ambiente.

El Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con la autoridad competente afectada y a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, adoptará las siguientes medidas:

- Facilitará a las autoridades competentes de los Estados miembros afectados cuanta información resulte relevante para que éstos puedan adoptar las medidas que estimen oportunas en relación con el evento causante del daño o de la amenaza de que el daño se produzca.
- Establecerá los mecanismos de colaboración con las autoridades competentes de otros Estados miembros para facilitar la adopción de todas las medidas encaminadas a la prevención, a la evitación y a la reparación de daños medioambientales.
- Tomará en consideración las recomendaciones que le formulen las autoridades competentes de los otros Estados miembros afectados y las comunicará a la autoridad competente afectada.
- Tomará las medidas necesarias para que los operadores responsables del daño medioambiental o amenaza inminente de daño asuman los costes que hayan ocasionado a las autoridades competentes de los estados miembros afectados con sujeción a los criterios de reciprocidad que se establezcan en tratados internacionales o en la normativa de dichos estados.

Cuando una autoridad española competente por razón de la materia identifique un daño o una amenaza inminente de daño para su territorio, ocasionado por una actividad económica o profesional en el territorio de otro Estado miembro de la Unión Europea, informará a la Comisión Europea o a cualquier otro Estado miembro afectado, a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. Asimismo, podrá, además, adoptar las siguientes medidas:

- Formular recomendaciones para la adopción de medidas preventivas o reparadoras, las cuales serán transmitidas al Estado miembro en el que se haya ocasionado el daño a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.

- Iniciar los trámites para la recuperación de los costes ocasionados por la adopción de medidas preventivas o reparadoras, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y en las restantes disposiciones aplicables.

El Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación pondrá en conocimiento inmediato del Ministerio de Medio Ambiente y de las autoridades competentes afectadas toda la información procedente de otros Estados miembros sobre daños medioambientales transfronterizos.

2 REPARACIÓN DE LOS DAÑOS MEDIOAMBIENTALES

2.1 Obligaciones del operador en materia de reparación

El operador de cualquiera de las actividades económicas o profesionales que cause daños medioambientales como consecuencia del desarrollo de tales actividades está obligado a ponerlo en conocimiento inmediato de la autoridad competente y a adoptar las medidas de reparación que procedan de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, aunque no haya incurrido en dolo, culpa o negligencia.

El operador de una actividad económica o profesional que cause daños medioambientales como consecuencia del desarrollo de tal actividad está obligado a ponerlo en conocimiento inmediato de la autoridad competente y a adoptar las medidas de evitación y, sólo cuando medie dolo, culpa o negligencia, a adoptar las medidas reparadoras.

En todo caso, quedan obligados a la adopción de medidas de reparación los operadores que hubieran incumplido los deberes relativos a las medidas de prevención y de evitación de daños.

2.2 Medidas de reparación

Cuando se hayan producido daños medioambientales, el operador, sin demora y sin necesidad de advertencia, de requerimiento o de acto administrativo previo:

- Adoptará todas aquellas medidas provisionales necesarias para, de forma inmediata, reparar, restaurar o reemplazar los recursos naturales y servicios de recursos naturales dañados, sin perjuicio de los criterios adicionales que con el mismo objetivo establezcan las comunidades autónomas. Asimismo, informará a la autoridad competente de las medidas adoptadas.
- Someterá a la aprobación de la autoridad competente, de acuerdo con lo establecido en el capítulo VI, una propuesta de medidas reparadoras de los daños medioambientales causados, sin perjuicio de los criterios adicionales que con el mismo objetivo establezcan las comunidades autónomas.

Cuando ello fuera posible, la autoridad competente habilitará al operador para que éste pueda optar entre distintas medidas adecuadas o entre diferentes formas de ejecución.

Cuando se hayan producido varios daños medioambientales, de manera tal que resulte imposible que todas las medidas reparadoras necesarias se adopten al mismo tiempo, la resolución fijará el orden de prioridades que habrá de ser observado.

A tal efecto, la autoridad competente tendrá en cuenta, entre otros aspectos, la naturaleza, el alcance y la gravedad de cada daño medioambiental, así como las posibilidades de recuperación natural.

En todo caso, tendrán carácter preferente en cuanto a su aplicación las medidas destinadas a la eliminación de riesgos para la salud humana.

2.3 Potestades administrativas en materia de reparación de daños

La autoridad competente, ante un supuesto de daño medioambiental, podrá adoptar en cualquier momento y mediante resolución motivada cualquiera de las decisiones que se indican a continuación:

- Exigir al operador que facilite información adicional relativa a los daños producidos.
- Adoptar, exigir al operador que adopte o dar instrucciones al operador respecto de todas las medidas de carácter urgente posibles para, de forma inmediata, controlar, contener, eliminar o hacer frente de otra manera a los contaminantes de que se trate y a cualesquiera otros factores perjudiciales para limitar o impedir mayores daños medioambientales y efectos adversos para la salud humana o mayores daños en los servicios.
- Exigir al operador que adopte las medidas reparadoras necesarias

- Dar al operador instrucciones de obligado cumplimiento sobre las medidas reparadoras que deba adoptar o, en su caso, dejar sin efecto.
- Ejecutar a costa del sujeto responsable las medidas reparadoras

ANEJO Nº20 –GESTIÓN DE RESIDUOS

Contenido

1 Introducción 2

2 Estudio de Gestión de Residuos 2

2.1 Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. 2

2.1.1 Clasificación y descripción de los residuos 2

2.2 Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos. 4

2.3 Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección) 5

2.4 Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto) 5

2.5 Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto) 6

2.6 Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos) 6

2.7 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto 9

2.8 Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte. 10

3 Conclusión 11

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)

1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)

1.3- Medidas de segregación “in situ”

1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)

1.5- Operaciones de valorización “in situ”

1.6- Destino previsto para los residuos.

1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1 Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

2.1.1 Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

- Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.
- Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y no requieran por tanto un tratamiento especial.

TABLAS

A.1.: RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II
RCD: Naturaleza no pétrea

	1. Asfalto	
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas

	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua

2.2 Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1 Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)		
Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	127433,10	m²
Volumen de resíduos (S x 0,10)	12743,31	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	0,50	T/m³
Toneladas de residuos	6371,66	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	863556,19	m³
Presupuesto estimado de la obra	20.000.000,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	800.000,00	€

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		431778,10	0,50	863556,19

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,150	955,75	1,30	735,19
2. Madera	0,040	254,87	0,60	424,78
3. Metales	0,060	382,30	1,50	254,87
4. Papel	0,001	6,37	0,90	7,08
5. Plástico	0,010	63,72	0,90	70,80
6. Vidrio	0,002	12,74	1,50	8,50
7. Yeso	0,002	12,74	1,20	10,62
TOTAL estimación	0,265	**1.688,49**	7,90	**1.511,82**

RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,250	1.592,91	1,50	1.061,94
2. Hormigón	0,160	1.019,46	1,50	679,64
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,060	382,30	1,50	254,87
4. Piedra	0,210	1.338,05	1,50	892,03
TOTAL estimación	0,680	**4.332,73**		**2.888,48**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,025	159,29	0,90	176,99
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,030	191,15	0,50	382,30
TOTAL estimación	0,055	**350,44**		**559,29**

2.3 Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

2.4 Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

En el presente apartado se marcan las operaciones y el destino previsto inicialmente para aquellos materiales (susceptibles de reutilización)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	

	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

2.5 Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se procede a indicar las operaciones previstas y el destino inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

2.6 Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Se contempla en este apartado el tratamiento a realizar para cada tipo de residuo no reutilizable ni valorable. Siendo la terminología adoptada:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	Porcentajes estimados
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	431778,10	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétrea	**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
1. Asfalto			

x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	955,75	Total tipo RCD
	2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	254,87	Total tipo RCD
	3. Metales					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	38,23	0,10
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		344,07	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
	4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	6,37	Total tipo RCD
	5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	63,72	Total tipo RCD
	6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	12,74	Total tipo RCD
	7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	12,74	Total tipo RCD

	RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1592,91	Diferencia tipo RCD
	2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1.019,46	Total tipo RCD
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
	4. Piedra					
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		1.338,05	Total tipo RCD

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad	
	1. Basuras					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	55,75	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	103,54	Diferencia tipo RCD
	2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		7,65	0,04
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		2,87	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		1,91	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento			
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		1,91	0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		102,27	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		38,23	0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		2,87	0,02
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		14,34	0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		9,56	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		9,56	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

2.7 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto

- Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

- Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

- Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

2.8 Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	863556,19	2,00	1.727.112,38	8,6356%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**8,6356%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	2.888,48	10,00	28.884,84	0,1444%
RCDs Naturaleza no Pétrea	1.511,82	10,00	15.118,25	0,0756%
RCDs Potencialmente peligrosos	559,29	10,00	5.592,90	0,0280%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,2480%**

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	-166,71	-0,0008%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	20.000,00	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**3.706.164,70**	**8,9827%**

Para los RDCs de Nivel I se han utilizado los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se han empleado los datos del apartado 3 del Plan de Gestión.

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios fínales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN que incluye tres partidas:

- B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2690/2006 de la CAM.
- B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2690/2006 de la CAM.
- B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Por lo tanto, asciende el Presupuesto destinado a la gestión de los residuos de construcción y demolición a la expresada cantidad de: UN MILLÓN SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO euros Y SESENTA Y SIETE céntimos. (1.796.545,67€).

3 CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

ANEJO Nº21 - CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Contenido

1 Clasificación del Contratista 2

1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se propone a continuación la Clasificación del Contratista correspondiente a las características de las obras proyectadas, según los artículos del 25 al 34 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (TRLCAP) y del 25 al 54 y el 133 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).

El número de subgrupos exigibles no debe ser superior a cuatro, y que el importe parcial de cada uno de ellos debe ser superior al 20% del precio total del contrato. En el siguiente resumen de presupuesto se señalan los capítulos que superan dicho porcentaje:

EXPLANACIONES	1,00	8.638.513,13
DRENAJE	1,00	2.536.080,30
FIRMES	1,00	7.159.747,38
PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS	1,00	6.000.000,00
ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS	1,00	5.484.832,96
VARIOS	1,00	3.706.164,70
CONSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA	1,00	57.808,04
SEGURIDAD Y SALUD	1,00	105.110,81

El grupo genérico al que corresponde este tipo de obra por su naturaleza será el indicado a continuación:

- Grupo a Movimientos de Terras y Perforaciones

Por tanto se calcula la anualidad media correspondiente al grupo A teniendo en cuenta que la duración estimada para la ejecución de la estructuras es de 5 meses, resultando

8.638.513,13 € x 12/5 = 20.732.431,51 €

- Grupo B: Puentes, viaductos y grandes estructuras.

Por tanto se calcula la anualidad media correspondiente al grupo B teniendo en cuenta que la duración estimada para la ejecución de la estructuras es de 25 meses, resultando

6000000 € x 12/25 = 2.880.000 €

Dadas las características de obra se recomienda el cumplimiento del siguiente grupo:

G: Viales y pistas

La duración estimada para dicho capitulo es de 5 meses, por tanto, la anualidad indicada es:

7.159.747,38€ x 12/5 = 17.183.393,71 €

Por lo que se propone la siguiente clasificación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
A Movimientos de Tierras y Perforaciones	2 Explanaciones	**6**
G Viales y Pistas	4 Firmes con mezclas bituminosas	**6**
B Puentes, viaductos y grandes estructuras	3 De hormigón pretensado	**6**

ANEJO Nº22 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Contenido

1 Costes de la Mano de Obra 2

2 Costes de Maquinaria 5

3 Costes de Materiales 5

4 Precios descompuestos 6

1 COSTES DE LA MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria (Año 2016).

Todos los conceptos expuestos en el cuadro adjunto son vigentes desde el 1 de Enero al 31 de Diciembre de 2.016, y durante el periodo de tiempo posterior previo a la aprobación de posteriores Convenios.

El convenio se establece para 1.748 horas anuales.

Para el cálculo de los costes horarios se ha utilizado la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979, publicada en el B.O.E. nº 127 del 28 de Mayo del mismo año, (modifica la Orden Ministerial 14 marzo 1969), según la cual se debe aplicar la fórmula

C=1,4*A + B,

donde :

- C, en €/hora efectiva, expresa el Coste Horario para la empresa,
- A, en €/hora efectiva, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B, en €/hora efectiva, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc...

A continuación, se aportan las tablas utilizadas para el cálculo del coste de la mano de obra según el convenio de la Construcción de Cantabria;

- Calendario de días laborables para Cantabria, en base a festivos de Torrelavega en el año 2016.

	Dias Totales	Sábados y Domingos	Festivos	Días no laborables	Días laborables
Enero	31	10	2	1	18
Febrero	28	8	0		20
Marzo	31	8	2		21
Abril	30	9	0		21
Mayo	31	9	0		22
Junio	30	8	0		22
Julio	31	10	1		20
Agosto	31	8	2	1	20
Septiembre	30	8	2		20
Octubre	31	10	1	1	19
Noviembre	30	8	1		21
Diciembre	31	9	3	3	16
	365	105	14	6	240

- Indemnizaciones por finalización de contrato

En el convenio de la Construcción se fijan unas cantidades en función de indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa. Se ha tomado como una antigüedad media de 6 meses (183 días) aplicándose, por tanto, la indemnización correspondiente a contratos de duración inferior a 365 días y, aplicándose únicamente a las categorías inferiores (Nivel IX y posteriores). Dichas cantidades para el año 2.016 se fijan en las siguientes:

TABLA SALARIAL DE INDEMNIZACIONES
AÑO 2016 (0,9% sobre tablas de 2015)

RETRIBUCIÓN DIARIA

NIVELES		7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad
VI Encargado		3,74
VII Capataz		3,65
VIII Oficial de 1º		3,60
IX Oficial de 2º		3,50
X Ayte. Oficial		3,42
XI Peón Espec.		3,40
XII Peon Ordina.		3,37
TRAB. FORMACION 4,5%		
XIII Trab.Form (1)	1,35	
XIII Trab.Form (2)	1,58	
XIII Trab.Form (3)	1,91	
XIII Trab.Form (4)	2,13	
XIII Trab.Form (5)	2,25	

RETRIBUCIÓN MENSUAL

NIVELES		7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad
II Titulado superior		6,05
III Titulado medio		4,70
IV Jef. Personal		4,03
V Jef. Adm. 2ª		3,84
VI Of. Adm. 1ª		3,74
VII Delineante		3,65
VIII Of. Adm. 2ª		3,60
IX Aux. Adm.		3,50

NOTA: En los dos supuestos, estas indemnizaciones se pagarán por día natural de permanencia, no computándose los días de baja de enfermedad, accidente o ausencias.

- Complementos no Salariales
  - Desgaste de herramienta

En su artículo 68, el convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización del trabajo, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas, una cierta cantidad, fijándose para el año 2.016, en las siguientes cantidades:

DESGASTE DE HERRAMIENTA

NIVELES	IMPORTE
ALBAÑILES Oficiales de 1ª y 2º	2,13
ALBAÑILES Ayudantes	1,92
CARPINTEROS Oficiales de 1º y 2º	3,47
CARPINTEROS Ayudantes	2,62
ENCOFRADORES Oficiales 1º y 2º	2,62
ESCAYOLISTAS	1,92
ESCAYOLISTAS Ayudantes	1,32
MARMOLISTAS	2,13

- Dietas y Kilometraje

Se considerarán 32,59 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VI, VII y VIII, y 10,67 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo.

En el artículo 79 del convenio se establece un plus de distancia que se abonará al personal a razón de 0,25 €/Km. Dicho plus afectará tan solo a un viaje de ida y otro de vuelta al día, no pudiendo exceder en ningún caso del 50% del salario base. En este caso, se ha considerado una distancia media de transporte de 30 Km (15 Km de ida y 15 Km de vuelta).

DIETAS Y KILOMETRAJE

Dieta completa	32,59
Media dieta.....	10,67
Kl.	0,25

A continuación se presenta la tabla salarial para el año 2016, necesaria para calcular el coste t total de la mano de obra:

TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN DIARIA - AÑO 2016 (0,9% sobre tablas de 2015)

Niveles	S. Base 334 días	P.Convenio 218 días	Vacaciones 32 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
VI-Encargado,J. Taller	32,46	18,96	1.517,99	1.523,56	1.523,56	19.540,03
VII – Capataz	31,50	18,96	1.441,00	1.469,81	1.469,81	19.034,90
VIII - Ofc. 1 de Oficio	30,98	18,96	1.424,23	1.458,91	1.458,91	18.822,65
IX - Ofc. 2 de Oficio	29,96	18,96	1.347,93	1.397,13	1.397,13	18.282,11
X - Ayte. de Oficio	29,07	18,96	1.311,74	1.362,97	1.362,97	17.880,34
XI - Peón Especialista	28,96	18,96	1.277,88	1.343,87	1.343,87	17.771,54
XII - Peón Ordinario	28,72	18,96	1.230,04	1.301,41	1.301,41	17.558,62

Costes totales por hora:

Niveles	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
TOTAL A	19540,03	19034,9	18822,65	18282,11	17880,34	17771,54	17558,62
1,4*A=	27356,042	26648,86	26351,71	25594,954	25032,476	24880,156	24582,068
Herramienta (€/sem) (52sem)				2,35	2,35	1,86	
Media dieta	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67
Plus de Distancia (€/km)(30km/día)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
TOTAL B	4360,8	4360,8	4360,8	4483	4483	4457,52	4360,8
Total (C = 1,4*A+B)	31716,842	31009,66	30712,51	30077,954	29515,476	29337,676	28942,868
Total (€/h)	18,19	17,78	17,61	17,25	16,92	16,82	16,60

2 COSTES DE MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MAQ.001	h	Trac. s/orug. bull. 140 cv	30,000
MAQ.002	h	Pala neumáticos CAT.950	26,200
MAQ.003	h	Camión basculante 125cv	19,000
MAQ.004	h	Retroexcavadora neumáticos	27,100
MAQ.005	m³	Sierra mecánica.	1,660
MAQ.006	m³	Retroexcavadora sobre neumáticos de 80 CV.	40,300
MAQ.007	m³	Camión de tres ejes.	29,220
MAQ.008	h	Compr. diesel 2 martillos	14,600
MAQ.009	h	Equipo completo hidrosembrador.	40,720
MAQ.010	h	Wagon-drill s/ruedas 0.6 tm	5,800
MAQ.011	h	Compr. movil 6 martill.150 cv	17,200
MAQ.012	h	Camión bañera de 25 tm.	36,000
MAQ.013	h	Trac. s/orug.bull.410 cv D-9	63,000
MAQ.014	h	Pala s/neumaticos CAT.980	41,800
MAQ.015	h	Camión basculante 16 tm	22,000
MAQ.016	h	Camión bañera 200 cv	26,000
MAQ.017	h	Motoniveladora 130 cv	30,000
MAQ.018	h	Compactador neumát.autp.100cv	32,000
MAQ.019	h	Camión cisterna/agua 140 cv	18,000
MAQ.020	h	Equipo extend.base,sub-bases	42,000
MAQ.021	h	Compactador neumát.autp. 60cv	15,000
MAQ.022	h	Camión bituminador 130 cv	26,000
MAQ.023	h	Barredora nemát autropopulsad	7,000
MAQ.024	h	Planta asfáltica en caliente	216,000
MAQ.025	h	Extendedora aglomerado	41,000
MAQ.026	h	Compactador tandem	24,000
MAQ.027	h	Motocultor	6,000
MAQ034	Hr	Barredora mecánica con tractor	40,480
MAQ035	Hr	Camión 5 tm	11,000
MAQ036	Hr	Camión basculante 10 tm	18,000
MAQ037	Hr	Sierra Mecánica	1,660
MAQ038	Hr	Equipo ligero marcas viales	7,200
MAQ039	Hr	Maqui.hinca postes barre.segu	12,000
MAT053	m2	Rejilla fundición tapas arqueta	30,000
VAR.001	m³	Canon de vertido.	0,470
VAR.002	ud	Medios auxiliares.	104,000

3 COSTES DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MAT.001	kg	Estiercol	0,050
MAT.002	Kg	Dinamita i/detonante y acceso	2,150
MAT.003	ud	Quercus ilex 25 cm. con cepellón	270,000
MAT.005	m³	Zahorra artificial	14,000
MAT.006	t	Emulsión bituminosa ECI	244,460
MAT.007	t	Betún de cualquier penetración.	319,000
MAT.008	t	Ligante emulsión ECR-1	275,360
MAT.009	t	Arido silíceo mezclas bitum.	9,600
MAT.010	t	Filler	71,310
MAT.011	m³	Tierra vegetal de aportación suministrada a granel	8,710
MAT.012	ud	Ligustrum jap. 1,2 m. cep.	4,310
MAT.013	m³	Agua	1,510
MAT.014	ud	Quercus Robur 20/22 per>25 cm	351,860
MAT.015	ud	Populus alba	85,000
MAT.016	kg	Estabilizador.	1,280
MAT.017	kg	Mulch de fibra corta.	1,060
MAT.018	kg	Semillas herbáceas.	2,600
MAT.019	kg	Abono mineral NPK 15/15/15.	0,210
MAT.020	kg	Turba negra.	0,640
MAT031	M3	Hormigón HM-15/P/40 central Incluido, transporte a obra desde central, puesta en obra, encofrado y desencofrado.	78,320
MAT032	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	91,550
MAT033	Kg	Adhesivo	15,200
MAT034	Kg	Pintura marca vial acrílica	2,000
MAT035	Ml	Hito hectométrico de chapa	32,000
MAT036	Ud	Sñ. triáng. de 135 cm nivel 1	106,240
MAT037	Ud	Señal reflectante ø=90 cm nivel 1	101,400
MAT038	Ud	Señal Rectangular nivel 1	116,500
MAT039	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,510
MAT040	Ml	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	15,000
MAT041	Ml	IPN-12	15,000
MAT042	Ud	Juego tornillería	3,000
MAT043	Ud	Captafaros	3,000
MAT044	Ud	Placa kilométrica reflexiva	53,000
MAT045	M2	Cartel lamas acero reflexivo nivel 2	165,400
MAT046	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,000
MAT047	Ud	Separador	4,290
MAT054	Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=400mm	3,050
MAT055	Ml	Pretil	30,000
MAT056	Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=150mm	1,500
MAT057	M3	Hormigón HA-30/P/40/ I central	101,250

4 PRECIOS DESCOMPUESTOS

00 Autovía A-8 La Encina-Torrelavega
3 EXPLANACIONES
C30 TRABAJOS PRELIMINARES (I)
C300 Desbroce del Terreno

C300/07 Desbroce del terreno. **m2**

Desbroce del terreno.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.005	Peón ordinario.	0,005	h	19,74	0,10
MO.006	Peón señalista.	0,001	h	19,74	0,02
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,001	%	0,50	0,00
MQ.131	Bulldozer con escarificador 13/18 Tn	0,005	h	73,00	0,37
MQ.110	Retroexcavadora sobre orugas 15/20 Tn	0,002	h	53,24	0,11
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,002	h	33,67	0,07
VAR.01	Canon de vertido.	0,100	m3	0,50	0,05
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,007	%	6,00	0,04

TOTAL PARTIDA..... 0,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C305 Demolición de Firme Mediante Fresado en Frio

C305/04 Demolición de firme mediante fresado en frío. **m3**

Demolición de firme mediante fresado en frío.

MO.001	Capataz.	0,100	h	22,81	2,28
MO.005	Peón ordinario.	0,200	h	19,74	3,95
MO.006	Peón señalista.	0,200	h	19,74	3,95
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,102	%	0,50	0,05
MQ.470	Máquina fresadora de pavimento.	0,100	h	192,95	19,30
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,200	h	33,67	6,73
VAR.01	Canon de vertido.	1,000	m3	0,50	0,50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,368	%	6,00	2,21

TOTAL PARTIDA..... 38,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C306 Tala de Árbol con Extracción de Tocón

C306/07.01 Tala de árbol mediano con extracción de tocón. **ud**

Tala de árbol mediano con extracción de tocón.

MO.001	Capataz.	0,070	h	22,81	1,60
MO.002	Oficial 1ª.	0,350	h	22,72	7,95
MO.005	Peón ordinario.	0,350	h	19,74	6,91
MO.006	Peón señalista.	0,700	h	19,74	13,82
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,303	%	0,50	0,15
MQ.460	Sierra mecánica.	0,150	h	1,91	0,29
MQ.120	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	0,250	h	53,24	13,31
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,250	h	33,67	8,42
AUX.03	Extensión y compactación de zahorra artificial.	4,500	m3	24,91	112,10
VAR.01	Canon de vertido.	3,000	m3	0,50	1,50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1,661	%	6,00	9,97

TOTAL PARTIDA..... 176,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

C306/07.02 Tala de árbol grande con extracción de tocón. **ud**

Tala de árbol grande con extracción de tocón.

MO.001	Capataz.	0,100	h	22,81	2,28
MO.002	Oficial 1ª.	0,500	h	22,72	11,36
MO.005	Peón ordinario.	0,500	h	19,74	9,87
MO.006	Peón señalista.	1,000	h	19,74	19,74
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,433	%	0,50	0,22
MQ.460	Sierra mecánica.	0,300	h	1,91	0,57
MQ.120	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	0,350	h	53,24	18,63
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,350	h	33,67	11,78
AUX.03	Extensión y compactación de zahorra artificial.	6,000	m3	24,91	149,46
VAR.01	Canon de vertido.	5,000	m3	0,50	2,50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2,264	%	6,00	13,58

TOTAL PARTIDA 239,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C31 TRABAJOS PRELIMINARES (II)
C312 RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, FAROLAS Y POSTES

C312/08.01 Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste **ud**

Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación

MO.001	Capataz.	0,003	h	22,81	0,07
MO.005	Peón ordinario.	0,050	h	19,74	0,99
MO.006	Peón señalista.	0,025	h	19,74	0,49
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,016	%	0,50	0,01
MQ.144	Pala mixta 9 Tn	0,025	h	43,91	1,10
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,025	h	33,67	0,84
VAR.01	Canon de vertido.	0,500	m3	0,50	0,25
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,038	%	6,00	0,23

TOTAL PARTIDA 3,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C312/08.02 Retirada elementos señalizacion vertical 2 o mas postes **m2**

Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación.

MO.001	Capataz.	0,017	h	22,81	0,39
MO.005	Peón ordinario.	0,333	h	19,74	6,57
MO.006	Peón señalista.	0,167	h	19,74	3,30
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,103	%	0,50	0,05
MQ.121	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn c/martillo	0,084	h	75,19	6,32
MQ.173	Camión pluma con capacidad de transporte de 6 Tn	0,167	h	37,40	6,25
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,229	%	6,00	1,37

TOTAL PARTIDA 24,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

C313 RETIRADA DE BARRERA DE SEGURIDAD

C313/05 Retirada de barrera de seguridad. **m**

Retirada de barrera de seguridad.

MO.001	Capataz.	0,007	h	22,81	0,16
MO.005	Peón ordinario.	0,070	h	19,74	1,38
MO.006	Peón señalista.	0,070	h	19,74	1,38
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,029	%	0,50	0,01
MQ.120	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	0,035	h	53,24	1,86
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,035	h	33,67	1,18
VAR.01	Canon de vertido.	0,050	m3	0,50	0,03
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,060	%	6,00	0,36

TOTAL PARTIDA 6,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

C32 EXCAVACIONES
C320 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

C320/11.06 Excavación mixta en roca. **m3**

Excavación de la explanación y préstamos. Excavación mixta en roca.

MO.001	Capataz.	0,002	h	22,81	0,05
MO.002	Oficial 1ª.	0,020	h	22,72	0,45
MO.004	Peón especialista.	0,020	h	19,94	0,40
MO.006	Peón señalista.	0,020	h	19,74	0,39
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,013	%	0,50	0,01
MQ.515	Equipo de perforación.	0,009	h	108,17	0,97
MA.VA398	Dinamita i/p.p. mecha y detonante.	0,250	kg	4,50	1,13
MQ.114	Retroexcavadora sobre orugas 35/45 Tn	0,020	h	130,08	2,60

MQ.148	Dúmper articulado de 40 Tn	0,020	h	76,20	1,52
MQ.115	Retroexcavadora sobre orugas 35/45 Tn c/martillo	0,006	h	175,64	1,05
VAR.01	Canon de vertido.	0,180	m3	0,50	0,09
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,087	%	6,00	0,52

TOTAL PARTIDA..... 9,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

C321 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

C321/11.01 Excavación en zanjas y pozos, tipo 1 — **m3**

Excavación en zanjas y pozos, tipo 1.

MO.001	Capataz.	0,002	h	22,81	0,05
MO.005	Peón ordinario.	0,020	h	19,74	0,39
MO.006	Peón señalista.	0,020	h	19,74	0,39
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,008	%	0,50	0,00
MQ.112	Retroexcavadora sobre orugas 25/30 Tn	0,010	h	77,40	0,77
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,020	h	33,67	0,67
MQ.545	Bomba de achique de 5 CV.	0,010	h	6,38	0,06
MQ.550	Grupo electrógeno 25 KVA.	0,010	h	11,00	0,11
%CP.002	P.P. entibación.	0,024	%	20,00	0,48
VAR.01	Canon de vertido.	1,000	m3	0,50	0,50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,034	%	6,00	0,20

TOTAL PARTIDA..... 3,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

C33 RELLENOS

C330 TERRAPLENES

C330/07.01 Terraplén. — **m3**

Terraplén.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.005	Peón ordinario.	0,008	h	19,74	0,16
MO.006	Peón señalista.	0,008	h	19,74	0,16
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,003	%	0,50	0,00
MQ.130	Bulldozer con escarificador 8/12 Tn	0,008	h	68,61	0,55
MQ.172	Camión cisterna de 9 m3.	0,008	h	34,65	0,28
MQ.308	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	0,008	h	46,51	0,37
MA.VA001	Agua.	0,100	m3	0,71	0,07
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,016	%	6,00	0,10

TOTAL PARTIDA..... 1,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

C330/10.03 Suelo seleccionado tipo 2 procedente de cantera, puesto a pie de obra — **m3**

Suelo seleccionado tipo 2 procedente de cantera, puesto a pie de obra.

MA.AR040	Suelo seleccionado tipo 2.	2,000	t	1,85	3,70
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	2,000	t	4,30	8,60
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,123	%	6,00	0,74

TOTAL PARTIDA..... 13,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

C331 PEDRAPLENES

C331/08.01 Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra — **m3**

Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra

MA.AR038	Material para pedraplen	2,000	t	6,59	13,18
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	2,000	t	4,30	8,60
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,218	%	6,00	1,31

TOTAL PARTIDA..... 23,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

C331/08.02 Formación de pedraplén. — **m3**

Formación de pedraplén.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.005	Peón ordinario.	0,010	h	19,74	0,20
MO.006	Peón señalista.	0,010	h	19,74	0,20
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,004	%	0,50	0,00
MQ.130	Bulldozer con escarificador 8/12 Tn	0,010	h	68,61	0,69
MQ.172	Camión cisterna de 9 m3.	0,010	h	34,65	0,35
MQ.308	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	0,010	h	46,51	0,47
MA.VA001	Agua.	0,100	m3	0,71	0,07
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,020	%	6,00	0,12

TOTAL PARTIDA 2,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

C34 TERMINACIÓN

C341 REFINO DE TALUDES

C341/04 Refino de talud. — **m2**

Refino de talud.

MO.001	Capataz.	0,002	h	22,81	0,05
MO.005	Peón ordinario.	0,012	h	19,74	0,24
MO.006	Peón señalista.	0,024	h	19,74	0,47
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,008	%	0,50	0,00
MQ.120	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	0,012	h	53,24	0,64
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,014	%	6,00	0,08

TOTAL PARTIDA 1,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

4 DRENAJE

C40 CUNETAS

C400 CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

C400/10.03 Cuneta VA-150. — **m**

Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-125.

MO.001	Capataz.	0,005	h	22,81	0,11
MO.002	Oficial 1ª.	0,057	h	22,72	1,30
MO.004	Peón especialista.	0,114	h	19,94	2,27
MO.006	Peón señalista.	0,040	h	19,74	0,79
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,045	%	0,50	0,02
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,600	m3	2,74	1,64
MA.AR023	Zahorra artificial procedente de cantera.	0,500	t	5,81	2,91
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	0,500	t	4,30	2,15
MQ.255	Motoniveladora de 12/15 Tn	0,005	h	60,93	0,30
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,180	m3	83,50	15,03
VAR.03	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	0,180	m3	5,20	0,94
MQ.300	Extendedora de hormigón autopropulsada.	0,017	h	221,89	3,77
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,312	%	6,00	1,87

TOTAL PARTIDA 33,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

C41 TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

C410 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

C410/11/ARH06 Arqueta HA-25 con rejilla desagüe cuneta, 100x100 cm2, clase C-250. — **ud**

Arqueta de hormigón para desagüe de cuneta, de dimensiones interiores de 100 x 100 cm2, clase C-250.

MO.001	Capataz.	0,050	h	22,81	1,14
MO.002	Oficial 1ª.	0,500	h	22,72	11,36
MO.005	Peón ordinario.	0,500	h	19,74	9,87
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,224	%	0,50	0,11
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	5,870	m3	2,74	16,08
AUX.02	Relleno con productos procedentes de la excavación y/o préstamos.	1,100	m3	4,21	4,63
AUX.41	Encofrado paramentos rectos.	11,200	m2	16,25	182,00
AUX.25	Acero en barras corrugadas, B-500 S.	100,000	kg	1,27	127,00
MQ.570	Vibrador de hormigón.	0,500	h	3,50	1,75
MA.HM120	Hormigón HA-25/B/20/IIa.	2,500	m3	91,11	227,78
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,210	m3	83,50	17,54
MA.HM102	Hormigón HL-150/B/20.	0,130	m3	78,11	10,15
VAR.03	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	2,840	m3	5,20	14,77
MA.VA399	Pate de polipropileno.	3,000	ud	6,14	18,42
MA.VA194	Marco y rejilla reforzada de 110x110 cm, clase C-250.	1,000	ud	134,26	134,26
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	7,769	%	6,00	46,61

TOTAL PARTIDA 823,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C415 TUBO PARA DRENAJE Y SANEAMIENTO

C415/07/PEN04 **Tubo de PVC-E-N-G/BC/400.** **m**

Tubo de PVC estructurado tipo B corrugado de diámetro nominal 200 en sección reforzada con hormigón en lecho de asiento.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.002	Oficial 1ª.	0,006	h	22,72	0,14
MO.005	Peón ordinario.	0,013	h	19,74	0,26
MO.006	Peón señalista.	0,013	h	19,74	0,26
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,007	%	0,50	0,00
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,950	m3	2,74	2,60
AUX.02	Relleno con productos procedentes de la excavación y/o préstamos.	0,477	m3	4,21	2,01
MA.AR010	Arena 0/6 mm.	0,600	t	10,71	6,43
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	0,600	t	4,30	2,58
MA.TU228	Tubo PVC estructurado tipo B corrugado 400 mm.	1,000	m	41,12	41,12
MQ.144	Pala mixta 9 Tn	0,100	h	43,91	4,39
MQ.352	Compactador vibratorio de bandeja.	0,010	h	3,08	0,03
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,598	%	6,00	3,59

TOTAL PARTIDA..... 63,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

5 FIRMES

C51 ZAHORRAS, SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS

C510 ZAHORRAS

C510/09.02 **Zahorra artificial procedente de cantera.** **m3**

Zahorra artificial procedente de cantera.

MO.001	Capataz.	0,002	h	22,81	0,05
MO.005	Peón ordinario.	0,010	h	19,74	0,20
MO.006	Peón señalista.	0,010	h	19,74	0,20
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,005	%	0,50	0,00
MQ.260	Motoniveladora de 15/20 Tn	0,002	h	74,10	0,15
MQ.172	Camión cisterna de 9 m3.	0,001	h	34,65	0,03
MQ.315	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn	0,002	h	47,55	0,10
MA.VA001	Agua.	0,050	m3	0,71	0,04
MA.AR023	Zahorra artificial procedente de cantera.	2,200	t	5,81	12,78
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	2,200	t	4,30	9,46
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,230	%	6,00	1,38

TOTAL PARTIDA..... 24,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C53 RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS

C530 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

C530/08.01 **Emulsión ECI riego imprimación.** **t**

Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación.

MO.001	Capataz.	0,050	h	22,81	1,14
MO.004	Peón especialista.	0,500	h	19,94	9,97
MO.006	Peón señalista.	1,000	h	19,74	19,74
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,309	%	0,50	0,15
MQ.480	Barredora mecánica con tractor.	0,250	h	40,52	10,13
MQ.188	Camión bituminador con lanza.	0,500	h	49,43	24,72
MA.VA604	Emulsión bituminosa ECI.	1,050	t	290,00	304,50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	3,704	%	6,00	22,22

TOTAL PARTIDA..... 392,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C531 RIEGOS DE ADHERENCIA

C533/07.04 **Emulsión ECR-1 tratamientos superficiales.** **t**

Emulsión bituminosa ECR-1 empleada en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla.

MO.001	Capataz.	0,025	h	22,81	0,57
MO.005	Peón ordinario.	0,050	h	19,74	0,99
MO.006	Peón señalista.	0,050	h	19,74	0,99
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,026	%	0,50	0,01
MQ.185	Camión bituminador equipado con rampa.	0,025	h	55,75	1,39
MA.VA608	Emulsión bituminosa ECR-1.	1,050	t	310,00	325,50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	3,295	%	6,00	19,77

TOTAL PARTIDA..... 349,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

C533/07.05 **Emulsión ECR-2 tratamientos superficiales.** **t**

Emulsión bituminosa ECR-2 empleada en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla.

MO.001	Capataz.	0,025	h	22,81	0,57
MO.005	Peón ordinario.	0,050	h	19,74	0,99
MO.006	Peón señalista.	0,050	h	19,74	0,99
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,026	%	0,50	0,01
MQ.185	Camión bituminador equipado con rampa.	0,025	h	55,75	1,39
MA.VA609	Emulsión bituminosa ECR-2.	1,050	t	350,00	367,50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	3,715	%	6,00	22,29

TOTAL PARTIDA..... 393,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C54 MEZCLAS BITUMINOSAS

C542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

C542/06.03 **MBC, en capa intermedia.** **t**

Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.

MO.001	Capataz.	0,012	h	22,81	0,27
MO.002	Oficial 1ª.	0,012	h	22,72	0,27
MO.004	Peón especialista.	0,048	h	19,94	0,96
MO.006	Peón señalista.	0,024	h	19,74	0,47
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,020	%	0,50	0,01
MQ.141	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	0,012	h	51,60	0,62
MQ.615	Planta aglomerado 200 Tn/h.	0,012	h	251,75	3,02
MQ.156	Camión bañera de 15 m3.	0,072	h	42,39	3,05
MQ.290	Extendedora de aglomerado.	0,012	h	77,19	0,93
MQ.356	Compactador de neumáticos.	0,012	h	58,69	0,70
MQ.308	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	0,012	h	46,51	0,56
MA.AR032	Arido clasificado de cantera.	0,999	t	8,78	8,77
MA.AR004	Polvo mineral.	0,001	t	95,25	0,10
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	1,000	t	4,30	4,30
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,240	%	6,00	1,44

TOTAL PARTIDA..... 25,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C542/06.04 **MBC, en capa de base.** **t**

Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base.

MO.001	Capataz.	0,010	h	22,81	0,23
MO.002	Oficial 1ª.	0,010	h	22,72	0,23
MO.004	Peón especialista.	0,040	h	19,94	0,80
MO.006	Peón señalista.	0,020	h	19,74	0,39
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,017	%	0,50	0,01
MQ.141	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	0,010	h	51,60	0,52
MQ.615	Planta aglomerado 200 Tn/h.	0,010	h	251,75	2,52
MQ.156	Camión bañera de 15 m3.	0,060	h	42,39	2,54
MQ.290	Extendedora de aglomerado.	0,010	h	77,19	0,77
MQ.356	Compactador de neumáticos.	0,010	h	58,69	0,59
MQ.308	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	0,010	h	46,51	0,47
MA.AR032	Arido clasificado de cantera.	1,000	t	8,78	8,78
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	1,000	t	4,30	4,30
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,222	%	6,00	1,33

TOTAL PARTIDA..... 23,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C542/06.07 Betún de cualquier penetración. t

Betún de cualquier penetración.

MA.VA672	Betún de cualquier penetración.	1,000	t	440,00	440,00
VAR.10	Medios auxiliares.	0,120	ud	117,53	14,10
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	4,541	%	6,00	27,25

TOTAL PARTIDA..... 481,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

C542/06.50 Traslado a obra de equipo de aglomerado. ud

Traslado a obra de equipo de aglomerado.

VAR.12	Traslado a obra de equipo de aglomerado.	1,000	ud	452,48	452,48
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	4,525	%	6,00	27,15

TOTAL PARTIDA..... 479,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

C543 MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE PARA CAPA DE RODADURA

C543/09.05 Mezcla tipo PA de 4 cm de espesor. m2

Mezcla bituminosa en caliente tipo PA para capa de rodadura, de 4 cm de espesor.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.002	Oficial 1ª.	0,001	h	22,72	0,02
MO.004	Peón especialista.	0,005	h	19,94	0,10
MO.006	Peón señalista.	0,003	h	19,74	0,06
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,002	%	0,50	0,00
MQ.141	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	0,001	h	51,60	0,05
MQ.615	Planta aglomerado 200 Tn/h.	0,001	h	251,75	0,25
MQ.156	Camión bañera de 15 m3.	0,008	h	42,39	0,34
MQ.290	Extendedora de aglomerado.	0,001	h	77,19	0,08
MQ.356	Compactador de neumáticos.	0,001	h	58,69	0,06
MQ.308	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	0,001	h	46,51	0,05
MA.AR030	Arido clasificado para capa de rodadura.	0,098	t	15,43	1,51
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	0,098	t	4,30	0,42
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,030	%	6,00	0,18

TOTAL PARTIDA..... 3,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

6 PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

06.00 Partida Alzada

0.6.01	Estructura tipo Puente	4,000	1.500.000,00	6.000.000,00

TOTAL PARTIDA..... 6.000.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MILLONES EUROS

7 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS

C700 MARCAS VIALES

C700/11.01 Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura. m

Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.

MO.002	Oficial 1ª.	0,001	h	22,72	0,02
MO.004	Peón especialista.	0,002	h	19,94	0,04
MO.006	Peón señalista.	0,004	h	19,74	0,08
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,001	%	0,50	0,00
MQ.701	Máquina pintabandas automotriz.	0,001	h	31,52	0,03
MA.SB005	Pintura convencional para marcas viales.	0,100	kg	1,60	0,16
MA.SB010	Microesferas de vidrio para marcas viales.	0,060	kg	0,81	0,05
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,004	%	6,00	0,02

TOTAL PARTIDA..... 0,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

C700/11.17 Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 40 cm de anchura. m

Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 40 cm de anchura.

MO.002	Oficial 1ª.	0,001	h	22,72	0,02
MO.004	Peón especialista.	0,002	h	19,94	0,04
MO.006	Peón señalista.	0,004	h	19,74	0,08
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,001	%	0,50	0,00
MQ.701	Máquina pintabandas automotriz.	0,001	h	31,52	0,03
MA.SB005	Pintura convencional para marcas viales.	0,400	kg	1,60	0,64
MA.SB010	Microesferas de vidrio para marcas viales.	0,240	kg	0,81	0,19
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,010	%	6,00	0,06

TOTAL PARTIDA..... 1,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

C701 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

C701/05/AG.05 Señal vertical circular tipo TR acero D=90 cm, nivel 1. ud

Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.

MO.001	Capataz.	0,025	h	22,81	0,57
MO.002	Oficial 1ª.	0,250	h	22,72	5,68
MO.005	Peón ordinario.	0,250	h	19,74	4,94
MO.006	Peón señalista.	0,100	h	19,74	1,97
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,132	%	0,50	0,07
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,175	m3	2,74	0,48
MA.SB107	Señal circular acero D=90 cm, nivel 1.	1,000	ud	70,73	70,73
MA.SB451	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	3,800	m	15,38	58,44
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,175	m3	83,50	14,61
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1,575	%	6,00	9,45

TOTAL PARTIDA..... 166,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C701/05/AG.11 Señal vertical triangular tipo TP acero L=90 cm, nivel 1. ud

Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

MO.001	Capataz.	0,025	h	22,81	0,57
MO.002	Oficial 1ª.	0,250	h	22,72	5,68
MO.005	Peón ordinario.	0,250	h	19,74	4,94
MO.006	Peón señalista.	0,100	h	19,74	1,97
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,132	%	0,50	0,07
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,100	m3	2,74	0,27
MA.SB110	Señal triangular acero L=90 cm, nivel 1.	1,000	ud	48,18	48,18
MA.SB452	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	3,400	m	8,92	30,33
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,100	m3	83,50	8,35
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1,004	%	6,00	6,02

TOTAL PARTIDA..... 106,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

C701/05/AG.24 Señal vertical cuadrada tipos TR y TS acero L=90 cm, nivel 1. ud

Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 90x90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

MO.001	Capataz.	0,025	h	22,81	0,57
MO.002	Oficial 1ª.	0,250	h	22,72	5,68
MO.005	Peón ordinario.	0,250	h	19,74	4,94
MO.006	Peón señalista.	0,100	h	19,74	1,97
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,132	%	0,50	0,07
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,175	m3	2,74	0,48
MA.SB118	Señal cuadrada acero L=90 cm, nivel 1.	1,000	ud	79,95	79,95
MA.SB451	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	3,800	m	15,38	58,44
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,175	m3	83,50	14,61
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1,667	%	6,00	10,00

TOTAL PARTIDA..... 176,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y

UN CÉNTIMOS

C701/05/AG.75 **Cajetín informativo acero galvanizado.** **ud**

Cajetín informativo complementario de acero galvanizado.

MO.001	Capataz.	0,015	h	22,81	0,34
MO.002	Oficial 1ª.	0,150	h	22,72	3,41
MO.005	Peón ordinario.	0,150	h	19,74	2,96
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,067	%	0,50	0,03
MA.SB144	Cajetín informativo acero galvanizado.	1,000	ud	21,58	21,58
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,283	%	6,00	1,70

TOTAL PARTIDA..... **30,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DOS CÉNTIMOS

C701/05/AG.81 **Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S<=1,5 m2** **m2**

Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.

MO.001	Capataz.	0,035	h	22,81	0,80
MO.002	Oficial 1ª.	0,350	h	22,72	7,95
MO.005	Peón ordinario.	0,350	h	19,74	6,91
MO.006	Peón señalista.	0,150	h	19,74	2,96
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,186	%	0,50	0,09
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,250	m3	2,74	0,69
MA.SB145	Cartel de acero galvanizado, nivel 1.	1,000	m2	101,90	101,90
MA.SB459	Perfil IPN-100 de acero galvanizado.	4,500	m	11,28	50,76
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,250	m3	83,50	20,88
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1,929	%	6,00	11,57

TOTAL PARTIDA..... **204,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y

UN CÉNTIMOS

C701/10/ES.32 **Poste de aluminio de 114 mm de diámetro.** **m**

Poste de aluminio de 114 mm de diámetro.

MO.001	Capataz.	0,005	h	22,81	0,11
MO.002	Oficial 1ª.	0,050	h	22,72	1,14
MO.005	Peón ordinario.	0,050	h	19,74	0,99
MO.006	Peón señalista.	0,050	h	19,74	0,99
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,032	%	0,50	0,02
MQ.177	Camión de dos ejes con pluma.	0,050	h	29,97	1,50
MA.SB469	Poste de aluminio de 114 mm de diámetro.	1,000	m	93,28	93,28
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,980	%	6,00	5,88

TOTAL PARTIDA..... **103,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

C702 CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

C702/04.01 **Captafaro una cara retrorreflectante 101x89x16.** **ud**

Captafaro para pavimento con una cara retrorreflectante, de 101x89x16 mm3, de empleo permanente.

MO.004	Peón especialista.	0,004	h	19,94	0,08
MO.006	Peón señalista.	0,007	h	19,74	0,14
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,002	%	0,50	0,00
MA.SB430	Captafaro una cara 101x89x16.	1,000	ud	5,39	5,39
MA.VA012	Resina para fijación al pavimento.	0,100	kg	10,50	1,05
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,067	%	6,00	0,40

TOTAL PARTIDA..... **7,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

C704 BARRERAS DE SEGURIDAD

C704/11.16 **Barrera de seguridad doble h= 80 cm New Jersey, prefabricada.** **m**

Barrera de seguridad doble de hormigón de 80 cm de altura, tipo New Jersey, prefabricada, anclada.

MO.001	Capataz.	0,002	h	22,81	0,05
MO.002	Oficial 1ª.	0,015	h	22,72	0,34
MO.004	Peón especialista.	0,015	h	19,94	0,30
MO.006	Peón señalista.	0,030	h	19,74	0,59
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,013	%	0,50	0,01
MQ.402	Grúa telescópica sobre neumáticos de 20 Tn	0,015	h	73,34	1,10
MA.SB380	Barrera doble , tipo New Jersey, h=80 cm.	1,000	m	27,58	27,58
MA.SB381	Anclaje para barrera tipo New Jersey de 700 kg.	2,000	ud	21,58	43,16
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,731	%	6,00	4,39

TOTAL PARTIDA..... **77,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y

DOS

CÉNTIMOS

C704/11.37 **Barrera motoristas Normal/N2/W5/A1, pintada y anclada.** **m**

Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W5/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.

MO.001	Capataz.	0,016	h	22,81	0,36
MO.002	Oficial 1ª.	0,160	h	22,72	3,64
MO.005	Peón ordinario.	0,160	h	19,74	3,16
MO.006	Peón señalista.	0,320	h	19,74	6,32
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,135	%	0,50	0,07
MA.SB367	Barrera Normal/N2/W5/A1 con separador.	1,000	m	17,41	17,41
MA.SB369	Valla de protección para motoristas y piezas de sustentación.	1,000	m	20,09	20,09
MA.SB342	Pintura termolacada.	1,000	m2	8,00	8,00
MA.SB356	Captafaros reflectante para barreras de seguridad.	0,250	ud	0,94	0,24
MA.VA281	Placa anclaje de 20x20x5 mm3, pintada.	0,250	ud	3,82	0,96
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,603	%	6,00	3,62

TOTAL PARTIDA..... **63,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y

SIETE

CÉNTIMOS

C704/11.42 **Pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galv. c/pint termolacada. (MOSA-20)** **m**

Pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galvanizado con pintura termolacada.

MO.001	Capataz.	0,100	h	22,81	2,28
MO.002	Oficial 1ª.	0,200	h	22,72	4,54
MO.005	Peón ordinario.	0,400	h	19,74	7,90
MO.006	Peón señalista.	0,400	h	19,74	7,90
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,226	%	0,50	0,11
MA.SB331	Pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galv. c/pint. termolacada. (MOSA-20)	1,000	m	197,60	197,60
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2,203	%	6,00	13,22

TOTAL PARTIDA..... **233,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C704/11.48 **Remate final de pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galv. c/p lac.. (MOSA-20)** **ud**

Remate final de pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galvanizado con pintura termolacada.

MO.001	Capataz.	0,080	h	22,81	1,82
MO.002	Oficial 1ª.	0,160	h	22,72	3,64
MO.005	Peón ordinario.	0,320	h	19,74	6,32
MO.006	Peón señalista.	0,320	h	19,74	6,32
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,181	%	0,50	0,09
MA.SB337	Remate final de pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galv. c/p lac. (MOSA 20)	1,000	ud	263,47	263,47
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2,817	%	6,00	16,90

TOTAL PARTIDA..... **298,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C704/11.55 **Abatimiento tipo H de 12 m, pintada de fábrica.** **ud**

Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud.

MO.001	Capataz.	0,100	h	22,81	2,28
MO.002	Oficial 1ª.	1,000	h	22,72	22,72
MO.004	Peón especialista.	1,000	h	19,94	19,94
MO.006	Peón señalista.	2,000	h	19,74	39,48
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,844	%	0,50	0,42
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,300	m3	2,74	0,82
AUX.21	Hormigón HM-20 a pie de obra.	0,300	m3	88,70	26,61
MA.SB352	Abatimiento barrera tipo H, 12 m pintada.	1,000	ud	340,00	340,00
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	4,523	%	6,00	27,14

TOTAL PARTIDA..... 479,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

8 VARIOS

C80 VARIOS

C808 PANTALLAS ACÚSTICAS

C808/11.01 Pantalla acústica tipo 1 de h:2,0/3,0 m A4/B3 — **m2**

Pantalla acústica tipo 1, de altura comprendida entre 2,0 y 3,0 metros, de categoría A4/B3.

MO.001	Capataz.	0,025	h	22,81	0,57
MO.002	Oficial 1ª.	0,250	h	22,72	5,68
MO.004	Peón especialista.	1,000	h	19,94	19,94
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,262	%	0,50	0,13
MQ.402	Grúa telescópica sobre neumáticos de 20 Tn	0,250	h	73,34	18,34
MA.VA885	Panel metálico fonoabsorbente de 80 mm de espesor	1,000	m2	33,83	33,83
%CP.015	P.P. de pernos de anclaje, tuercas, arandelas y material auxiliar.	0,785	%	5,00	3,93
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,824	%	6,00	4,94

TOTAL PARTIDA..... 87,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

C81 ILUMINACIÓN

C810 BÁCULO O COLUMNA PARA LUMINARIA

C810/11.03 Columna tipo 1 PRFV 8 m de altura TRONCOCÓNICA. — **ud**

Columna troncocónica tipo 1, de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 8 m de altura.

MO.001	Capataz.	0,050	h	22,81	1,14
MO.002	Oficial 1ª.	0,500	h	22,72	11,36
MO.005	Peón ordinario.	1,000	h	19,74	19,74
MO.006	Peón señalista.	1,000	h	19,74	19,74
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,520	%	0,50	0,26
MQ.404	Grúa autopropulsada 15 Tn	0,500	h	66,53	33,27
MA.VA539	Columna tipo 1 PRFV 8 m.	1,000	ud	483,02	483,02
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	5,685	%	6,00	34,11

TOTAL PARTIDA..... 602,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C810/11.25 Brazo corto de acero galvanizado para sujección de luminaria. — **ud**

Brazo corto de acero galvanizado para sujección de luminaria.

MO.001	Capataz.	0,038	h	22,81	0,87
MO.002	Oficial 1ª.	0,375	h	22,72	8,52
MO.005	Peón ordinario.	0,625	h	19,74	12,34
MO.006	Peón señalista.	0,625	h	19,74	12,34
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,341	%	0,50	0,17
MQ.404	Grúa autopropulsada 15 Tn	0,125	h	66,53	8,32
MA.VA584	Brazo corto, de ace. galv.	1,000	ud	77,90	77,90
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1,205	%	6,00	7,23

TOTAL PARTIDA..... 127,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C812 LUMINARIA, PROYECTOR Y LÁMPARAS

C812/11.01 Luminaria tipo 1 con reductor de flujo, VSAP de 50-100 W. — **ud**

Luminaria tipo 1, para alumbrado vial con equipo auxiliar de alto factor y reductor de flujo para lámparas de VSAP de 50-100 W.

MO.001	Capataz.	0,035	h	22,81	0,80
MO.002	Oficial 1ª.	0,350	h	22,72	7,95
MO.004	Peón especialista.	0,350	h	19,94	6,98
MO.006	Peón señalista.	0,350	h	19,74	6,91
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,226	%	0,50	0,11
MQ.400	Plataforma autopropulsada.	0,350	h	32,60	11,41
MA.VA554	Luminaria tipo 1 VSAP 50-100 W c/reductor flujo.	1,000	ud	299,69	299,69
%CP.030	P.P. pequeño material eléctrico (s/material eléctr	3,339	%	1,00	3,34
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	3,372	%	6,00	20,23

TOTAL PARTIDA 357,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

C814 CONDUCTOR

C814/11.33 Conductor cobre aislamiento PVC 1 x 2,5 mm2. — **m**

Conductor de cobre con aislamiento de PVC de 1 x 2,5 mm2 de sección.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.004	Peón especialista.	0,002	h	19,94	0,04
MO.005	Peón ordinario.	0,004	h	19,74	0,08
MO.006	Peón señalista.	0,004	h	19,74	0,08
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,002	%	0,50	0,00
MA.VA517	Conductor cobre aislamiento PVC 1 x 2,5 mm2.	1,000	m	0,32	0,32
%CP.019	P.P. de instalación toma de tierra, pérdida materi	0,005	%	2,00	0,01
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,006	%	6,00	0,04

TOTAL PARTIDA 0,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C815 CUADRO GENERAL

C815/11.01 Módulo de medida y protección. — **ud**

Módulo de medida y protección.

MO.001	Capataz.	0,250	h	22,81	5,70
MO.002	Oficial 1ª.	2,000	h	22,72	45,44
MO.005	Peón ordinario.	2,000	h	19,74	39,48
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,906	%	0,50	0,45
MA.VA586	Módulo de medida y protección.	1,000	ud	160,00	160,00
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2,511	%	6,00	15,07

TOTAL PARTIDA 266,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

C815/11.03 Módulo de mando y maniobra de una salida. — **ud**

Módulo de mando y maniobra de una salida.

MO.001	Capataz.	0,750	h	22,81	17,11
MO.002	Oficial 1ª.	6,000	h	22,72	136,32
MO.005	Peón ordinario.	6,000	h	19,74	118,44
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	2,719	%	0,50	1,36
MA.VA587	Módulo de mando y maniobra de una salida.	1,000	ud	825,00	825,00
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	10,982	%	6,00	65,89

TOTAL PARTIDA 1.164,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

C82 RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

C820 TIERRA VEGETAL

C820/04.01 Tierra vegetal procedente de la obra. — **m3**

Tierra vegetal procedente de la obra.

MO.001	Capataz.	0,005	h	22,81	0,11
MO.005	Peón ordinario.	0,050	h	19,74	0,99
MO.006	Peón señalista.	0,010	h	19,74	0,20
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,013	%	0,50	0,01

MQ.111	Retroexcavadora sobre orugas 20/25 Tn	0,010	h	57,74	0,58
MQ.130	Bulldozer con escarificador 8/12 Tn	0,010	h	68,61	0,69
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,020	h	33,67	0,67
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,033	%	6,00	0,20

TOTAL PARTIDA..... 3,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C822 SIEMBRA MANUAL

C822/04.21 Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas. **m2**

Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.

MA.PL022	Semillas herbáceas.	0,050	kg	2,99	0,15
MA.VA001	Agua.	0,015	m3	0,71	0,01
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,002	%	6,00	0,01

TOTAL PARTIDA..... 0,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

C823 HIDROSIEMBRA

C823/04.21 Hidrosiembra herbácea. **m2**

Hidrosiembra herbácea.

MO.006	Peón señalista.	0,002	h	19,74	0,04
MA.PL020	Estabilizador.	0,030	kg	1,48	0,04
MA.PL021	Mulch de fibra corta.	0,300	kg	1,85	0,56
MA.PL022	Semillas herbáceas.	0,030	kg	2,99	0,09
MA.PL011	Abono mineral NPK 15/15/15.	0,050	kg	0,24	0,01
MA.PL024	Turba negra.	0,100	kg	1,23	0,12
MA.VA001	Agua.	0,004	m3	0,71	0,00
MQ.725	Equipo completo hidrosembrador.	0,002	h	51,25	0,10
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,010	%	6,00	0,06

TOTAL PARTIDA..... 1,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

C86 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

C860/11.01 Tratamiento RCD homogéneo. **t**

Tratamiento de residuo de construcción y demolición homogéneo.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 15,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

9 CONSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

C910/05.02 Limpieza manual de cuneta de hormigón tipo VA. **m**

Limpieza manual de cuneta de hormigón tipo VA.

MO.001	Capataz.	0,006	h	22,81	0,14
MO.005	Peón ordinario.	0,012	h	19,74	0,24
MO.006	Peón señalista.	0,006	h	19,74	0,12
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,005	%	0,50	0,00
MQ.144	Pala mixta 9 Tn	0,006	h	43,91	0,26
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,006	h	33,67	0,20
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,010	%	6,00	0,06

TOTAL PARTIDA..... 1,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

C911/05 Limpieza de desprendimientos sobre la calzada. **m2**

Limpieza de desprendimientos sobre la calzada.

MO.001	Capataz.	0,005	h	22,81	0,11
MO.004	Peón especialista.	0,005	h	19,94	0,10
MO.005	Peón ordinario.	0,038	h	19,74	0,75
MO.006	Peón señalista.	0,038	h	19,74	0,75
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,017	%	0,50	0,01
MQ.144	Pala mixta 9 Tn	0,038	h	43,91	1,67
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,076	h	33,67	2,56
MQ.170	Cisterna de agua de 6 m3.	0,005	h	18,58	0,09
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,060	%	6,00	0,36

TOTAL PARTIDA..... 6,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

10 SEGURIDAD Y SALUD

10.01 seguridad y Salud

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 105.110,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO MIL CIENTO DIEZ EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO Nº23 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Contenido

1 Presupuesto para conocimiento de la Administración..... 2

1 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

00	Autovía A-8 La Encina-Torrelavega.....		33.688.257,32	100,00
		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**33.688.257,32**	
		13,00 % Gastos generales	4.379.473,45	
		6,00 % Beneficio industrial	2.021.295,44	
		Suma	6.400.768,89	
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**40.089.026,21**	
		21% IVA	8.418.695,50	
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**48.507.721,71**	
		1% S/PEM REAL DECREO 111/186	**336.882,57**	
		EXPROPIACIONES	**2.634.608,8**	
		TOTAL	***51.479.213,08***	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUATA Y UN MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

, 1 de octubre 2016.

Torrelavega, Octubre de 2016.

EL INGENIERO DE CAMINOS

AUTOR DEL PROYECTO



D. MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ANEJO Nº24 – REVISIÓN DE PRECIOS

Contenido

1 Introducción 2

2 Normativa 2

3 Fórmula de revisión de precios 2

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la normativa vigente que más adelante se relaciona y para su inclusión en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, se determina la fórmula de revisión de precios que es aplicable a las obras que se proyectan.

2 NORMATIVA

Se desarrollan a continuación las fases de cálculo de la fórmula o fórmulas polinómicas tipo de Revisión de Precios aconsejadas para el contrato de ejecución de la presente obra, elegidas entre las aprobadas por el Decreto 3650/1970 de 19 de Diciembre (B.O.E. nº 311 de 29 de diciembre de 1970), completado por el Decreto 2167/1981 de 20 de agosto (B.O.E nº229 de 24 de septiembre de 1981), por comparación con las fórmulas base deducidas de acuerdo con la O.C. nº 316/91 PyP así como por los artículos del 103 al 108 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (TRLCAP).

3 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Primeramente, se establece la fórmula tipo para cada una de las clases de obra que integran el presupuesto, de acuerdo con el apartado 3º: “Fases de Cálculo” de la citada Orden Circular.

Determinados los tantos por uno que representan cada una de estas clases de obra en el presupuesto total, asignando a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica que le corresponde según se indica en la Orden Circular nº 316/91, que transcribimos al cuadro adjunto, y operando como se indica en la Orden Circular nº 316/91, se determinan los coeficientes de la fórmula que sirve de base para la selección de la más adecuada entre los tipos aprobados por el Decreto 3650/1970 de 19 de Diciembre y por Real Decreto 2167/1981 de 20 de Agosto.

Los coeficientes de la fórmula se han obtenido como media ponderada de los coeficientes correspondientes de cada clase de obra utilizando el porcentaje que representa cada clase sobre el presupuesto total de la obra.

Se propone la fórmula tipo nº1 “Explanación en general. Firmes en general con tratamientos superficiales. Obras completas de nueva carretera con explanación y pavimentos de hormigón. Túneles de gran sección. Canales.”

La **fórmula teórica** obtenida es la siguiente:

$$Kt = 0{,}34\frac{Ht}{Ho} + 0{,}20\frac{Et}{Eo} + 0{,}11\frac{Ct}{Co} + 0{,}17\frac{St}{So} + 0{,}03\frac{Lt}{Lo} + 0\frac{Crt}{Cro} + 0{,}01\frac{Mt}{Mo} + 0{,}15$$

La **fórmula tipo propuesta** de las aprobadas es la nº1.

$$Kt = 0{,}34\frac{Ht}{Ho} + 0{,}26\frac{Et}{Eo} + 0{,}05\frac{Ct}{Co} + 0{,}18\frac{St}{So} + 0{,}02\frac{Lt}{Lo} + 0{,}15$$

La **fórmula teórica** obtenida es la siguiente:

$$Kt = 0{,}34\frac{Ht}{Ho} + 0{,}20\frac{Et}{Eo} + 0{,}11\frac{Ct}{Co} + 0{,}17\frac{St}{So} + 0{,}03\frac{Lt}{Lo} + 0\frac{Crt}{Cro} + 0{,}01\frac{Mt}{Mo} + 0{,}15$$

La **fórmula tipo propuesta** de las aprobadas es la nº1.

$$Kt = 0{,}34\frac{Ht}{Ho} + 0{,}26\frac{Et}{Eo} + 0{,}05\frac{Ct}{Co} + 0{,}18\frac{St}{So} + 0{,}02\frac{Lt}{Lo} + 0{,}15$$

ANEJO Nº25 – IMPACTO AMBIENTAL

Contenido

1 Introducción 2

1.1 Antecedentes administrativos y justificación del estudio 2

1.2 Objeto y contenido del estudio 2

2 Estudio de Impacto Ambiental del “Estudio Informativo Autovía del Cantábrico, San Sebastián a La Coruña. Tramo Solares –Unquera”. 4

3 Declaración de Impacto Ambiental. 4

3.1 Permeabilidad territorial. 5

3.2 Protección del sistema hidrológico 5

3.3 Protección de ecosistemas y fauna. 5

Protección de acuíferos 5

3.4 Patrimonio histórico y arqueológico. 5

3.5 Prevención del ruido 5

3.6 Seguimiento y vigilancia 6

3.7 Documentación adicional 6

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes administrativos y justificación del estudio

En cumplimiento de la vigente legislación de evaluación de impacto ambiental, se redacta el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Construcción de la Autopista Dos Mares: Tramo San Miguel de Aguayo, promovido por la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación del Ministerio de Fomento.

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, establece la obligatoriedad de someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, entre otros proyectos recogidos en su anexo I, la construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado.

La tramitación del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental tiene como referencia de inicio la presentación por la Dirección General de Carreteras, en septiembre de 2007, del documento comprensivo del Estudio Informativo a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, en aplicación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por Ley 6/2001, de 8 de mayo, por Ley 62/2003, de 30 de diciembre (Art. 127), por Ley 9/2006, de 4 de abril (disposición final primera), y por Ley 27/2006, de 18 de julio (disposición final primera), vigentes en el momento de la presentación (disposiciones refundidas en el Real Decreto Legislativo 1/2008, y derogadas por él).

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental inició la consulta a las administraciones públicas afectadas y a personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, vinculadas a la protección del medio ambiente previsiblemente interesadas o afectadas por la ejecución del proyecto, mediante la remisión del documento comprensivo, con el fin de determinar la amplitud y nivel de detalle del Estudio de Impacto Ambiental, en aplicación del procedimiento vigente.

1.2 Objeto y contenido del estudio

Dentro del contexto legislativo en que se encuadra, el objetivo del Estudio de Impacto Ambiental se ha centrado en la detección, evaluación y corrección de los efectos previsibles sobre el medio ambiente que puedan derivarse de la ejecución y funcionamiento de las actuaciones contempladas en el Proyecto de construcción, cuyo objetivo es la construcción de una autopista de peaje entre la Autovía Meseta-Cantrábrico (A-67), en Cantabria, y la Autopista Bilbao-Zaragoza (AP-68) en las inmediaciones de Miranda de Ebro.

Teniendo en cuenta el carácter preventivo de la Evaluación de Impacto Ambiental, que implica procurar que los impactos de mayor significación no lleguen a producirse o que su intensidad se reduzca a niveles ambientalmente viables, la medida más eficaz de prevención de los impactos ocasionados por una infraestructura de este tipo es, en primera instancia, la consideración de los aspectos ambientales en la planificación de su trazado.

La Dirección General de Carreteras incluyó, con este fin, la consideración de la variable ambiental como parte integrante del desarrollo de las distintas fases del proyecto, para su incorporación a los procesos de planificación y decisión planteados en cada etapa.

El proceso de análisis y evaluación ambiental se ha desarrollado, por tanto, en paralelo al avance del proyecto evaluado, que se articula de acuerdo con el esquema siguiente:

- Análisis de la situación actual.
- Delimitación de área de estudio.
- Toma de datos.
- Caracterización del territorio.
- Planteamiento y selección de corredores.
- Planteamiento de las alternativas que, a la vista de la problemática y de los condicionantes existentes, pudieran considerarse razonables a priori.
- Caracterización de las alternativas y primera selección.
- Análisis comparativo de las alternativas seleccionadas.
- Selección y recomendación de alternativa.

Las distintas etapas de desarrollo del estudio se organizan en dos fases concatenadas de sucesiva aproximación a la definición del trazado:

Fase A, de caracterización y calificación del territorio, con identificación, para cada aspecto temático, de las áreas con distintos niveles de restricción a la implantación de la nueva infraestructura, con el fin

de plantear posibles corredores por donde podría discurrir su trazado y una primera aproximación a definición de alternativas en cada uno de ellos.

En esta fase el estudio ambiental se centra en aportar al estudio de corredores la caracterización de los distintos factores ambientales, estableciendo una valoración del territorio en niveles de restricción en función del grado de limitación que establezcan los distintos condicionantes ambientales respecto al paso de la nueva autopista. De esta forma, se incorpora la consideración de los aspectos ambientales a la planificación del trazado, para su integración, junto con otros factores condicionantes, en la propuesta de corredores y primera aproximación a las alternativas de trazado.

Fase B, de desarrollo de las alternativas dentro de los corredores propuestos, y de análisis, comparación y selección de alternativas, con objeto de establecer una propuesta de alternativa.

El estudio ambiental se ha centrado en esta fase en aportar información sobre los factores ambientales que puedan condicionar la definición de las alternativas, en evaluar el impacto ambiental de las alternativas planteadas y proponer las medidas para su prevención y corrección, y en aportar al análisis multicriterio los criterios ambientales para la valoración y selección de alternativas.

La culminación de estos trabajos permitirá realizar el trámite de información pública y, una vez establecida la solución definitiva, terminar su desarrollo y definición de detalle.

El contenido del Estudio de Impacto Ambiental se ajusta a lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, y sigue la estructura definida en el vigente Reglamento para su ejecución (R.D. 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental).

Así, la estructura del Estudio de Impacto Ambiental es la siguiente:

Descripción del proyecto: Incluye una descripción de los planteamientos básicos del Proyecto de Construcción, de las acciones del proyecto susceptibles de ocasionar impactos ambientales. Se incluye en este apartado un resumen del estudio realizado para el planteamiento de corredores en la fase A del Estudio Informativo.

- Inventario ambiental: Recoge los trabajos de inventariación y valoración ambiental que han sido desarrollados como apoyo a las distintas fases del trazado de alternativas y para la evaluación ambiental de las mismas en el ámbito territorial de incidencia. Se han inventariado los siguientes elementos del medio: clima, geología, geomorfología, hidrología superficial, hidrogeología, suelos, vegetación y usos del suelo, fauna, hábitats naturales de interés comunitario recogidos en el Inventario Nacional de Hábitats, espacios de interés natural protegidos, paisaje, patrimonio cultural, vías pecuarias y medio socioeconómico y territorial.
- Identificación y valoración de impactos: Se han considerado los impactos asociados a la construcción y funcionamiento de las alternativas planteadas a escala 1:5.000. El proceso de evaluación seguido parte, para cada uno de los aspectos del medio, de la consideración de los impactos que potencialmente podrían tener lugar como consecuencia del desarrollo de las actuaciones proyectadas. A continuación se establecen los criterios que permitirán la identificación y valoración de los impactos, y la asignación de la calificación del impacto ocasionado para cada alternativa por cada tramo de su trazado y por otras actuaciones a ella asociadas en otras zonas que pudieran resultar afectadas. Una vez efectuada la evaluación de los impactos, se comparan y ordenan las alternativas en función del impacto ambiental ocasionado, para su incorporación en el proceso de selección de alternativas.
- Medidas protectoras, correctoras y compensatorias: En este apartado se efectúan las propuestas para la prevención y corrección de los impactos ambientales y para la protección ambiental relativas a las actuaciones proyectadas para las alternativas estudiadas a escala 1:5.000. Se incluyen asimismo unas recomendaciones con respecto al desarrollo posterior de medidas en fases sucesivas del proyecto y la estimación económica de las medidas propuestas.
- Directrices para el programa de vigilancia ambiental: Describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deben ser tenidos en cuenta en el desarrollo y ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de asegurar la efectividad de las medidas correctoras y el desarrollo ambientalmente viable de la actividad.
- Documento de síntesis: Incluye el resumen de la evaluación de impacto ambiental efectuada, según las indicaciones del Real Decreto 1131/1988.

2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO, SAN SEBASTIÁN A LA CORUÑA. TRAMO SOLARES –UNQUERA".

El Estudio de Impacto Ambiental desarrolla los apartados exigidos por el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Un primer apartado describe las características del proyecto.

Posteriormente se realiza el análisis ambiental de la zona de actuación:

La hidrología de la zona está formada por los ríos Deva, Turbio, Gandaria, de la Mina, de la Conchuga, de la Presa, Babia, Nansa, Gandarilla, del Escudo, Capitán o Banansa, Saja, Pas, de Cubón y Miera, y un gran número de arroyos afluentes.

En la zona se encuentran dos sistemas acuíferos en profundidad, el nº 4 (Sinclinal de Santader-Santillana y zona de San Vicente de la Barquera) y el nº 5 (Unidad Jurásica al sur del anticlinal de Las Caldas de Besaya). El primero, ligado a diversos materiales calcáreos o calcáreos dolomíticos descarga a través de manantiales y ríos como el Escudo, Deva, Nansa, Pas, Miera, etc. Y el segundo descarga a través de manantiales y ríos como el Pas, Besaya, Pisueña y sus afluentes.

En edafología destacan los Cambisoles, mayoritarios en todo el territorio de estudio.

La vegetación potencial pertenece a las series del fresno, que es la predominante, de la alsina y del Quercus ilex en la zona de la costa, y la serie colino del roble o Quercus robur en zonas puntuales de Puente Viesgo, Castañeda, etc.

En cuanto a comunidades vegetales destaca la vegetación litoral (playas, dunas y marismas), los prados (unidad dominante en la zona de actuación), las landas, la vegetación de ribera y la vegetación acuática o subacuática.

Dentro de la vegetación cántabra colina destacan las carbayedas (dominadas por el roble junto con el castaño y el abedul) los hayedos, los boques mixtos (sobre suelos más ricos en vertientes), las frondosas (en valles y vaguadas), las comunidades xerófilas (encinares en zonas con afloramientos calcáreos), los abedulares (en zonas elevadas de la cornisa cantábrica) y los cosmófitos (en afloramientos rocosos).

Destaca la presencia de espacios naturales como el Cabo Oyambre, las rías de Tina Mayor y Menor, Larteme, Diapiro de Cabezón de la Sal y karst de Cabárceno.

Por lo que respecta a la fauna no existe en la zona de estudio ninguna especie catalogada como en "peligro de extinción", aunque si como de "interés especial".

Tras el análisis ambiental el estudio de impacto realiza una identificación de afecciones, siendo las principales las siguientes:

Afecciones sobre geomorfología, suelos y paisaje como consecuencia de los importantes movimientos de tierras, especialmente en las soluciones del Tramo II entre Virgen de la Peña y La Acebosa, así como en la solución 11 (M5) del tramo I Veguilla – Virgen de al Peña.

Afección a la vegetación y fauna, en las soluciones 12 y 14 del subtramo Virgen de la Peña- La Acebos. Afecciones a suelos de vega de alta calidad en el Tramo 0 subtramo Sarón – Pumaluengo, Tramo I soluciones 9 y 10 y Tramo II solución 17.

Afecciones a la hidrología superficial en la zona de Sarón, ya que las alternativas contemplan desvíos y canalizaciones de los ríos Pas y Pisueña.

Afección al planeamiento y poblamiento por ocupación de suelo, en las soluciones 3 y 4 del tramo 0 y en la solución 6.

Ocupación de masas arbóreas de interés en las soluciones 13 y 15.

Afección a acuíferos en el tramo La Acebosa- Unquera.

El estudio de Impacto ambiental define a continuación medidas correctoras generales y un programa de vigilancia ambiental.

Este estudio no selecciona una alternativa por su menor incidencia ambiental.

3 DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

El "Proyecto de Construcción Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega", cuenta como principal antecedente de carácter ambiental, con la Declaración de Impacto Ambiental sobre el

Estudio Informativo «Autovía de l Cantábrico, San Sebastián a La Coruña. Tramo Solares – Torrelavega. Estudio Informativo de la Autovía del Cantábrico. San Sebastián a La Coruña. Tramo Solares-Unquera", el cual fue aprobado definitivamente por resolución del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de fecha 30 de julio de 1993. La Dirección General de Política Ambiental formuló la Declaración de Impacto Ambiental el 28 de junio de 1993.

En dicho documento se reflejan una serie de condicionantes de carácter ambiental a tener en cuenta en la redacción de los proyectos de construcción asociados, siendo algunos de carácter general y otros para puntos concretos del trazado. Los principales contenidos de dicho documento y que son de aplicación para el tramo La Encina - Torrelavega proyectado son los siguientes:

3.1 Permeabilidad territorial.

Durante la construcción y explotación del proyecto de construcción se asegurará al menos el nivel actual de servicios.

3.2 Protección del sistema hidrológico

Se proyectarán medidas de prevención y control encaminadas a evitar la turbidez de las aguas y los vertidos de sustancias contaminantes extremándose estas en las proximidades del río, Pas y Pisueña,

No se ubicará ningún tipo de instalación auxiliar ni acopio de materiales o tierras en las zonas de posible afección al sistema hidrológico.

Con el fin de respetar el paso de fauna asociado a las riberas de los ríos y arroyos los estribos de los puentes construidos sobre éstos se situarán al menos a 5 metros de cada lado del cauce.

No se podrá afectar al cauce y ribera del Suscuaja suprimiéndose por lo tanto el desvío provisional del estudio informativo entre los pp.kk. 13+000 y 13+750, desplazando la autovía hacia el norte manteniendo la actual N-634 sin modificación en su traza.

Entre los pp.kk. 19+500 y 20+000 se desplazará el trazado de la autovía al norte, ocupando la actual N-634 al objeto de limitar al mínimo el desvío del río Pisueña previsto en el estudio informativo en el p.k. 19+850. Se repondrá la N-634 de forma que no se aumente por su causa la afección al río Pisueña.

3.3 Protección de ecosistemas y fauna.

Se realizará el jalonamiento temporal del trazado durante la construcción de la obra limitando por lo tanto todas las acciones del proyecto al área acotada. Este jalonamiento será estricto en especialmente en los puntos singulares y zonas de interés así como en las riberas de los ríos.

Se identificarán los corredores de fauna de las distintas especies animales y se diseñarán los pasos correspondientes.

Protección de acuíferos.

Se realizará un estudio hidrogeológico, delimitando las áreas de de posible interfere4ncia al sistema hidrogeológico, con el objeto de determinar las zonas aptas para la ubicación de instalaciones auxiliares de obra y vertederos.

3.4 Patrimonio histórico y arqueológico.

Se realizarán, previa consulta al órgano competente de la Comunidad Autónoma de Cantabria, las necesarias prospecciones de campo para el reconocimiento de potenciales restos a lo largo del trazado de la vía.

3.5 Prevención del ruido

Los niveles de inmisión sonora en las proximidades de zonas urbanizables no podrán superar los 55 dB Leq (A), entre las 23 y las 7 horas, y los 65 dB Leq (A), entre las 7 y las 23 horas.

Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.

Se redactará un proyecto de medidas contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de la obra. Dentro de estas medidas se incluirán:

- La protección de los cauces
- La revegetación de los taludes
- Delimitación y recuperación ambiental de vertederos, zonas de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, etc..
- Localización y recuperación de las zonas de préstamos

3.6 Seguimiento y vigilancia

Se redactará un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento y control de los impactos así como de la eficacia de las medidas correctoras establecidas en el estudio de impacto ambiental y en el condicionado de la propia declaración de impacto ambiental. En el se incluirán los informes necesarios señalando por ejemplo la frecuencia y periodos de emisión. Estos informes deberán ser remitidos a la Dirección General de Medio Ambiente a través del órgano sustantivo que acreditará su contenido y conclusiones.

Los informes serán los siguientes:

- Informe de formalización del acta de conformidad del replanteo
- Informe técnico sobre los resultados de la prospección arqueológica
- Informes de la emisión del acta de recepción provisional de las obras
- Informe sobre las actuaciones realmente ejecutadas elativas a:
- Mantenimiento de la permeabilidad territorial
- Protección del sistema hidrológico
- Protección de ecosistemas y la fauna
- Defensa contra la erosión, recuperación e integración paisajística incluidas en el proyecto.
- Anualmente y durante un plazo de tres años desde la emisión del acata de recepción provisional de las obras:
    - Informe sobre el estado y progreso de las áreas en recuperación incluidas en el proyecto
    - Un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgos, tanto el la fase de construcción como en la de explotación.

3.7 Documentación adicional

La Dirección General de Carreteras remitirá a la Dirección General de Medio Ambiente, antes de la contratación de la obra, un escrito, certificando la incorporación en la documentación de contratación de los documentos y prescripciones de la declaración de impacto ambiental y un informe sobre contenido y conclusiones. Las medidas correctoras deberán estar definidas tato técnica como económicamente.

Los documentos referidos son los siguientes:

- Diseño de las medidas para garantizar la permeabilidad territorial
- Diseño de las medidas y obras para la protección del sistema hidrológico
- Diseños de las medidas y obras para la protección de los ecosistemas y la fauna
- Estudio hidrogeológico
- Proyecto de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística
- Programa de vigilancia ambiental

ANEJO Nº 26 – SEGURIDAD Y SALUD

Tabla de contenido

Memoria .....

Planos .....

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.....

Presupuesto.....

MEMORIA

Contenido

1 Introducción 6
1.1 Objeto del estudio. 6
1.2 Justificación del Estudio de Seguridad y Salud 6
1.3 Características de la Obra 6
1.3.1 Descripción de la Obra 6
1.3.2 Título del Proyecto 7
1.3.3 Promotor de las Obras 8
1.3.4 Tipología de la Obra 8
1.3.5 Autor del Proyecto 8
1.3.6 Plazo de Ejecución de la Obra 8
1.3.7 Presupuesto 8
1.3.8 Personal Previsto 8
1.3.9 Centros Sanitarios, Bomberos y Protección Civil. 8
1.3.10 Climatología del Lugar. 9
1.4 Unidades constructivas que componen la obra 9
1.5 Equipos Técnicos y Medios Auxiliares a Utilizar 9
1.5.1 Maquinaria de Obra a utilizar 9
1.5.2 Instalaciones provisionales de obra 10

1.5.3 Medios Auxiliares 10
1.5.4 Herramientas de Mano 10
1.6 Marco jurídico 10
2 Evaluación de Reisgos en el Proceso de Construcción 11
3 Riesgos Generales y su Prevención 12
3.1 Riesgos Generales 12
3.2 Prevención de Riesgos Generales 12
3.2.1 Accesos 12
3.2.2 Cerramiento 13
3.2.3 Rampas 13
3.2.4 Zona de trabajo circulación y acopios 13
3.3 Riesgos de Daños a Terceros y su prevención 14
3.3.1 Riesgos 14
3.3.2 Protección Contra Terceros 14
3.4 Desvíos Provisionales, corte de tráfico alternativo y Señalización durante la ejecución de las Obras 14
3.4.1 Consideraciones generales 15
3.4.2 Consideraciones particulares 15
4 Riesgos relacionados con las actividades de obra 16
4.1 Movimiento de tierras 16
4.2 Estructuras y obras de fábrica 19
4.3 Firmes y pavimentos 19
4.4 Servicios afectados 20
4.5 Actividades diversas 21
5 Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo 22
5.1 Maquinaria de movimiento de tierras 22
5.2 Medios de hormigonado 24
5.3 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 25
5.4 Acopios y almacenamiento 27
5.5 Instalaciones auxiliares 27
5.6 Maquinaria y herramientas diversas 28
6 Medidas Preventivas a disponer en Obra 30
6.1 Medidas generales 30
6.1.1 Medidas de carácter organizativo 30
6.1.2 Medidas de carácter dotacional 31
6.1.3 Medidas generales de carácter técnico 31
7 Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas 32
7.1 Ampliación a las medidas preventivas. 32
7.2 Movimiento de tierras 32
7.2.1 Demoliciones y desbroces 32
7.2.2 Excavaciones 35
7.2.3 Terraplenes y rellenos 43

7.2.4 Zanjas y pozos ... 46
7.2.5 Zanjas ... 46
7.2.6 Pozos y catas ... 48
7.3 Estructuras y obras de fábrica ... 49
7.3.1 Medidas generales ... 49
7.3.2 Maquinaria de elevación ... 50
7.3.3 Pasos inferiores ... 50
7.3.4 Con elementos prefabricados ... 50
7.3.5 Muros hormigonados “in situ” ... 51
7.3.6 Muros de escollera ... 52
7.3.7 Muros de elementos prefabricados ... 53
7.3.8 Puentes y viaductos ... 54
7.3.9 Cimentaciones superficiales ... 54
7.3.10 Cimentaciones profundas ... 55
7.3.11 Pilas y dinteles ... 56
7.3.12 Tableros ... 58
7.3.13 Tableros construidos in situ ... 58
7.3.14 Tableros metálicos o mixtos ... 58
7.3.15 Acabados ... 59
7.4 Firmes y pavimentos ... 59
7.4.1 Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo ... 60
7.4.2 Puesta en obra de firme de hormigón ... 61
7.4.3 Fresado de pavimentos ... 61
7.5 Servicios afectados ... 62
7.5.1 Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica ... 63
7.5.2 Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica ... 69
7.5.3 Gasoductos y oleoductos ... 70
7.5.4 Conducciones subterráneas de agua ... 70
7.5.5 Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.) ... 71
7.5.6 Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa ... 71
7.5.7 Medidas para corte de carril ... 73
7.5.8 Medidas para desvío de carril ... 73
7.6 Actividades diversas ... 74
7.6.1 Replanteo ... 74
7.6.2 Replanteo de grandes movimientos de tierra ... 74
7.6.3 Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados ... 75
7.6.4 Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción ... 75
7.6.5 Pequeñas obras de fábrica y de drenaje ... 75
7.6.6 Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación ... 77
7.6.7 Actuaciones en la obra de los servicios técnicos ... 78
8 Medidas Preventivas Relativas a la Maquinaria, Instalaciones Auxiliares y Equipos de Trabajo ... 79
8.1 Medidas generales para maquinaria pesada ... 79

8.1.1 Recepción de la máquina 79
8.1.2 Utilización de la máquina 79
8.1.3 Reparaciones y mantenimiento en obra 80
8.2 Maquinaria de movimiento de tierras 80
8.2.1 Bulldozers y tractores 80
8.2.2 Palas cargadoras 81
8.2.3 Traíllas 81
8.2.4 Motoniveladoras 83
8.2.5 Retroexcavadoras 84
8.2.6 Pilotadora 85
8.2.7 Pisones 86
8.2.8 Camiones y dúmperes 86
8.2.9 Motovolquetes 88
8.3 Medios de Hormigonado 89
8.3.1 Plantas de hormigonado 89
8.3.2 Plantas de prefabricación de piezas de hormigón 90
8.3.3 Camión hormigonera 91
8.3.4 Bomba autopropulsada de hormigón 91
8.3.5 Vibradores 92
8.3.6 Andamios colgados y plataformas voladas 92
8.3.7 Andamios tubulares y castilletes 92
8.4 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 94
8.4.1 Centrales de fabricación de mezclas bituminosas 94
8.4.2 Extendedora de aglomerado asfáltico 94
8.4.3 Compactador de neumáticos 95
8.4.4 Rodillo vibrante autopropulsado 95
8.4.5 Camión basculante 95
8.4.6 Fresadora 96
8.5 Acopios y almacenamientos 96
8.5.1 Acopio de tierras y áridos 96
8.5.2 Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla 96
8.5.3 Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles 97
8.6 Instalaciones auxiliares 97
8.6.1 Planta de machaqueo de áridos 97
8.6.2 Planta de clasificación y separación de áridos 98
8.6.3 Instalaciones eléctricas provisionales de obra 99
8.7 Maquinaria y herramientas diversas 99
8.7.1 Camión grúa 99
8.7.2 Grúa móvil 99
8.7.3 Grúa torre 100
8.7.4 Compresores 101
8.7.5 Cortadora de pavimento 102

8.7.6 Martillos neumáticos 102
8.7.7 Sierra circular de mesa 102
8.7.8 Pistola fijaclavos..... 103
8.7.9 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte 103
8.7.10 Taladro portátil 103
8.7.11 Herramientas manuales 103
9 Previsón de Riesgos en las futuras Operaciones de Explotación, COnservación y Mantenimiento de la Obra 103
9.1 Taludes 104
9.2 Estructuras y Obras de Fábrica 104
9.3 Canalizaciones y Elementos de Drenaje 104
9.4 Elementos de Señalización, Balizamiento y Defensa 104
9.5 Conducciones y Servicios 105
9.6 Vegetación 105
10 Conclusión 105

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto del estudio.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para que redacte el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

1.2 Justificación del Estudio de Seguridad y Salud

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que se realice un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos para las obras de construcción, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

I. Presupuesto de Ejecución por Contrata superior a 450.759,07 Euros.

II. Duración estimada de los trabajos superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.

III. Volumen de mano de obra superior a 500 jornadas.

En nuestro caso, dadas las características de las obras a realizar, se cumplen los cuatro supuestos por lo que se considera obligatorio la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Documento, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

1.3 Características de la Obra

1.3.1 Descripción de la Obra

El tramo en estudio, correspondiente al proyecto de construcción de la Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina-Torrelavega, conecta por el este con el tramo Solares-La Encina y se inicia aproximadamente en el P.K. 213,000 de la carretera N-634, una vez superada la localidad de La Encina, aprovechando la variante de La Penilla como calzada norte de dicha autovía y discurriendo por el corredor de la N-634, de San Sebastián a Santiago de Compostela, atravesando a su paso los municipios de Santa María de Cayón, Castañeda, Puente Viesgo, Piélagos y Torrelavega.

El inicio del tramo se sitúa sobre la autovía A-8 una vez superado el enlace de Sierrapando en el punto en que dicha autovía se transforma en la carretera N-634. Los primeros 1.500 metros quedan fuertemente condicionados por el trazado actual, la proximidad de la línea de ferrocarril y el vertedero del Mazo.

Como parte del proyecto, surge la necesidad de realizar una serie de estructuras a lo largo de toda la traza, algunas de ellas reemplazan estructuras existentes y otras surgen como consecuencia de las nuevas necesidades.

Otro punto importante dentro del proyecto de construcción, son las obras de drenaje tanto transversal como longitudinal. Las primeras permiten la circulación del agua de escorrentía de los cauces y vaguadas que se ven interceptados por la traza o por los diferentes ramales de enlace, carreteras y caminos definidos asociados a la misma. La red de drenaje longitudinal, por su parte, permite evacuar la escorrentía superficial de la plataforma y de los márgenes que vierten hacia ella, mediante un sistema de cunetas, cunetones y colectores que desaguan en régimen libre.

Las obras de drenaje transversal son tubos, marcos o estructuras, en función de la importancia de cada una de sus cuencas vertientes y de la morfología del cauce o vaguada asociada en el punto de cruce con la traza de la autovía.

La red de drenaje longitudinal se complementa, además de los elementos mencionados, con otros como: drenes subterráneos, arquetas de dren bajo cuneta de mediana y cuneta de desmonte, arquetas sumidero en mediana y desmonte, arquetas sumidero para desagüe transversal, pasos salvacuneta, bajantes, etc.

Como cuneta de desmonte en el tronco de la autovía, se ha adoptado una sección triangular asimétrica con una anchura total de 3 m, taludes 9H/1V en el lado de la calzada y 6H/1V en el lado del desmonte, y una altura de revestimiento de 20 cm. En el resto de los ramales de enlace, así como en las carreteras nacionales, se ha proyectado una cuneta también revestida de sección triangular de 1,5 m de anchura, con taludes 6H/1V en el lado de la calzada y 4H/1V en el lado del desmonte, y una altura de revestimiento de 15 cm. En los casos en que la carretera nacional discurre paralela a la vía verde, se ha adoptado una sección tipo triangular simétrica (taludes 2H/1V) de 1,0 m de ancho y 0,25 m de altura de revestimiento.

En los casos en los que el terreno natural vierta hacia los taludes del desmonte se colocará una cuneta de guarda que impida que el agua escurra por los taludes. El extremo de la cuneta de guarda revestida estará situado a 1,50 metros del borde del desmonte. Ésta es simétrica, de forma trapecial, con taludes 1H/5V. La anchura de la cuneta es de 0,6 m y su altura de 0,5 m. Para el drenaje del terraplén, se coloca un bordillo en el mismo sobre el que vierte la calzada cuando la altura de dicho terraplén es igual o superior a 2 m, disponiendo bajantes cada 50 m. En aquellas zonas en que la traza discurre próxima a los principales cursos fluviales, con objeto de extremar las medidas de protección (de acuerdo con el apartado 2. Protección del sistema hidrológico de la DIA), el caudal acumulado en los bordillos es evacuado de la plataforma mediante colectores transversales (400 mm), incorporándose al sistema de drenaje longitudinal que acaba en la correspondiente balsa de dilución.

Para el drenaje de la mediana se ha dispuesto una cuneta triangular revestida para asegurar un mejor mantenimiento de la misma. Los taludes de la cuneta de mediana son constantes y de valor 6H/1V, resultando una cuneta simétrica de 3 m de anchura total y 25 cm de altura. Bajo la cual se coloca un dren-colector de 300 mm, con la doble misión de intercepción del agua que se infiltre en el firme y ayuda al eventual rebaje del nivel freático, con arquetas cada 50 m para facilitar su mantenimiento.

Los colectores de desagüe del drenaje longitudinal se han proyectado en hormigón, y pueden agruparse en las siguientes categorías:

- Colectores longitudinales bajo cuneta de desmonte: con un diámetro mínimo de 600 mm.
- Colectores longitudinales bajo cuneta mediana: con un diámetro mínimo de 600 mm.
- Colectores transversales para incorporación del caudal del bordillo a la mediana: con un diámetro mínimo de 400 mm.
- Colectores transversales de desagüe de los elementos superficiales (colectores transversales para drenaje longitudinal): con diámetro comprendido entre 600 y 1.200 mm.

Por último, de cara al drenaje subterráneo, se considera que el agua infiltrada en el firme presenta una circulación vertical hasta llegar a una capa de baja permeabilidad sobre la que se puede suponer flujo subhorizontal. De las características de la sección de firme se define adoptada, se identifica el recorrido de las aguas infiltradas como el de un caso tipo F, por lo que las secciones tipo adoptadas como referencia son:

Desmonte:

- Pendiente transversal de la calzada a favor: Dren profundo bajo cuneta. FD12.
- Contrapendiente: Dren profundo bajo cuneta. FD02.

Mediana:

- Pendiente transversal de la calzada a favor: Dren profundo bajo cuneta. FM11.
- Contrapendiente: Dren profundo bajo cuneta. FM01.

Terraplén:

- Pendiente transversal de la calzada a favor: FR11.
- Contrapendiente: FR01.

Asimismo, como solución de drenaje subterráneo se ha previsto la colocación de una tubería drenante de PVC ranurado de 300 mm de diámetro, instalada en zanjas longitudinales bajo la berma de la cuneta de desmonte o centrada bajo la cuneta de mediana. Las arquetas de dren situadas en cunetas de mediana y desmonte se impermeabilizarán con mástic bituminoso, de modo que no se constituyan como vías de infiltración.

1.3.2 Título del Proyecto

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO A-8. TRAMO LA ENCINA-TORRELAVEGA.

1.3.3 Promotor de las Obras

MINISTERIO DE FOMENTO

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA

1.3.4 Tipología de la Obra

OBRA PÚBLICA.

1.3.5 Autor del Proyecto

D. MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

1.3.6 Plazo de Ejecución de la Obra

VEINTE MESES (20) MESES

1.3.7 Presupuesto

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de ***TREINTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS (33.688.257,32 €).***

1.3.8 Personal Previsto

Se prevé un número de trabajadores máximo de tres cientos (300) pudiendo alcanzarse una cifra superior de operarios debido a subcontratas y ampliación de personal en función del transcurso de las obras y el tiempo disponible para las mismas.

1.3.9 Centros Sanitarios, Bomberos y Protección Civil.

Los hospitales de referencia más próximo a la obra están situados en Torrelavega y Santander respectivamente:

Hospital Comarcal Sierrallana

Barrio de Ganzo s/n, Torrelavega

Tlf.: 942.847.400

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla

Avenida de Valdecilla, Santander

Tlf.: 942.202.520

La empresa constructora indicará la situación del Centro Asistencial de la Mutua a la que pertenezca, con plano de situación referido al de ubicación de la obra, debiéndose colocar también en el Tablón de Comunicaciones de Seguridad a la vista de todos los trabajadores.

Otros teléfonos de interés:

Emergencias: 112

Protección Civil: 942.210.000

Bomberos

- Santander: 080 / 942.333.888
- Torrelavega: 942.891.000

Policía Local

- Santander: 942.200.744

- Torrelavega: 842.881.640

Policía Nacional

- Santander: 942.337.300
- Torrelavega: 942.881.626

Guardia Civil: 062 / 942.221.100

1.3.10 Climatología del Lugar.

El clima de la Cuenca del Norte, en la que se enmarca el área del proyecto, pertenece a la España Verde, más concretamente a la región húmeda marítima que se extiende por la zona costera del Cantábrico.

Así, los principales rasgos definitorios del área de análisis, al igual que en el resto de la costa cantábrica, son unos inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes en todas las estaciones del año (ningún mes del año medio es seco).

Las características climáticas de la comarca (términos municipales de Torrelavega, Castañeda, Puente Viesgo, etc.) corresponden a un régimen térmico supermarítimo, con ausencia de heladas como resultado de la acción moderadora del mar. En la franja costera del cantábrico, en la que se localiza la traza, la temperatura media anual es de 12-14ºC, oscilando entre los 8-10ºC del mes más frío y los 18-20ºC del más cálido. Cabe destacar que las temperaturas medias se van extremando desde la costa hacia el interior, determinando un régimen marítimo o supermarítimo en la franja litoral y alcanzándose un pirenaico frío en las zonas de alta montaña.

1.4 Unidades constructivas que componen la obra

En el Pliego y en los Presupuestos quedan recogidas y definidas las distintas actividades de obra que constan en este Proyecto, estas son:

- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Estructuras de hormigón
- Muros de escollera
- Viaductos
- Firmes y pavimentos
- Drenaje
- Señalización de obra
- Señalización definitiva
- Balizamiento
- Adecuación ambiental
- Cerramientos
- Gestión de residuos
- Reposiciones, limpieza y remates

1.5 Equipos Técnicos y Medios Auxiliares a Utilizar

1.5.1 Maquinaria de Obra a utilizar

Se enumeran a continuación las máquinas que serán necesarias para la ejecución de las obras

Bulldozer	Retroexcavadora	Plataforma elevadora
Pilotadora	Camión dumper	Motoniveladora
Camión transporte	Camión hormigonera	Bomba de hormigonado
Grúa autopropulsada	Camión grúa	Extendedora firmes
Cuba Riego Emulsion	Rodillo Vibrante	Máquina pintado de marcas viales
Martillo neumático	Barredora	Sierra circular

Cañón hidrosiembra	Grupo electrógeno	Compresor
Hormigonera móvil	Motosierras	Vibrador
Máquinas herramienta portátiles	Rodillo compactador	Camión aljibe de riego
Maquinaria para soldadura eléctrica y oxicorte.	Radial	Taladro eléctrico
Cortadora y dobladora de redondos (ferralla)	Equipo de Pretensado	

Vehículos y turismos para transporte de personal por zona de obras

1.5.2 Instalaciones provisionales de obra

- Planta de hormigón.
- Planta para machaqueo de áridos.

1.5.3 Medios Auxiliares

- Andamios metálicos tubulares
- Andamios de borriquetas
- Escaleras de andamios metálicos, modulares.
- Escaleras manuales
- Cimbras y puntales
- Eslingas y estrobos

1.5.4 Herramientas de Mano

- Brochas, Pinceles, Rodillos
- Nivel, Regla, Escuadra, Plomada
- Pico, Pala, Azada, Picola
- Sierra de arco para metales
- Sierra de Arco y Serrucho para PVC
- Tenazas de Ferrallista
- Tenazas, Martillos, Alicates

1.6 Marco jurídico

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas

que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

− Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.

− Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)

− Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)

− Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)

− Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

− Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)

− Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)

− Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)

− Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales

− Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

− Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

− Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

− Ampliación 1 normativa del Estado

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

2 EVALUACIÓN DE REISGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

3 RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

3.1 Riesgos Generales

De manera genérica, los riesgos que pueden existir en toda obra civil son los siguientes:

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos.
- Erosiones y contusiones.
- Caídas de objetos.
- Afecciones cutáneas.
- Proyección de partículas.
- Afecciones a la vista, por soldaduras, láser topográfico, o deslumbramientos.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Afecciones a las vías respiratorias.
- Emanaciones de pinturas, disolventes, etc.
- Caídas a nivel y a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Heridas punzantes, especialmente en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Desprendimientos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Vibraciones.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

3.2 Prevención de Riesgos Generales

3.2.1 Accesos

Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

3.2.2 Cerramiento

Se procederá al cerramiento perimetral de las zonas en obra e instalaciones, de manera que impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.

La altura de dicha protección perimetral será de 2 metros como mínimo.

3.2.3 Rampas

Se evitarán rampas, en medida de lo posible superiores al 12% de pendiente, si por condicionantes constructivos éstas superan el límite fijado, se extremarán las medidas de seguridad manteniendo un perfecto estado de compactación en la rampa proyectada y el auxilio de un señalista.

Asimismo, se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria. Zonas de trabajo, circulación y acopios

3.2.4 Zona de trabajo circulación y acopios

Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondiente a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataformas de recogida, etc.).

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Se contratará un seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la instrucción 8.3-IC.

Circulación del personal de obra

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deberán disponer de escaleras con peldañeado amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.

Todas las zonas de paso del personal contarán con iluminación suficiente.

Circulación de vehículos de obra

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología, manteniendo la obra siempre limpia y retirándose los residuos vertidos

por los camiones, éstos antes de salir al exterior pasarán por la zona de lavado, situada junto al foso de tierras en la zona de instalaciones de obra.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablones al mismo nivel.

Almacenamiento de combustible

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de octubre y R.D. 2487/94 de 23 de diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

3.3 Riesgos de Daños a Terceros y su prevención

3.3.1 Riesgos

Producidos por las intersecciones con las carreteras, principalmente N-111, y caminos, habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

La circulación de vehículos por la zona afectada, que deberá ser interrumpida en algunos casos concretos, generará riesgos al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Riesgos producidos por la intromisión de terceras personas ajenas a las obras.

3.3.2 Protección Contra Terceros

Se colocarán todas aquellas señales que sean necesarias, y que cumplan con la actual legislación vigente al respecto, tanto de señales viales (Norma 8.3 I-C) como las señales de seguridad (Real Decreto de 14 de Abril de 1.997, nº 485/1997).

Colocación de barandillas de protección en todas aquellas zonas por donde se prevea el paso de terceros y que pueda existir riesgo de caída en altura.

Colocación de paneles informativos, destinados a informar sobre la conducta a seguir.

Se prevé la colocación de señales de tráfico reflectantes sobre postes metálicos fijos para todas las zonas de interferencia indicadas, con vías de circulación rodada.

Se prevé la instalación de balizamientos diurnos y reflectantes o luminosos según los casos.

Se prevé la colocación de señales y carteles de seguridad en lugares acorde al riesgo y las interferencias con caminos vecinales.

3.4 Desvíos Provisionales, corte de tráfico alternativo y Señalización durante la ejecución de las Obras

La señalización se realizará de acuerdo con las Normas para Señalización de Obras en las Carreteras (O.M. de 31/8/88. B.O.E. 18/9/88), Instrucción 8.3-IC y se deberá tener en cuenta lo previsto en el Capítulo II, sección la Cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Construcción de obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.

Evitar simultanear trabajos de pintura con productos inflamables y tareas de corte con la radial.

Disponer y situar las señales y balizas primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico y retirarlas en el orden inverso al de su colocación.

3.4.1 Consideraciones generales

Las operaciones deberán ser realizadas por operarios con experiencia.

Los tajos deberán quedar perfectamente señalizados y organizados con el fin de evitar accidentes.

En las operaciones de descarga de los materiales desde camiones pluma, ningún operario deberá estar en el radio de acción de la pluma. Jamás se superará la carga máxima en punta de la pluma. Dichas operaciones deberán realizarlas el conductor del camión auxiliado por un operario señalista. El camión deberá estar perfectamente señalizado, para que todos los operarios sepan que dicho vehículo está realizando las operaciones de descarga.

En el manejo y colocación de los elementos se deberá tener sumo cuidado ante roturas del cable guía, debido al gran peso que suelen tener los elementos.

Ningún operario deberá sobrepasar los 25 kg. de peso en el manejo de los elementos, en caso contrario el manejo se deberá realizar mediante dos operarios.

En la colocación de los paneles de información suspendidos, si es necesarios deberá utilizarse doble grúa. Los movimientos de dichas grúas deberán realizarse mediante un jefe de equipo que indicará a los gruistas mediante idioma gesticular los movimientos a efectuar.

3.4.2 Consideraciones particulares

No se comenzará en ningún caso un trabajo en la carretera hasta que no estén colocadas las señales reglamentarias.

El mínimo de señales se compondrá de:

- Señal de peligro "Obras".
- Valla que limite frontalmente la zona no utilizable de la explanación.

La placa "Obras" deberá estar como mínimo a 150 m y como máximo a 250 m de la valla en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias que se precise colocar entre señal y valla.

Deberá procurarse, por todos los medios, que la señal "Obras" nunca se halle colocada o visible cuando las obras se hallan terminado o estén suspendidas, incluso por periodos cortos, sin que quede obstáculos en la calzada.

En los trabajos de riegos superficiales y análogos las señales deberán referirse al tajo en el que se está trabajando y no al conjunto de la obra, y donde deberá retirarse durante la noche si puede circularse con libertad.

Cuando tras un trabajo de riego superficial o análogo hubiera quedado gravilla suelta que ofrezca riesgo de rotura de parabrisas, se colocará una señal de peligro tipo TP-28, "Proyección de gravilla". En el caso en que las gravillas estén extendidas en longitudes superiores a 500 m éstas deberán barrerse a la mayor brevedad.

Las señales sucesivas de limitación de velocidad deben esparcirse entre sí. Los escalones de reducción deben ser de 20 o 30 Km./h, en general.

Si en un tramo de carretera de velocidad especifica 80 Km./h necesitamos reducir la velocidad a 0, o sea, parada total, en un punto P, es preciso para ir reduciendo escalonadamente la velocidad colocar una señal TR-301 (30), velocidad máxima 30 Km./h 40+70=110 m antes del punto P y otra señal TR-301 (30). (Siempre además de la valla o señales necesarias para indicar la parada total en P, que deben ser visibles 40 m antes de P)

Si en un tramo de carretera tiene velocidad específica 60 Km./h y es preciso parada total en P colocaremos la TR-301 (30) a 40+115 m antes de P.

Si la velocidad específica es 100 Km./h, se colocará una TR-301 (40), 60+70=130 m antes de P, y una TR-301 (70) 130 m antes de la TR-301 (40).

Los mismos tres casos anteriores de velocidad específica, pero en vez de producirse parada total en un punto P, sólo necesitamos que en él la velocidad se reduzca a 30 Km./h.

Se coloca una TR-301 (30) 70 m antes de P. y una TR-301 (60) 115 m antes de la anterior.

Poner sólo un TR-301 (30) 115 m antes de la P.

Poner una TR-301 (30) 80 m antes de P, y una TR-301 (70) 130 m antes de la anterior.

Cuando se limiten obstáculos lateralmente mediante vallas, balizas, etc., como en el caso de obras en un arcén éstas se dispondrán transversalmente a la trayectoria del vehículo, para que su visibilidad sea máxima y evitar el peligro que ofrecerían si se sitúan de punta, sobre todo en el caso de vallas de tubo.

La infranqueabilidad de la zona de obra para el tránsito normal debe retirarse con vallas reflectantes dispuestas transversalmente a intervalos regulares. La que corresponde al principio del obstáculo lateral debe ser una valla direccional, pero las demás pueden ser más esquemáticas.

Se escogerá para manejar banderines etc., y estar pendientes de la señalización a los operarios más espabilados y con experiencia en ellas, y designará un responsable de la planificación, montaje y conservación cuando y donde debe estar, y que desaparezca cuando su necesidad termine. Se ocupará de poner inmediatamente las señales que puedan haber sido derribadas o robadas. Las señales han de estar debidamente aseguradas para prevenir esto.

Se dispondrá de repuesto de señales para cuando alguna o se deteriorase poderla reponer inmediatamente.

Se cuidará que en los tajos que se desplazan durante la jornada, como es el caso de un extendido del aglomerado por media calzada, la señalización vaya desplazándose simultáneamente cumpliendo en todo momento las normas.

Si hay algún acopio de señales no colocadas próximo a la carretera se dispondrán vueltas de espalda a la misma, para que no las vean los usuarios y así no puedan servir de confusión.

En cortes de tránsito, bien para paso alternativo, bien totales momentáneos, debe haber un operario en cada sentido con señal redonda en una de cuyas caras esté pintada la señal de dirección prohibida y en la otra la de dirección obligatoria. Un caso frecuente en la que se precisan estas precauciones es cuando los camiones han de bascular sobre el firme o los arcenes.

Las interrupciones al tráfico no deben ser superiores a cinco minutos, sólo rebasables en casos excepcionales.

Cuando la señalización de un tajo de obra coincida con alguna señal permanente de la carretera que esté en contradicción con las del tajo del trabajo debe taparse provisionalmente la permanente, y tener en cuenta en la señalización de tajo las razones por la que está expuesta la permanente.

Las señales, vallas, hitos, etc., que sea preciso quitar como consecuencia de las obras se depositarán en lugar que se indiquen, a disposición del servicio.

Arcenes bajos: hay que anunciarlos donde comienza cada tramo en tales condiciones. Como recordatorio repartir dicho aviso cada 500 m si el paso separa dicha longitud. Poner chapas reflectantes, de 5x40 cm. como mínimo, cada 10 o 15 m, y cuidar de que se conserven limpias de polvo y barro.

No efectuar excavación simultáneamente en ambos arcenes de una misma sección.

La longitud del tramo con arcén bajo no debe exceder de un máximo de un kilómetro y medio. No se extenderá aglomerado o capa de base en cada tramo si no está antes terminada la explanada mejorada en el arcén.

Los tajos en que se trabaja por medias calzadas en sentido único alternativo no deben tener una longitud que no esté en comunicación visual situando un hombre en posición intermedia si es preciso o por radioteléfono los operarios que manejan los discos en cada extremo. De noche se evitará dejar tramos con circulación alternativa y los operarios estarán provistos de los discos anteriormente mencionados, y de chalecos reflectantes y linternas, con repuesto de pilas.

Cuando sea inevitable dejar algún acopio o máquina en el arcén (en la calzada nunca) será por el tiempo mínimo posible y se señalizará perfectamente con señales reflectantes.

Cuando haya escalón longitudinal en el firme como recargos en media calzada deberá señalizarse y seguir las instrucciones que se dan para arcenes bajos, y el cartel al pie de las señales "escalón central". La banda longitudinal con escalón no excederá de 1 Km., para verse imposibilitado de volver a su vía como consecuencia del escalón.

4 RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA

4.1 Movimiento de tierras

Demolición y desbroces

Demolición de elementos estructurales

Entidad (orden de magnitud): Reducida

Medios para su ejecución: retroexcavadora, pala cargadora y camiones para el transporte a vertedero

— Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler

— Atropellos

— Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria

— Desprendimiento de materiales

— Proyección de partículas

— Caídas de personas al mismo nivel

— Caídas de personas a distinto nivel

— Heridas por objetos punzantes

— Exposición a partículas perjudiciales o cancerinógenas

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

— otros riesgos

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Las excavaciones en tierra vegetal se acometerá con tractor de orugas, pala cargadora y camiones. La tierra vegetal se acopiará adecuadamente. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones.

— Proyección de partículas

— Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria

— Atropellos

— Caídas de personas al mismo nivel

— Heridas por objetos punzantes

— Picaduras de insectos

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

— Otros riesgos

Tala y retirada de árboles

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Previo al desbroce, una brigada derribará con tractor y troceará, con motosierras, hachas, los árboles afectados por las obras. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se lleva a cabo mediante camiones.

— Cortes o amputaciones

— Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas

— Picaduras de insectos

— Atropellos

— Caídas de personas al mismo nivel

— Caídas de personas a distinto nivel

— Atrapamiento por la caída del árbol

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

— Otros

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Entidad (orden de magnitud): Elevada

Medios para su ejecución: Tractor, pala cargadora y camiones. El material obtenido irá a vertedero autorizado o lugar de empleo. El transporte se llevará a cabo mediante camiones. Los riegos se efectuarán mediante camiones cuba.

— Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra

— Atrapamientos de personas por maquinarias

— Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra

— Caídas del personal a distinto nivel

— Corrimientos o desprendimientos del terreno

— Hundimientos inducidos en estructuras próximas

— Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas

— Golpes por objetos y herramientas

— Caída de objetos

— Inundación por rotura de conducciones de agua

— Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos

— Explosión de ingenios enterrados

— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

Utilización de explosivos
Entidad (orden de magnitud): Media
Medios para su ejecución: Equipos de perforación, cordón detonante, dinamita, detonadores.
Brigadas especializadas en manejo de explosivos
— Detonaciones incontroladas durante el transporte de explosivos (daños a terceros)
— Detonaciones incontroladas durante la manipulación de los explosivos
— Derrumbamientos o desprendimientos en la excavación
— Derrumbamientos, vibraciones o desprendimientos inducidos en las inmediaciones
— Proyección de partículas
— Proyección de piedras u objetos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Trauma sonoro
— Otros

Terraplenes y rellenos
Entidad (orden de magnitud): Elevada
Medios para su ejecución:
En la ejecución de esta actividad se dan las siguientes fases:
Habilitar pista en la base del terraplén con tractor
Limpiar el terreno y escarificador con tractor
Verter con camiones volquete el material y extenderlo con tractor de orugas
Rasantear con motoniveladora y compactar con rodillo vibrante
Regar con camión cuba cuando se produzca polvo
— Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
— Atrapamientos de personas por maquinarias
— Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
— Caídas del personal a distinto nivel
— Corrimientos o desprendimientos del terreno
— Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
— Golpes por objetos y herramientas
— Caída de objetos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

Zanjas y pozos
Zanjas
Entidad (orden de magnitud): Media
Medios para su ejecución:
Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano
La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre un camión para realizar el transporte a vertedero.
— Desprendimiento de paredes de terreno
— Caídas de personas al mismo nivel
— Caídas de personas a distinto nivel
— Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
— Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
— Emanaciones de gas por rotura de conducciones
— Golpes por objetos o herramientas
— Caídas de objetos sobre los trabajadores
— Atrapamientos de personas por maquinaria
— Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
— Afección a edificios o estructuras próximas
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— Otros

Pozos y catas
Entidad (orden de magnitud): Media
Medios para su ejecución:
Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano
La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre un camión para realizar el transporte a vertedero.

— Desprendimiento de paredes de terreno
— Caídas de personas al mismo nivel
— Caídas de personas a distinto nivel
— Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
— Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
— Emanaciones de gas por rotura de conducciones
— Golpes por objetos o herramientas
— Caída de objetos al interior del pozo
— Atrapamientos de personas por maquinaria
— Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
— Afección a edificios o estructuras próximas
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— Otros

4.2 Estructuras y obras de fábrica

Muros

Muros hormigonados "in situ"

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Brigada de encofradores y ferrallistas, Camión hormigonera, Bomba autopropulsada de hormigón, y Vibradores

— Caída de personas a distinto nivel
— Caída de personas al mismo nivel
— Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
— Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado
— Derrumbamiento del propio muro
— Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
— Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
— Heridas con objetos punzantes
— Electrocuciones
— Interferencia con vías en servicio
— Otros

Muros de escollera

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Palas cargadoras y camiones

— Caída de personas a distinto nivel
— Caída de personas al mismo nivel
— Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
— Derrumbamiento del propio muro
— Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
— Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
— Heridas con objetos punzantes
— Electrocuciones
— Interferencia con vías en servicio
— Otros

Muros de elementos prefabricados

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: grúa autopropulsada para la colocación y camiones para el transporte

— Caída de personas a distinto nivel
— Caída de personas al mismo nivel
— Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
— Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
— Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
— Derrumbamiento del propio muro
— Heridas con objetos punzantes
— Interferencia con vías en servicio
— otros

4.3 Firmes y pavimentos

Firme bituminoso nuevo

Entidad (orden de magnitud): Alta.

Medios para su ejecución:

En el tajo de aglomerado asfáltico se dan las siguientes fases:

Riego de imprimación, con bituminadora.

Extendido de aglomerado, se usa extendedora de tolva sobre la que descargan el material los camiones.
Equipo de compactación. Rodillos vibratorios
— Caídas al mismo nivel
— Atropellos
— Golpes y choques de maquinaria
— Accidentes del tráfico de obra
— Afecciones a vías en servicio
— Quemaduras
— Deshidrataciones
— Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
— Inhalación de gases tóxicos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

4.4 Servicios afectados

Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica
Entidad (orden de magnitud): Reducida
— Caídas a distinto nivel
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Contactos eléctricos de la maquinaria
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Sobreesfuerzos
— Otros

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica
Entidad (orden de magnitud): Reducida
— Rotura de la canalización
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos de la maquinaria
— Caídas en profundidad
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Sobreesfuerzos
— Otros

Gasoductos y oleoductos
Entidad (orden de magnitud): Media
— Rotura de la canalización
— Incendios y explosiones
— Caídas en profundidad
— Inhalación de gases
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Sobreesfuerzos
— otros

Conducciones subterráneas de agua
Entidad (orden de magnitud): Media
— Rotura de la canalización
— Inundaciones
— Caídas en profundidad
— Corrimientos de tierras
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Sobreesfuerzos
— Otros

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes,)

Retirada y reposición de elementos
— Atropellos
— Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
— Invasión de la calzada con herramientas o elementos
— Heridas con herramientas
— Sobreesfuerzos

— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

Corte de carril
— Atropellos
— Alcances entre vehículos
— Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
— Invasión de la calzada con herramientas o elementos
— Heridas con herramientas
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

Desvío de carril
— Atropellos
— Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc.… entre vehículos
— Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
— Invasión de la calzada con herramientas o elementos
— Heridas con herramientas
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

4.5 Actividades diversas

Replanteo

Replanteo de grandes movimientos de tierra
Entidad (orden de magnitud): Elevada
— Accidentes de tráfico
— Deslizamientos de ladera
— Caída de objetos o rocas por el talud
— Atropellos
— Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
— Torceduras
— Picaduras de animales o insectos
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Sobreesfuerzos
— Ambiente pulvígeno
— Otros

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados
Entidad (orden de magnitud): Elevada
— Caídas a distinto nivel
— Caída de herramientas
— Golpes con cargas suspendidas
— Sobreesfuerzos
— Ambiente pulvígeno
— Otros

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

Entidad (orden de magnitud): Elevada
— Caídas a distinto nivel
— Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
— Interferencias con el tráfico de obra
— Sobreesfuerzos
— otros

Alumbrado e instalaciones

Entidad (orden de magnitud): Media
Medios para su ejecución: Grúa telescópica sobre neumáticos, plataforma autopropulsada
— Caídas a distinto nivel
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Contactos eléctricos de la maquinaria

— Mal comportamiento de las tomas de tierra
— Electrocución o quemaduras por mala protección de los cuadros eléctricos
— Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas
— Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento
— Sobreesfuerzos
— Otros

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Entidad (orden de magnitud): Elevado
Medios para su ejecución:
La realización de las obras conlleva las siguientes fases:
En obras con tubos:
- Preparación del terreno, con tractor, cargadora o retroexcavadora
- Preparación del asiento de los tubos
- Colocación de tubos con grúa móvil
- Refuerzo con hormigón
- Terraplenado de abrigo

En muros:
- Preparación del terreno
- Excavación de cimientos, con retroexcavadora
- Ejecución de cimientos
- Colocación de bloques de escollera
— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
— Sepultamiento por deslizamiento de tierras
— Dermatosis
— Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
— Caída de vehículos a zanjas en la traza
— Sobreesfuerzos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— otros

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Entidad (orden de magnitud): Media
— Accidentes de tráfico
— Caídas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel
— Atropellos
— Torceduras
— Inhalación de gases tóxicos
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— otros

5 RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO

5.1 Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambientes pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otro

Palas cargadoras

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina

— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Traíllas

— Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Motoniveladoras

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Retroexcavadoras

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Pilotadora

— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de vehículos contra la máquina
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Ruido

— otros

Rodillos vibrantes

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Pisones

— Golpes o aplastamientos por el equipo
— Sobreesfuerzos o lumbalgias
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
— Ruido
— otros

Camiones y dúmperes

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
— Derrame del material transportado
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Motovolquetes

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
— Derrame del material transportado
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

5.2 Medios de hormigonado

Plantas de hormigonado

— Caídas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel
— Contactos eléctricos directos
— Contacto eléctricos indirectos
— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

— Atrapamientos
— Dermatosis
— Quemaduras
— Heridas con objetos punzantes
— Ruido
— otros

Camión hormigonera

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Bomba autopropulsada de hormigón

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
— Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
— Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
— otros

Vibradores

— Contactos eléctricos directos
— Contacto eléctricos indirectos
— Golpes a otros operarios con el vibrador
— Sobreesfuerzos
— Lumbalgias
— Reventones en mangueras o escapes en boquillas
— Ruido
— otros

Andamios tubulares y castilletes

— Caídas a distinto nivel
— Caída de objetos o herramientas
— Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
— Corrimientos en los acopios de las piezas
— Heridas con objetos punzantes
— otros

Plataformas de trabajo

— Caídas a distinto nivel
— Caída de objetos o herramientas
— Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
— Corrimientos en los acopios de las piezas
— Heridas con objetos punzantes
— otros

5.3 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

— Caídas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel
— Contactos eléctricos directos
— Contacto eléctricos indirectos
— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
— Atrapamientos
— Quemaduras
— Incendios
— Ambiente insano por emanaciones bituminosas
— Heridas con objetos punzantes
— Ruido
— otros

Extendedora de aglomerado asfáltico

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Incendios
— Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
— Ruido
— otros

Compactador de neumáticos

— Accidentes en los viales de la obra
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Ambiente pulvígeno
— Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
— Ruido
— otros

Rodillo vibrante autopropulsado

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
— Ruido
— otros

Camión basculante

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
— Derrame del material transportado
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— otros

Fresadora

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

5.4 Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

— Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
— Corrimientos de tierras del propio acopio
— Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
— Daños ambientales y/o invasión de propiedades
— Ambiente pulvígeno
— otros

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla,...

— Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
— Desplome del propio acopio
— Aplastamiento de articulaciones
— Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
— Daños ambientales y/o invasión de propiedades
— Sobreesfuerzos
— Torceduras
— otros

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles,...

— Inhalación de vapores tóxicos
— Incendios o explosiones
— Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
— Afecciones ambientales por fugas o derrames
— otros

5.5 Instalaciones auxiliares

Planta de machaqueo de áridos

— Atrapamiento por partes móviles
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Caídas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Planta de clasificación y separación de áridos

— Desplome de los compartimentos
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Caídas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes en el lanzamiento de la cazoleta
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
— Incendios por sobretensión
— Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos
— otros

5.6 Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

— Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
— Atropellos
— Vuelco de la grúa
— Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
— Aplastamiento por caída de carga suspendida
— Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
— Incendios por sobretensión
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— otros

Grúa móvil

— Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
— Atropellos
— Vuelco de la grúa
— Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
— Riesgo por impericia
— Aplastamiento por caída de carga suspendida
— Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
— Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones
— otros

Grúa torre

— Accidentes en el transporte de las piezas
— Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
— Derrumbamiento de la estructura de la grúa, tanto en fase de montaje como de servicio
— Riesgo por impericia
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
— Golpes con la carga
— Enganches de los cables de tiro con salientes u otras grúas
— Incendios por sobretensión
— Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga
— Males de altura en cabinas de mando elevadas
— otros

Compresores

— Incendios y explosiones
— Golpes de "látigo" por las mangueras
— Proyección de partículas
— Reventones de los conductos
— Inhalación de gases de escape
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Ruido
— otros

Cortadora de pavimento

— Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
— Contactos eléctricos indirectos
— Proyección de partículas
— Incendio por derrames de combustible
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— otros

Martillos neumáticos

— Proyección de partículas
— Riesgo por impericia
— Golpes con el martillo
— Sobreesfuerzos o lumbalgias
— Vibraciones
— Contacto con líneas eléctricas enterradas
— Reventones en mangueras o boquillas
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— otros

Sierra circular de mesa

— Cortes o amputaciones
— Riesgo por impericia
— Golpes con objetos despedidos por el disco
— Caída de la sierra a distinto nivel
— Contactos eléctricos indirectos
— Proyección de partículas
— Heridas con objetos punzantes
— Incendios por sobretensión
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— otros

Pistola fijaclavos

— Alcances por disparos accidentales de clavos
— Riesgo por impericia
— Reventón de la manguera a presión
— Contactos eléctricos indirectos
— Caída de la pistola a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel por exceso de empuje
— otros

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

— Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
— Explosiones por retroceso de la llama
— Intoxicación por fugas en las botellas
— Incendios
— Quemaduras
— Riesgos por impericia
— Caída del equipo a distinto nivel
— Sobreesfuerzos
— Aplastamientos de articulaciones
— otros

Maquinillos elevadores de cargas

— Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
— Arranque del maquinillo por vuelco
— Riesgo por impericia
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
— Incendios por sobretensión
— Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga
— otros

Taladro portátil

— Taladros accidentales en las extremidades
— Riesgo por impericia
— Contactos eléctricos indirectos
— Caída del taladro a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel por tropiezo
— otros

Herramientas manuales

— Riesgo por impericia
— Caída de las herramientas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel por tropiezo
— otros

6 MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

6.1 Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

6.1.1 Medidas de carácter organizativo

Formación e información

En cumplimento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que los conjuntos de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.

- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

− Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

6.1.2 Medidas de carácter dotacional

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

6.1.3 Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosa, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente.

Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

7 MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

7.1 Ampliación a las medidas preventivas.

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

Ante la posibilidad de encontrar amianto durante la ejecución de las obras del presente Proyecto, se incida que, si realmente se plasmase su presencia en obra, los trabajos serán realizados por una empresa inscrita en el R.E.R.A. (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto).

7.2 Movimiento de tierras

7.2.1 Demoliciones y desbroces

- Demolición de elementos estructurales

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

Merece una muy especial atención la posibilidad de que el elemento a demoler contenga amianto, utilizado hace años como aislante, u otras sustancias tóxicas o nocivas que, al liberarse en el aire por rotura de los elementos que las contenían, puedan ser inhaladas por los trabajadores con serio riesgo para la salud de los mismos. Hay que prestar especial atención al amianto denominado crocidolita o amianto azul por su especial potencial tóxico. En referencia al amianto, es de aplicación la Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, así como la Directiva 83/477/CEE del Consejo. También ha de tenerse en cuenta la Orden de 7 de enero de 1987 del Ministerio, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

En el ámbito de aplicación del Reglamento figuran concretamente las “operaciones de demolición de construcciones, si existe la presencia de amianto”. La Orden incluye para estas operaciones una serie de medidas técnicas de prevención, así como unas medidas preventivas de organización y métodos de trabajo. Sólo cuando las medidas de prevención colectiva de carácter técnico u organizativo

resulten insuficientes, se recurrirá con carácter sustitutorio o complementario al empleo de medios de protección personal de las vías respiratorias. También habrá de ser utilizada la ropa de trabajo adecuada suministrada por la empresa constructora, instalaciones sanitarias y medidas de higiene personal, condiciones singulares de limpieza y la señalización, de acuerdo con la Orden.

Antes de llevar a cabo la demolición, en caso de elementos que contengan amianto, ha de realizarse un plan de trabajo que será sometido a la aprobación de la autoridad laboral.

Todas estas precauciones habrán de adoptarse cuando se sepa o se sospeche a priori de la existencia de amianto en la estructura a demoler, siendo igualmente adoptadas de inmediato si su presencia se detectara a posteriori. En este último caso, el hecho será comunicado inmediatamente al Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Respecto a la evacuación de los residuos de la demolición cuando éstos contengan amianto, ésta se llevará a cabo en recipientes cerrados y lo más pronto posible a lugares adecuados para proceder a su enterramiento.

Los trabajadores que hayan sido expuestos a ambientes con amianto habrán de ser sometidos a los controles médicos pertinentes, según especifica el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas, así como las salidas incontroladas de escombros.

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pie, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pie con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

- Demolición y levantamiento de firmes

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

− Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.

− Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.

− Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.

− Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.

− Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.

− Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.

− Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

- Desbroce y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

− Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.

− Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos

− Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

− Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.

− Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.

− Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.

− Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda.

− Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.

− Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.

− Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.

− Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.

− Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

− Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

- Tala y retirada de árboles

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruístas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Si el árbol es de poca altura (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra. Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino final. La eliminación del tocón se efectuará con una pala mixta o con retroexcavadora, según sea el tamaño del mismo. Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un

trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Si el árbol es de alto valor ecológico, su traslado habrá de ser integral, incluyendo también su bulbo de raíces. Para ello habrá que delimitarse la zona de peligro para, posteriormente, atirantarlo por su copa sea cual sea su altura. Tras esto, será necesario el socavamiento de la base de raíces hasta la profundidad que determine como necesaria un técnico competente en la materia. El conjunto de tronco y raíces será tumbado con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

7.2.2 Excavaciones

- Excavación por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

− Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.

− Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.

− Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

− Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.

− Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.

− Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.

− Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda.

− Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.

− Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.

− Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.

− Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.

− Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

− Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.

− Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

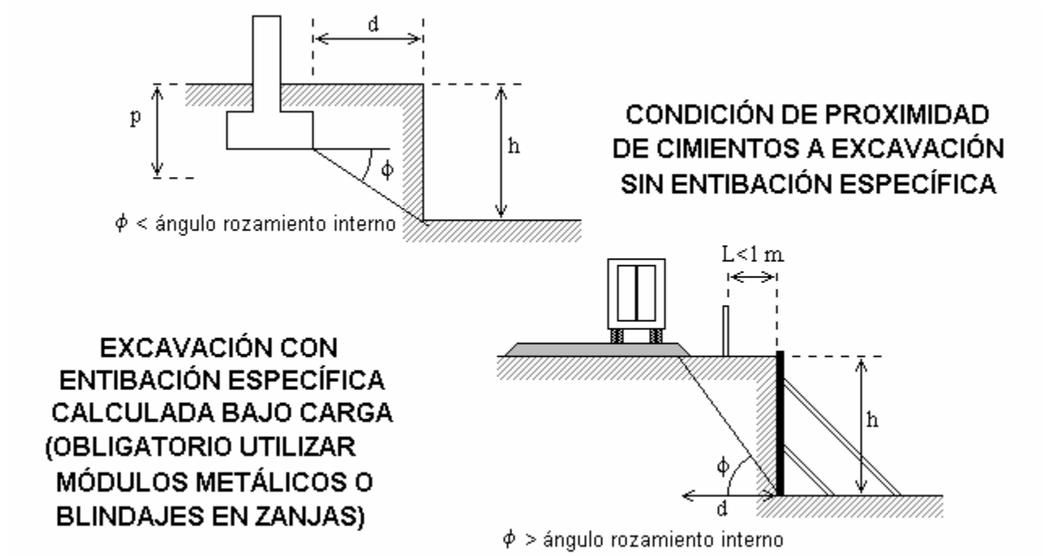
− Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

− En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próxima a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.

− En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.

− El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

− Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80º	80º	---	---
Roca blanda o fisurada	55º	55º	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45º	40º	45º	40º
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45º	30º	35º	30º
Tierra arcillosa, arcilla marga	40º	20º	35º	20º
Grava, arena gruesa no arcillosa	35º	30º	35º	30º
Arena fina no arcillosa	30º	20º	30º	20º

− La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

− Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m: entibación ligera.

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m : entibación semicuajada.

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.

- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m : entibación semicuajada.

- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m : entibación cuajada.

- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m : entibación semicuajada.

- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m : entibación cuajada.

- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.

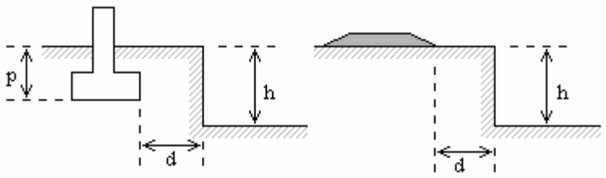
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.

- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

− Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.

− Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h< (p+d/2) o h<d/2, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explosionar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria a la dirección técnica y se comunicará al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en

supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

- Utilización de explosivos

Cuando en alguna zona de la excavación o desmonte se produzca o se prevea la aparición de rocas no ripables, habrán de emplearse explosivos. En estos casos habrán de observarse las medidas preventivas previstas genéricamente para cualquier tipo de perforación, pero complementadas por el hecho indiscutible de que todos los productos explosivos son peligrosos, por lo que siempre deben ser manipulados cuidadosamente y bajo la supervisión del personal autorizado.

Se acordonará la zona de voladuras durante las fases de “carga y pega”, impidiendo el paso a las personas ajenas a la misma, aunque pertenezcan a la plantilla de la empresa constructora o del promotor. Se instalarán señales de “PELIGRO VOLADURAS”, en todos los accesos a la zona a volar, delimitando el entorno de seguridad mediante carteles de “PROHIBIDO EL PASO - VOLADURAS”.

Se notificará a los posibles afectados por la voladura (vecindario, fincas colindantes, etc.) a través del Ayuntamiento correspondiente en caso de pueblos, asociaciones de vecinos, y personalmente, según los casos, de las horas e intensidad de las voladuras, con el fin de evitar daños a terceros.

Sólo estarán capacitados para el uso de explosivos aquellas personas que, especialmente designadas por el jefe de obra, estén en posesión de un certificado de aptitud, expedido por Autoridad competente, el cual les autorice para el tipo de trabajo y por el periodo de tiempo que en dicho certificado se especifique. El periodo de validez del certificado de aptitud a que se ha hecho referencia en ningún caso será superior a cinco años y en él se hará constar de manera clara e inequívoca, la facultad o capacidades que confiere. En la correspondiente Cartilla de Artillero se hará constar, por lo demás, si el titular es apto sólo para efectuar pegas con mecha o sólo para pegas eléctricas o para ambas tareas y para realizarlas en exterior o interior, especificando, en este último caso, si le faculta para efectuarlas en minas con atmósferas inflamables o pegas submarinas. El jefe de obra comunicará anualmente a la autoridad minera correspondiente las altas y bajas en la relación nominal de este personal. Las restantes personas que manejen o manipulen explosivos, distintas de los artilleros anteriormente aludidos, deberán ser debidamente instruidas en los términos que establezca, al respecto, la disposición de seguridad interna de la empresa y que figure en el plan de seguridad y salud de la obra.

Debe cumplirse en todo momento la normativa vigente sobre almacenaje, transporte manejo y empleo de explosivos. Dicha normativa se recogerá específicamente en el plan de seguridad y salud de la obra, sin perjuicio de que se contemple en el presente estudio.

No se almacenará material explosivo en el tajo, se solicitará el estrictamente necesario al polvorín de obra para cada pega, utilizándose inmediatamente. En espera de carga, el explosivo se trasladará separado de los fulminantes y de los cordones detonadores o mechas; cada elemento en recipientes separados. De forma general, se adoptarán las medidas precisas para evitar que se almacenen o transporten conjuntamente productos incompatibles. Además, se ha de mantener siempre alejado el producto explosivo de toda fuente de calor, llama o choque, y se ha de prohibir terminantemente que se fume mientras se manipula.

Se evitará todo tipo de impacto o fricción sobre el explosivo, así como su aplastamiento. Si se sospecha que el producto puede estar en mal estado, ha de impedirse su utilización, retirarlo y ponerlo en conocimiento del responsable del tajo o del jefe de obra.

En la manipulación de material explosivo, se formará adecuadamente al personal para que no corte nunca el cordón detonante con tijeras y para que emplee siempre una cuchilla o navaja bien afiladas, manipulando el cordón con cuidado para evitar cortarlo o dañarlo durante la carga y retacado de los barrenos o al hacer las conexiones.

El cordón detonante deberá siempre ser desenrollado haciendo girar el carrete cuidadosamente para que no se formen cocas ni dobleces en ángulo. La línea que se introduce en un barreno debe ser cortada y separada del carrete antes de comenzar a cargar el barreno con explosivo. Se podrán

disminuir las molestias producidas por la onda aérea ocasionada por la detonación del cordón, tapando con detritus de la perforación los trozos del mismo que queden al aire.

Cuando la ignición del cordón se realice con detonador, se situará éste en el sentido en que se quiera transmitir la detonación. Se tendrá siempre en cuenta que la presencia de agua en contacto prolongado con el cordón puede causar problemas de iniciación o transmisión. La conexión de los detonadores a las líneas maestras de cordón detonante o descendentes del mismo en los barrenos no debe realizarse hasta el momento en que todo esté listo para efectuar el disparo.

En la carga de barrenos, antes de ser introducida la carga, el barreno se limpiará adecuadamente para evitar rozamientos, arranques de los cartuchos de explosivo, etc. Si en un barreno fuera detectada la presencia de agua se tomarán las medidas oportunas, utilizándose siempre el explosivo adecuado. Si la temperatura en el interior de los barrenos excediese de 65º C no se cargarán sin tomar precauciones especiales, debidamente aprobadas por la autoridad minera.

La carga, cuando se trate de explosivos encartuchados, estará constituida por una fila de cartuchos en perfecto contacto. La diferencia entre el diámetro de los cartuchos y el del barreno debe ser la adecuada para evitar el acuñamiento del explosivo.

En el caso de carga discontinua, con intervalos vacíos o inertes entre cartuchos, deberá asegurarse la detonación de los mismos mediante el empleo de cordón detonante o un sistema de iniciación adecuado. Caso de emplearse espaciadores, éstos serán de materia que, en ningún caso, propague la llama y sea antiestático.

Si en el transcurso de la perforación de un barreno se detectan cavidades, fisura o grietas, quedará terminantemente prohibida la carga a granel del mismo, salvo que se adopten las medidas necesarias que eviten la acumulación de explosivos fuera del barreno.

Durante la carga de los barrenos, principalmente si se trata de explosivos a granel, se tomarán por el personal autorizado las medidas necesarias para comprobar que la cantidad de explosivos introducidos es, como máximo, la teórica calculada para el barreno. En el momento en que se detecte la introducción de una cantidad superior de explosivo se procederá a interrumpir la operación de carga, considerándose tal barreno como fallido, salvo que haya garantía razonada de la no existencia de riesgo por las posibles proyecciones.

Las máquinas y elementos auxiliares empleados para la carga mecánica de barrenos deberán haber sido previamente autorizados y homologados por la autoridad minera, haciéndose constar expresamente en la homologación los explosivos que podrán ser cargados con las mismas.

No podrá realizarse simultáneamente, en un mismo frente o tajo, la perforación y la carga de los barrenos, salvo autorización de la autoridad minera, a propuesta razonada del jefe de obra, en la que se detallarán las condiciones de la operación y las medidas de seguridad adoptadas, las cuales se incorporarán en su caso, a la disposición interna de seguridad y al plan de seguridad y salud de la obra. El cartucho–cebo debe ser preparado inmediatamente antes de la carga. El detonador debe ser lo suficientemente enérgico para asegurar la explosión del cartucho-cebo, aún al aire libre. El uso de más de un cartucho-cebo por barreno deberá contar con la autorización previa de la autoridad minera competente, que fijará las condiciones para tal uso. Cuando se utilice cordón detonante a lo largo del barreno, tanto en el caso de pega con mecha, como en el supuesto de pega eléctrica, el detonador se adosará al principio del cordón detonante, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación. Todo cartucho cebado que no se utilice debe ser privado de su detonador, realizando la operación la misma persona que preparó el cebo.

El retacado de los barrenos debe asegurar convenientemente el confinamiento del explosivo. En general, su longitud debe ser igual a la línea de menor resistencia del barreno y, en todo caso, nunca podrá ser inferior a 20 centímetros, excepto para el taqueo, en el que se podrá rebajar a la mitad. El retacado se efectuará siempre con materiales que sean suficientemente plásticos, que sean antiestáticos y que en ningún caso propaguen la llama. Para efectuar el retacado se utilizarán atacadores de madera u otros materiales adecuados que no sean capaces de producir, en contacto con las paredes del barreno, chispas o cargas eléctricas. Su diseño será tal que no presente ángulos o aristas vivos que puedan provocar la ruptura de la envoltura de los cartuchos, de los hilos de los detonadores, de los cordones o de las mechas utilizadas.

Salvo autorización en contra, se utilizará un solo cartucho-cebo, provisto de un solo detonador, que podrá colocarse (excepto en trabajos con gases o polvos inflamables) indistintamente en cualquiera de los extremos de la carga del barreno, pero siempre con el fondo del detonador dirigido hacia la carga.

La autoridad minera podrá limitar total o parcialmente, durante los disparos de barrenos, el número de personas presentes en la pega, cuando las circunstancias lo aconsejen.

Entre la carga de los barrenos y la pega transcurrirá el menor tiempo posible. En los trabajos subterráneos, las pegas se darán ordinariamente a horas preestablecidas, salvo autorización expresa de la autoridad minera. El horario de las pegas quedará recogido en la disposición interna de seguridad y en la actualización correspondiente del plan de seguridad y salud de la obra.

Todo barreno cargado quedará bajo vigilancia cuando sea posible el acceso al mismo o no esté debidamente señalizado, de acuerdo con lo que dispongan las disposiciones internas y el plan de seguridad y salud.

Ante el riesgo inminente de tormenta con aparato eléctrico, han de adoptarse inmediatamente las siguientes precauciones:

-Abandonar la zona de voladura.

-Cerrar el acceso.

-Vigilar que nadie penetre en la zona.

-Se suspenderá la carga y la pega.

En los trabajos de voladura, antes de conectar la línea de tiro al explosor, si se utiliza pega eléctrica, o de encender las mechas, si se utilizan éstas, el responsable de la misma comprobará que están bajo vigilancia todos los accesos al lugar en que se va a producir la explosión. Dicha vigilancia se ejercerá por operarios, preferentemente, o por medio de señales ópticas o acústicas, según se establezca en el plan de seguridad y salud de la obra. Cuando se hayan colocado operarios o instalado barreras o señales, no serán retirados ni unos ni otras hasta que el responsable de la voladura autorice de nuevo el acceso a la labor.

En caso de aviso acústico, éste se realizará de la siguiente manera:

-Se establece que un toque largo de sirena significa “atención despejen la zona”.

-Dos toques cortos significan que "se va a producir la detonación”.

-Tres toques cortos de sirena significan que "ha concluido la voladura”.

En todos los casos, antes de proceder a la pega, el responsable de la voladura deberá asegurarse de que todo el personal de las inmediaciones está convenientemente resguardado y será el último en abandonar la labor, situándose a continuación en refugio apropiado.

Cuando dos frentes converjan o avancen en direcciones opuestas y sea posible que, a consecuencia de los disparos en uno de ellos, se produzcan proyecciones o caídas de piedras en el otro, el vigilante debe suspender el trabajo en la labor amenazada o en todo el sector, dando cuenta de ello a la jefatura de obra para recibir órdenes al respecto.

Cuando no sea posible la eliminación de las ondas de choque y sea necesaria la protección de bienes, se pueden adoptar entre otras, las siguientes soluciones:

Se cubrirán con paneles de madera, conglomerado o cartón perforado la total superficie del objeto a proteger (dos paneles en la cara que deba recibir la onda de choque instalados sin que coincidan los orificios).

Se cubrirán con paneles de poliestireno expandido perforado, el objeto a proteger (dos paneles en la cara que deba recibir la onda de choque instalados sin que coincidan los orificios)

En el caso de pega eléctrica, antes de comenzar a cargar los barrenos, se tomarán las debidas precauciones para evitar la presencia de corrientes extrañas a la de encendido en el lugar de trabajo. Cuando en la línea en que vaya a tenderse la línea de tiro exista otra línea de conducción de energía, la de tiro deberá colocarse sobre aisladores y tan alejada de la otra como sea posible o, sólo en casos excepcionales de galerías, por ejemplo, podrá colocarse por debajo de la anterior y a más de 30 cm de distancia. En la disposición interna de seguridad y/o en el plan de seguridad y salud de la obra se regulará el uso, en su caso, de radiotransmisores portátiles en las proximidades de la voladura. En general, se pondrá especial cuidado en la influencia de cualquier agente capaz de producir efectos electromagnéticos sobre las cargas, concretamente los circuitos eléctricos que alimentan las numerosas instalaciones auxiliares del frente de destroza.

En la pega eléctrica, los conductores de la línea de tiro deben ser individuales y estar dotados de un aislamiento adecuado. No obstante, se permitirá el empleo de aquellos tipos bipolares que, por sus condiciones de aislamiento, hayan sido previamente autorizados por la autoridad minera, para la línea fija, que no deberá poder ser alcanzada por las proyecciones de las pegas. Solamente se admitirán colectores desnudos en la unión de los terminales de la línea de tiro con los hilos de los detonadores y en la unión de éstos entre sí. Estos empalmes desnudos no deberán estar en contacto con el terreno

ni con ningún otro material. No se permitirán derivaciones de la línea de tiro y sus extremos se mantendrán en cortocircuito hasta que se conecte la línea de tiro al explosor. Se tomarán todas las precauciones precisas para evitar la proximidad de la línea de tiro con otras líneas de conducción de energía eléctrica, así como el contacto con carriles o tuberías o cualquier otro elemento metálico, en general.

Cuando exista riesgo de explosiones accidentales por causa de corrientes parásitas, fenómenos atmosféricos, cargas de electricidad estática, proximidad de líneas de alta tensión, energía procedente de aparatos de radiofrecuencia u otros semejantes, se utilizarán únicamente detonadores eléctricos de alta insensibilidad, aconsejándose también para estos supuestos otros sistemas de iniciación no eléctricos.

Los detonadores eléctricos se conectarán siempre en serie; otros tipos de conexión tendrán que ser autorizados por la autoridad minera, reflejándose este hecho en la actualización correspondiente del plan de seguridad y salud de la obra. Esta autorización podrá concederse a obras concretas de modo permanente, cuando las características de los trabajos así lo exijan. Se conectará únicamente el número de detonadores que pueda ser disparado con seguridad, en función de la resistencia de la línea de tiro y de las características del explosor.

Previamente al disparo y después de conectados los detonadores a la línea de tiro, se comprobará el circuito desde el refugio adoptado para el accionamiento del explosor, con las mismas precauciones que las reglamentadas para dar la pega y utilizando un comprobador de tipo aceptado por la dirección General de Minas. Si se observa alguna anormalidad, antes de proceder a corregirla, se conectarán en cortocircuito los extremos de la línea de tiro y, una vez corregida, se procederá, de acuerdo con lo dispuesto en el párrafo anterior.

Cuando se trate de pega eléctrica, deberá hacerse uso de explosores con capacidad suficiente y tipo homologado. En casos muy especiales, con autorización expresa, podrán utilizarse para la pega eléctrica otras fuentes de energía. Los explosores eléctricos y los comprobadores de circuito deben ser revisados, limpiados y comprobados con la frecuencia que se prescriba en las disposiciones internas de seguridad y/o en el plan de seguridad y salud de la obra. Los explosores eléctricos y los comprobadores de circuito sólo podrán ser revisados y reparados por el fabricante, el distribuidor o en talleres autorizados. Todo explosor eléctrico o comprobador de circuito defectuoso debe ser inmediatamente retirado del servicio.

Hasta el momento del disparo, la línea estará desconectada del explosor y en cortocircuito, conservándose siempre en poder del artillero o del responsable de la voladura las manecillas de dicho explosor.

En caso de fallo de la pega eléctrica, se comprobará el circuito antes de realizar un nuevo disparo. Si el fallo es persistente, debe dejarse transcurrir un mínimo de 15 minutos antes de recorrer la zona. Siempre se guardará la llave de explosionar en el bolsillo del encargado de la pega.

En la pega con mecha, quedará terminantemente prohibido el uso de mecha ordinaria para disparar más de seis barrenos en cada pega. En casos especiales, que precisarán la autorización previa de la autoridad minera, podrá darse fuego a más de seis barrenos utilizando mecha rápida de encendido unida a la mecha de cada barreno por medio de conectadores o artificios análogos. En cada barreno deberá colocarse un único cartucho-cebo provisto de un solo detonador; el cartucho-cebo debe colocarse siempre en el extremo más alejado de la carga del barreno. El detonador se introducirá en toda su longitud en el cartucho-cebo, al que se unirán en la forma que prescriban las disposiciones internas de seguridad, que recogerán la normativa de unión del detonador a la mecha. El fondo de la cápsula del detonador deberá quedar dirigido hacia la carga del barreno. La longitud mínima de cada mecha, contada desde la boca del barreno, será de metro y medio. En el caso de que se emplee mecha testigo, su longitud será la mitad de la mínima antes señalada y será la primera que se encienda, debiéndose suspender la operación de dar fuego y abandonar rápidamente el lugar de trabajo cuando se haya consumido totalmente. La persona autorizada contará el número de barrenos explosionados. En el supuesto de que no haya contado con seguridad o haya contado menos detonaciones que barrenos, no podrá volver al lugar de trabajo o a sus proximidades hasta que haya transcurrido por lo menos media hora.

Una vez efectuada la pega, sea ésta eléctrica o con mecha, se fijará un tiempo de ventilación de gases, concluido el cual, el encargado, junto con el artillero, iniciarán la revisión de la voladura para autorizar el acceso a los tajos.

A efectos de eliminar el polvo tras la pega, habrá instalados extractores suficientes en el frente, pudiéndose complementar con riegos sobre los escombros. Para disminuir la producción de polvo, son eficaces medidas de retacado con cartuchos de agua. Tras la voladura, recorrerán la zona volada para detectar posiciones inestables del terreno, barrenos fallidos y el camino adecuado para acceder a efectuar el saneo de frentes. El saneo de viseras, rocas inestables, etc., se efectuará desde la parte superior mediante las pértigas, (palancas, etc.), con el arnés de seguridad anclado a un punto firme y

seguro del medio natural, (o construido expresamente). No se permitirá la entrada para reanudar los trabajos hasta haber concluido el saneo del terreno.

Como ya se ha dicho, cualquiera que sea el tipo de pega utilizado, el frente se reconocerá por el responsable de la labor, con anterioridad a la reanudación de los trabajos, prestando especial atención a la posible existencia de barrenos fallidos. Se denominan barrenos fallidos los que no hayan detonado, lo hayan hecho parcialmente, hayan deflagrado o hayan sido descabezados y, en general, todo barreno que conserve en su interior, después de la voladura restos de explosivo. Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados de forma adecuada y bien visible, a poder ser con varillas de madera introducidas en el taladro, con objeto de señalar su dirección, siendo obligatorio para el responsable de la labor el ponerlo en conocimiento de su jefe de obra, para que éste tome medidas oportunas, con el fin de hacerlos inofensivos, lo que se procurará realizar con la mayor brevedad posible. Mientras tanto, la labor afectada quedará debidamente señalizada, con prohibición de acceso a la misma, y no se podrán realizar trabajos en ella hasta que no se resuelva el problema. En el caso de no resolverse durante el relevo, se dejará constancia escrita de esta situación.

Para eliminar el riesgo que suponen los barrenos fallidos se podrá proceder empleando alguno de los métodos que a continuación se indican y que será fijado en el plan de seguridad y salud de la obra:

En el caso de pega eléctrica, disparando el barreno después de comprobar, con las precauciones establecidas, que el mismo estará en condiciones para ello y que no existe riesgo de proyecciones peligrosa.

Si el taco ha desaparecido y queda el explosivo descubierto, con caña libre suficiente para introducir uno o varios cartuchos, se procederá a introducir cuidadosamente un nuevo cebo, acompañado o no de otros cartuchos de explosivo, se retacará y se dará fuego.

Perforando y cargando un nuevo barreno de eliminación, paralelo al fallido y a una distancia no inferior a diez veces el diámetro de perforación, excepto en los casos en que se haya utilizado explosivo a granel o encartuchado introducido con máquinas, en cuyo caso esta práctica estará prohibida.

Si el barreno fallido está en bloque desprendido, se utilizará un parche adosado al bloque, con carga suficiente para garantizar su troceo.

En casos especiales, las autoridades mineras podrán autorizar otros métodos de eliminación de barrenos fallidos, dictando las oportunas prescripciones, que serán recogidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando, en casos excepcionales, se precise la descarga, desactivación o desatasco de un barreno, tales operaciones sólo podrán llevarse a cabo por personal especialmente adiestrado y bajo la vigilancia de la persona designada por la dirección de obra.

La extracción de los cartuchos de explosivos estará debidamente recogida en las disposiciones internas de seguridad y prevista en el plan de seguridad y salud de la obra, en que se detallarán minuciosamente las operaciones de eliminación de los barrenos fallidos y quiénes serán los encargados de ordenar y supervisar los trabajos de eliminación.

En ningún caso se podrán dejar sin neutralizar los barrenos fallidos o los cargados y no disparados, debiendo siempre procederse a su eliminación, salvo que se cuente con la aprobación expresa de la autoridad minera.

Cuando se sospeche que entre los escombros puede haber explosivos sin detonar, el desescombrado se realizará con todo género de precauciones, según se establezca en el plan de seguridad y salud de la obra.

En cualquier caso, se prohibirá terminantemente recargar fondos de barreno, reprofundizar los barrenos fallidos y utilizar fondos de barrenos para continuar la perforación. Quedará prohibido, igualmente, cortar cartuchos, salvo autorización expresa, así como introducir los cartuchos con violencia o aplastarlos fuertemente con el atacador o deshacer los cartuchos o quitarles su envoltura, excepto cuando esto sea preciso para la colocación del detonador o se utilizasen máquinas previamente autorizadas que destruyan dicha envoltura.

7.2.3 Terraplenes y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema

organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

-Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.

-Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.

-Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

-Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.

-Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.

-Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.

-Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.

-Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.

-Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.

-Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.

-Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.

-Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.

-Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la “NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados” y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

En la realización de los trabajos de terraplenes y rellenos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

-Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).

-Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).

-Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).

-Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.

-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

-Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).

-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

-Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

7.2.4 Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

7.2.5 Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

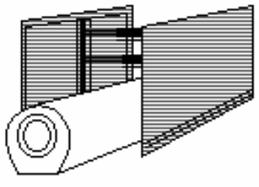
En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

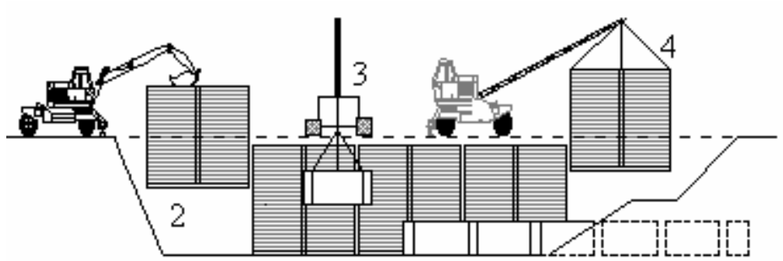
2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.

3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

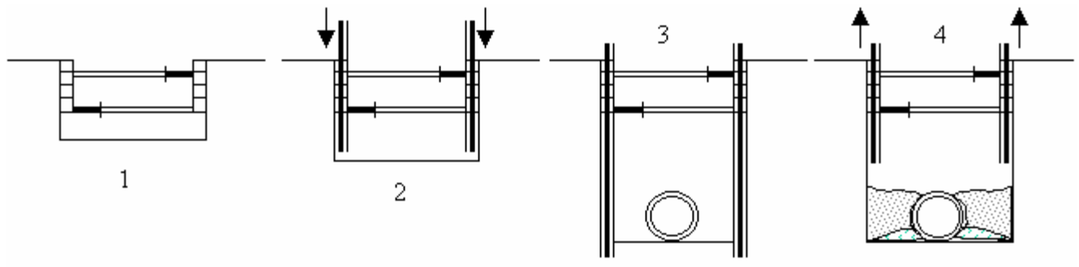
Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.

2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

-Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.

-Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.

-Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.

-Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.

-Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera, escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

-Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).

-Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).

-Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).

-Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).

-Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.

-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

-Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).

-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

-Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra, si así se previera en el presupuesto del estudio de seguridad y salud, se incluirán los siguientes elementos de paso sobre zanjas:

Pasarela de madera:

-Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.

-Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.

-Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.

-Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

Pasarela metálica:

- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.

Sustitución por simples chapas metálicas:

Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

7.2.6 Pozos y catas

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruísta que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección.

Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

-Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).

-Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).

-Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).

-Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).

-Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).

-Arnés o arnés de seguridad para el gruísta situado en la boca del pozo.

-Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).

-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

-Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).

-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

-Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del sistema de entibación de los pozos a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.

Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.

Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.

Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.

Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camón que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

7.3 Estructuras y obras de fábrica

7.3.1 Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante, en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero, además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además, deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

-Cuadros eléctricos con protección diferencial.

-Señalización de obra.

-Iluminación.

-Señalización de gálibo.

-Plataformas de trabajo adecuadas.

-Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

7.3.2 Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

7.3.3 Pasos inferiores

Los pasos inferiores que han de ejecutarse tienen su razón de ser en la necesidad de reponer o mantener las vías interceptadas por la obra. Las posibilidades constructivas de los pasos inferiores son muy numerosas, pero los riesgos derivados de su ejecución son muy similares en todas ellas.

7.3.4 Con elementos prefabricados

Las principales normas de seguridad a observar pasan por las siguientes:

− Planificar los acopios de materiales de forma que permanezcan estables

− Delimitar el área de trabajo y señalización de excavaciones. Esta medida se extremará cuando la excavación afecte a carreteras con circulación, complementándose con reflectantes que mejoren la visibilidad nocturna y la señalización de tráfico reglamentaria (obras, limitación de velocidad, balizamiento, vallas o barreras de contención etc.) antes de comenzar a trabajar.

− Antes de comenzar el izado de una pieza debe comprobarse la solidez y resistencia del enganche.

− No se debe nunca permanecer bajo cargas suspendidas.

− Preparación de un programa para definir los puntos de eslingado, la forma de izado y colocación, y el posicionamiento de las grúas para realizar la maniobra adecuada.

− Toda pieza prefabricada izada por la grúa no podrá ser soltada hasta que, por persona responsable, no se haya garantizado su estabilidad.

− Adecuación de medios auxiliares para realizar los trabajos. En función de los accesos se determinará la utilización de escaleras de mano, plataformas elevadoras, andamios tubulares etc., de forma que los sellados, impermeabilizaciones, colocación de geotextil, etc. se realicen de forma segura.

− En toda pieza de grandes dimensiones deberá ser dirigida la maniobra por una sola persona.

− El montaje de cualquier estructura prefabricada requiere disponer de unos apoyos estables y resistentes.

− Con fuerte viento deben paralizarse los trabajos de colocación o retirada de elementos de mucha longitud o superficie.

− Para la realización de los trabajos de izado de vigas prefabricadas es preciso disponer de grúas de gran tonelaje, bomba de hormigón, camiones hormigonera y como medios auxiliares andamios tubulares con escalera para acceso a tablero, elementos de izado, cables, cadenas, eslingas, etc. y otros como sierra circular para madera, grupos electrógenos, dobladoras, cortadora, compresores, equipos de vibrado, así como herramientas manuales.

− Estudiar el emplazamiento y adecuada colocación de las grúas utilizadas en la elevación de las vigas.

− Se delimitará el área de trabajo. Medida que se extremará cuando afecte a carreteras con circulación, complementándose con la señalización de tráfico reglamentaria.

− Comprobación del correcto funcionamiento de dispositivos de seguridad y emplazamiento de los gatos estabilizadores de las grúas telescópicas.

− El acceso a plataformas se realizará por los indicados para tal fin, a través de andamios con escalera incorporada. En alturas superiores a 5,00 m se exigen escaleras especiales con barandas y descansillos a no ser que exista otro acceso adecuado a la losa a través de la traza u otros puntos elevados próximos.

− Todo trabajo a realizar en altura y que no exista la protección colectiva perimetral será obligatorio el uso del arnés de seguridad amarrado a una línea de vida (anclada a punto fijo).

− Como medida de seguridad prioritaria, siempre que sea posible, es aconsejable que los elementos finales de las estructuras se eleven para su colocación con todas sus protecciones colocadas.

− Para el montaje de imposta deberán existir protecciones perimetrales externas a la zona de montaje. En caso de no ser posible se habilitará un cable fiador retranqueado aproximadamente 1 m, que permita, mediante equipo anticaída tipo arnés, efectuar las operaciones de recepción y emplazamiento de las impostas.

7.3.5 Muros hormigonados “in situ”

El movimiento de tierras necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm., etc.…) y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el

lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

Los trabajadores que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberá permitírseles trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escaleras de mano.

El hormigonado de los muros se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho mínimo, protegidas por barandillas de al menos 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura. La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

7.3.6 Muros de escollera

El movimiento de tierras necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

Los acopios de material hasta su traslado a la zona de trabajos se colocarán estableciendo los topes y medidas oportunas destinados a evitar desplazamientos de material no deseados.

La cimentación del muro de escollera se realiza mediante el vertido de un hormigón pobre que deberá estar perfectamente nivelado y regleteado en la zona de apoyo de los bloques.

Todo el personal que maneje las retroexcavadoras, así como los camiones, será especialista en el manejo de estos vehículos. Cada equipo de carga será dirigido por un jefe encargado de coordinar las maniobras.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra, para evitar interferencias. Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, cuyas maniobras serán dirigidas por un trabajador que, en todo momento le indicará al conductor la maniobra a realizar.

Se prohibirá la permanencia de personas en las cercanías de las máquinas cuando éstas estén trabajando. Todas las máquinas empleadas dispondrán de bocina automática de marcha atrás, así como de cabina antivuelco.

Los accesos a la vía pública se señalizarán mediante indicadores normalizados de "PELIGRO INDEFINIDO", "PELIGRO SALIDA DE CAMIONES" y "STOP".

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, estarán obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

En el caso de que fuera necesario invadir el vial, se señalizará tal contingencia de forma conveniente, ayudándose de un señalista si fuera necesario. Para el montaje del encofrado se deberá de utilizar arnés de seguridad. Una vez montada la estructura del encofrado se deberá de garantizar su estabilidad mediante los apoyos y arriostramiento necesarios, según lo marcado por el fabricante. Durante el montaje se delimitará la zona a fin de que no exista riesgo de caída de objetos sobre personas que puedan circular por el vial.

Equipos de protección individual

Todos los trabajadores dispondrán como equipo básico para el desempeño de sus labores los siguientes elementos:

1. Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.

2. Guantes de cuero.

3. Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)

4. Casco de protección

5. Arnés de seguridad, para los trabajos en altura, etc.

7.3.7 Muros de elementos prefabricados

En este epígrafe se contemplan las medidas preventivas a disponer en obra para muros de paneles, tierra armada, etc., en los cuales es necesario el montaje de las piezas y el relleno del trasdós.

Descripción del procedimiento constructivo

Las actividades necesarias para la realización de esta unidad de obra son, en cuanto que posibles generadoras de riesgos o condiciones peligrosas, en general, las siguientes:

1. Almacenamiento de los paneles en la obra.

2. Excavación de las zapatas.

3. Hormigonado: capa de nivelación de la solera de la zapata, dejando embebido una “omega” ø10 cada 1,20 m para amarre del arriostramiento del panel.

4. Izado de los paneles.

5. Puesta en obra y montaje. Esta fase se puede descomponer en las siguientes subactividades:

5.1. Alineación de los paneles.

5.2. Nivelación: colocación de calces o cuñas.

5.3. Arriostramiento de las piezas: empleando latiguillos y puntales.

6. Ferrallado de la zapata.

7. Hormigonado del cimiento.

8. Como actividades complementarias:

- Zunchos, cuya misión es la de dar continuidad a los paneles materializando una viga en el extremo del panel que haga trabajar a todos los paneles, reduciendo considerablemente los movimientos diferenciales entre piezas.

- Impostas prefabricadas.

9. Relleno y compactación del trasdós

Cuando estos paneles se emplean para la realización de estribos de puentes, existe una serie de actividades adicionales a ejecutar, correspondientes a la construcción de los cargaderos para las vigas y los espaldones y a la formación de los morteros de nivelación de los apoyos de neopreno, actividades que no se detallan en el presente epígrafe por ser semejantes a las ya tratadas en este estudio. Estos cargaderos, sin embargo, pueden ser ocultos, quedando la parte delantera de los mismos cubierta por el panel (no necesitándose encofrado para esta parte) o bien pueden ser completamente vistos, encofrándose a partir de la parte superior de los paneles montados todas las caras del estribo. Existen en el mercado cargaderos de encofrado prefabricado visto.

Medidas preventivas

Se respetarán escrupulosamente todas las recomendaciones de montaje efectuadas por el fabricante; se utilizarán, asimismo, los útiles y medios auxiliares recomendados por él. Debe cuidarse especialmente el arriostramiento, a fin de evitar posibles atrapamientos y aplastamientos.

El hormigón de limpieza, caso de ser necesario, deberá estar perfectamente nivelado y regleteado en la zona de apoyo de los módulos. Se preverá un espacio libre en la obra para acopio y ensamblaje de los módulos durante el proceso de montaje. La grúa será lo suficientemente potente para el manejo y montaje de los módulos.

Serán de aplicación todas las normas preventivas contempladas en el presente Estudio para el empleo de grúas automotoras, en lo referente a las cargas y, específicamente, las siguientes:

− La elevación y el descenso de las cargas se realizarán lentamente, evitando arrancadas o paradas bruscas, y se hará siempre que sea posible, en sentido vertical, para evitar balanceos.

− Se prohibirá transportar las cargas por encima de lugares donde estén trabajadores.

− Se prohibirá, también, obviamente, la estancia de personas bajo la vertical de las cargas suspendidas.

− Se prohibirá, igualmente cargar la grúa por encima de su carga útil. Este valor debe aparecer grabado en lugar visible.

− No se puede transportar personas sobre las piezas, unido a los ganchos o a las eslingas.

− Los paneles se acopiarán siempre en posición horizontal y acopiados en altura, unos sobre otros, empleando travesaños de madera entre las piezas, de forma que se eviten los riesgos de desplome y derrumbamiento.

Equipos de protección individual

Todos los trabajadores dispondrán como equipo básico para el desempeño de sus labores los siguientes elementos:

1. Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.

2. Guantes de cuero.

3. Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)

4. Casco con barbuquejo.

5. Arnés de seguridad, para los trabajos en altura, al desenganchar la pieza de la grúa, al colocar las chavetas, etc.

Para los trabajos de soldadura, en caso de ser necesarios, la relación anterior se complementaría con las correspondientes a dicha actividad.

7.3.8 Puentes y viaductos

La casuística de las estructuras es muy grande, pero éstas se componen de las siguientes partes básicas: cimentación, pilas y dinteles, tableros, acabados y estribos, incluyéndose éstos últimos, a efectos de sus previsiones de seguridad, en el apartado “Muros”.

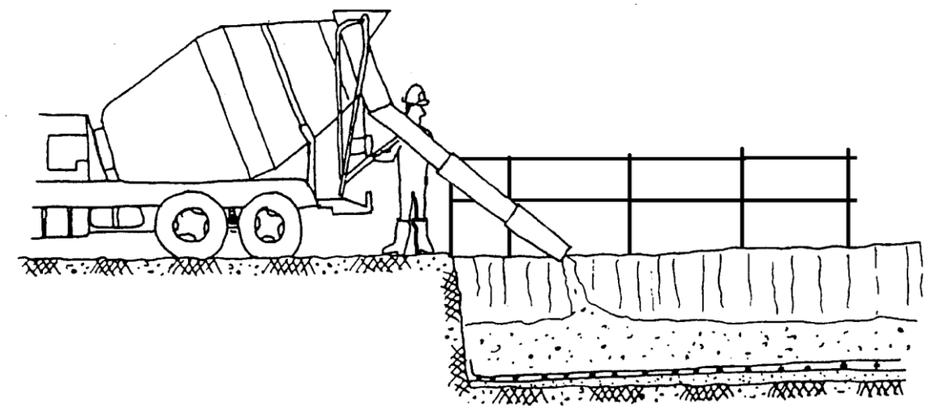
7.3.9 Cimentaciones superficiales

En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

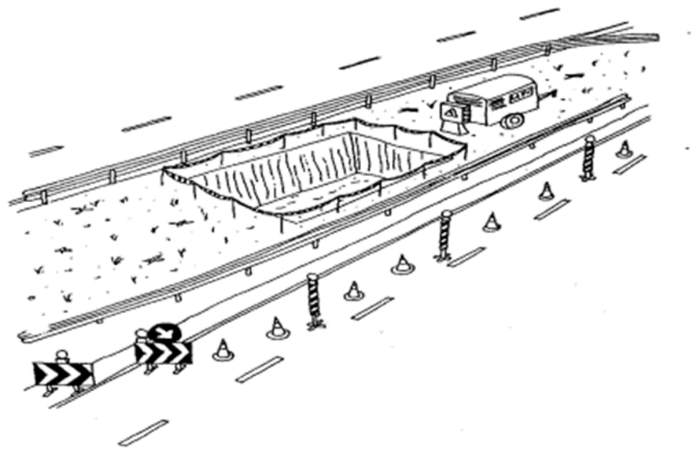
En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalizar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tablones de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos.

Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.

Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.



Si la cimentación se realiza en las proximidades de una vía en servicio, por ejemplo, en la mediana de una autovía, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá todo lo que se especifica en la Norma 8.3-IC, publicada por el Ministerio de Fomento. En este último caso es imprescindible la colocación de una valla bionda de protección, que se dejará hasta la completa finalización del paso elevado y que servirá de protección, tanto para la unidad de obra como para los medios auxiliares y trabajadores.



Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.

Todos los trabajadores utilizarán mono y casco, así como, para facilitar su detección a los usuarios de la carretera en servicio, chaleco reflectante, especialmente los señalistas.

7.3.10 Cimentaciones profundas

En la ejecución de pilotes para la cimentación de estructuras u otros elementos, será necesario observar las siguientes normas mínimas, en tanto no sean especificadas otras más concretas en el plan de seguridad y salud:

-Antes de comenzar la ejecución de los pilotes debe comprobarse que no existe ninguna conducción, ni aérea ni enterrada, que pueda ser afectada por los trabajos.

-Todo el personal implicado será especialista en la tarea que haya de realizar.

-Las operaciones de carga y descarga sobre camión de la máquina pilotadora se realizarán en lugares concretos, áreas compactadas, en prevención de los riesgos de vuelco por asiento o desequilibrio.

-Debe planificarse la zona de elaboración de la ferralla y acopio de materiales (camisas metálicas, trépano, morsa, tolva, tubos, etc.) de forma que no interrumpan o dificulten el paso de vehículos o máquinas ni el trabajo normal.

-La boca de una excavación de pilote, cuando no se esté trabajando en ella, debe quedar señalizada y protegida contra posibles caídas o accidentes. En el caso de tratarse de pilotes encamisados, durante las maniobras de acople o desacople de las camisas metálicas, se atenderá al riesgo de caída de los operarios mediante alguno o varios de los métodos siguientes:

-Sujeción de los trabajadores con arnés de seguridad.

-Dejar la camisa que queda embutida en el terreno con más de 90 cm sobresaliendo del mismo para facilitar las labores y evitar caídas.

-Establecimiento de plataformas adecuadas de trabajo.

-Estará prohibido descender a la excavación de un pilote a través de la ferralla o por cualquier otro medio, por representar un riesgo muy elevado de accidente grave. Para evitar este riesgo, la ferralla estará totalmente terminada antes de su colocación, no debiendo requerir ningún trabajo posterior.

-Comprobar los enganches de cualquier pieza (armadura o encofrado) antes de comenzar su izado. Así mismo, se dispondrán los medios adecuados para evitar los tiros oblicuos.

-Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, acotándose las zonas habituales de paso de las mismas.

-La maniobra de colocación de la ferralla será dirigida por una sola persona. Esta persona procederá a la corrección y aplomado de la jaula de ferralla, siendo necesario que otras 2 personas guíen la jaula mediante sogas, evitándose los movimientos bruscos o pendulares de la misma. El operario que aplome la jaula deberá utilizar arnés de seguridad anclado a punto fijo.

-Todos los restos de ferralla deberán retirarse fuera de la zona de paso y trabajo. Deberá prestarse especial atención a los restos de mortero y hormigón por las posibles caídas por deslizamiento.

-La maniobra marcha atrás del camión hormigonera deberá ser dirigida por un trabajador dedicado expresamente a ello.

-Para el hormigonado del fondo del pilote se dispondrán los medios precisos para evitar la segregación del hormigón vertido. Estos medios pueden consistir en tubos que llegan al fondo del pilote en los que vierte la hormigonera a través de un embudo superior. Para el montado y desmontado de estos tubos, los operarios se exponen a un riesgo muy alto de caída al interior del pilote y para evitar este riesgo deben seguirse las siguientes precauciones:

-Se prohibirá terminantemente a los trabajadores subirse a la camisa metálica del pilote para realizar estas labores.

-Los operarios habrán de ir sujetos convenientemente mediante un arnés de seguridad.

-Una vez hormigonado el pilote, las esperas quedarán señalizadas y protegidas mediante tapones de plástico de color vivo.

-Para la destroza de la cabeza del pilote se avisará a todos los operarios cercanos de que tomen las precauciones frente a la proyección de partículas del hormigón sobre cabeza, cara y ojos, principalmente.

7.3.11 Pilas y dinteles

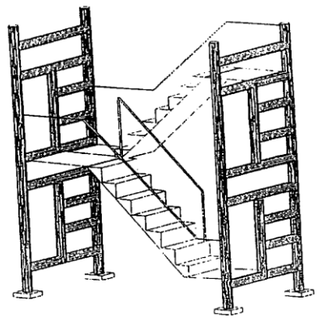
En esta fase de la obra suelen comenzar los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel por lo que, como norma general, deberá tenerse en cuenta que todos los trabajadores que actúen a más de dos metros de altura habrán de encontrarse protegidos mediante barandillas, redes, etc. Solamente en trabajos de corta duración se confiará tal protección al arnés de seguridad, especificando siempre al trabajador el punto fijo en que debe anclar el arnés.

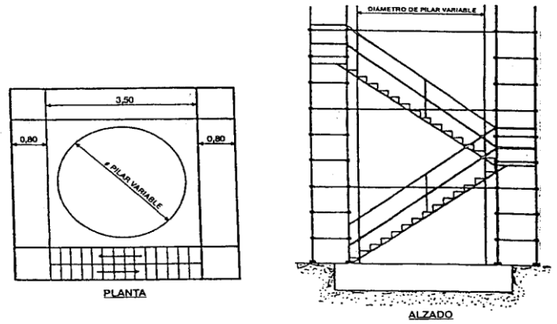
Si las pilas y dinteles son de hormigón armado realizado in situ, antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado. Durante el ferrallado, encofrado y posterior hormigonado, todos los operarios deberán utilizar los equipos de protección personal necesarias.

No se permitirá que ningún operario trepe por la ferralla, por ejemplo, para quitar las eslingas, sino que se contará siempre con los adecuados medios auxiliares, como andamios o escaleras. Durante el ferrallado de los dinteles deben preverse las esperas o los pernos de sujeción de las redes de protección necesarias en posteriores fases y, en su caso, los que deban servir de anclajes fijos para arneses de seguridad o líneas de vida.

Las cimbras y los encofrados deben estar convenientemente apuntalados y arriostrados en distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos, lo cual debe ser fruto del cálculo justificativo preceptivo.

En pilas de tamaño importante deberá preverse los accesos a las plataformas de trabajo. Si la altura es menor de 5,00 metros podrán utilizarse escaleras de mano; para alturas comprendidas entre 5,00 y 7,00 metros se emplearán escaleras de mano reforzadas en su punto medio; para alturas superiores se emplearán escaleras de tiros y mesetas. No obstante, muchos de los sistemas de encofrado de estas pilas de gran tamaño llevan incorporadas escaleras protegidas por aros y mesetas intermedias, así como plataformas de trabajo protegidas por barandillas, lo cual constituye una solución generalmente idónea.

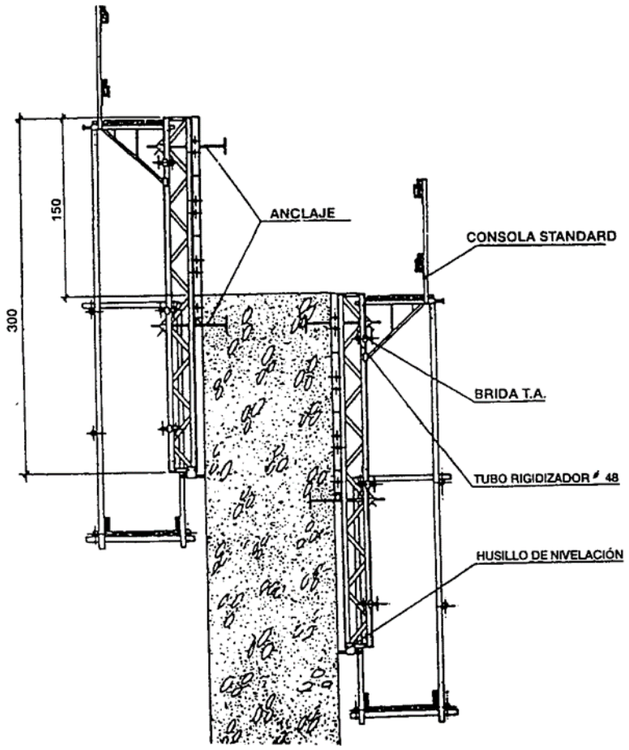




Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. y barandillas de 90 cm., al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

Cuando las pilas sean de gran tamaño, será necesario utilizar sistemas de encofrados semideslizantes, deslizantes o trepantes. Los encofrados semideslizantes, como el indicado en la figura postcedente, se sujetan al hormigón ya ejecutado por medio de pernos, que se vuelven a dejar embutidos en el hormigón de la tongada siguiente, lo que permite elevarlos por medio de maquinaria adecuada, fijándolos en los nuevos pernos.

Estos encofrados llevan incorporadas dos plataformas de trabajo, una superior, para los trabajos de hormigonado, y otra inferior, para trabajos de repaso del hormigón. Ambas plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y estarán protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.



En el empleo de encofrados deslizantes y trepantes, los trabajadores deben estar adecuadamente cualificados y recibirán, antes del inicio de los trabajos, las instrucciones de seguridad necesarias. Antes de su incorporación al centro de trabajo habrán pasado un reconocimiento médico que incidirá principalmente en aspectos específicos, como el vértigo, posibles mareos, etc.

Se instalará una valla protectora alrededor de la pila a una distancia no menor de 1/10 de la altura de la misma. Los accesos al encofrado se protegerán con marquesinas. Las plataformas de trabajo en este tipo de encofrados tendrán también un ancho mínimo de 60 cm. y estarán asimismo protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, cubriéndose los vanos laterales de la plataforma con una malla mosquitera para la evitación de caída de herramientas u otros objetos. El acceso a las plataformas de trabajo se realizará desde escaleras de tiros y mesetas o por medio de ascensor montapersonas. La comunicación entre las plataformas se realizará por medio de escaleras protegidas por aros y con una trampilla en la plataforma superior. Debe asegurarse la perfecta continuidad de todo el perímetro de las plataformas o, en caso contrario, señalizar con especial cuidado las soluciones de continuidad.

Todas las instalaciones de los encofrados, eléctricas, mecánicas, de calefacción, etc., sólo serán manipuladas por personal especializado, debiéndose prohibir a los restantes trabajadores manipular estas instalaciones, ya estén en funcionamiento o averiadas. Los cuadros eléctricos irán emplazados en la plataforma superior, en sitio visible y fácilmente accesible, debiendo contar con protección diferencial.

La colocación y el estado de las barandillas y del resto de protecciones deben ser revisados en cada relevo, comunicándose al jefe de equipo los posibles desperfectos para su reparación.

En tiempo frío se protegerá a los trabajadores con paneles y la plataforma inferior tendrá zonas calefactadas, a las que podrán acceder los trabajadores en turnos predeterminados. Deberán proporcionarse prendas adecuadas al clima a los trabajadores en este tipo de encofrados.

No se debe permitir que se hagan fuegos sobre los encofrados o que se instalen aparatos de calefacción eléctrica que no hayan sido previstos en el proyecto. No obstante, los encofrados deben tratarse con pintura ignífuga. Existirán extintores, cajas de arena y bocas contraincendios conectadas a la tubería de suministro de agua. En invierno, los calentadores eléctricos de la instalación de calefacción del aceite de las bombas electrohidráulicas se montarán en las cabinas de mando, sobre placas incombustibles. La instalación debe ser visible y accesible. Durante los trabajos se prohibirá a los operarios fumar sobre las plataformas de trabajo del encofrado trepante. Sólo se permitirá fumar en los lugares preparados para ello y provistos de cajas de arena.

Debe existir en las plataformas de trabajo un botiquín de primeros auxilios, con el contenido que determine el plan de seguridad y salud, no debiendo faltar torniquetes.

7.3.12 Tableros

Durante esta fase de la construcción de la estructura, la filosofía preventiva se concreta en la adopción de medidas contra la caída de trabajadores desde alturas considerables y contra la caída de objetos desde el tablero sobre personas o tráfico inferior. En este sentido, para cualquier tipo de tablero, si los trabajos se realizan con tráfico abierto bajo el mismo, es necesaria la colocación de una red horizontal debajo de la estructura para evitar la caída de objetos, por lo que debe haberse previsto con anterioridad los puntos de anclaje.

La altura de gálibo debe señalizarse con suficiente antelación. Puede ser necesario tener que disminuir la velocidad de aproximación de los vehículos, para lo que se utilizarán estrechamientos de carriles, chicanes, bandas sonoras, etc. Estos procedimientos para conseguir disminuir la velocidad de aproximación serán coherentes con toda la señalización, tanto con la existente antes de la obra como con la de la provisional de obra.

7.3.13 Tableros construidos in situ

Las cimbras deberán estar respaldadas por los cálculos justificativos adecuados, en los que deben contemplarse todas las fases de montaje de las mismas. Todas las operaciones de cimbrado y descimbrado se realizarán con arnés de seguridad, que se irá sujetando a la propia cimbra, pero sólo en zonas probadamente estables.

Es imprescindible que todos los trabajos de ferrallado y hormigonado se realicen protegidos por una barandilla perimetral, que se colocará bien en la propia cimbra, bien adosada a la tabica del encofrado. La altura de dicha barandilla debe ser de 90 cm sobre el tablero hormigonado. Esta barandilla deberá ir ya montada durante el izado de las propias plataformas de trabajo, pues, de no ser así, el primer trabajador que suba se verá obligado a trabajar sin ella.

En caso de tratarse de tableros postesados, será necesario prever el espacio necesario para trabajar con los gatos en posición, dado que éstos ocupan mucho espacio en la plataforma de trabajo y pueden llegar a comprometer los desplazamientos de los trabajadores por las plataformas de trabajo.

Todas las esperas y puntas verticales de la ferralla se protegerán mediante tapones de plástico de color vivo, en evitación de heridas y enganchones.

7.3.14 Tableros metálicos o mixtos

Los principales riesgos específicos de este tipo de tablero van asociados al izado y soldadura de elementos. Para obtener la pieza en el taller, deberán adoptarse todas las precauciones para la protección de los trabajadores contra contactos eléctricos, quemaduras, caídas, etc., según las condiciones específicas del taller. Estas precauciones y medidas a adoptar en los talleres, deberán figurar específicamente en el plan de seguridad y salud, siempre y cuando dicho taller se sitúe en la

obra y funcione exclusivamente para la obra en cuestión, sin otras funciones ajenas a ésta, pues en caso contrario esta actividad se debería segregar de la propia obra como actividad ajena y mero proveedor de la obra.

Para la soldadura de las piezas se adoptarán las siguientes precauciones:

-Se realizarán revisiones periódicas que aseguren el buen estado del cable de alimentación.

-Los bornes se aislarán adecuadamente.

-Existirán toma a tierra y disyuntor diferencial.

-Los cables tendrán el aislamiento en buen estado.

-Habrá un limitador de tensión de vacío.

-Se separarán los puestos de trabajo para proteger a otros operarios de radiaciones y caída de chispas.

-Para proteger el cuerpo del operario frente a quemaduras se emplearán mandiles, botas, guantes, casco y mono de trabajo.

-Para proteger específicamente los ojos del operario se utilizarán pantallas de mano o de cabeza, con cristal inactínico de características adecuadas y acreditadas.

Antes de iniciar el transporte de las piezas, es necesario un estudio del itinerario a seguir, considerando alturas de gálibos, anchos de carriles, cargas sobre estructuras, etc. Para el izado de las piezas, se adoptarán idénticas precauciones que las tomadas en piezas prefabricadas, es decir, el eslingaje y la colocación de las vigas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante (las cuales habrán de constar explícitamente en el plan de seguridad y salud) y mediante grúas de suficiente capacidad. Se revisará la estabilidad de las grúas, sus bases de apoyo, así como el estado de las eslingas, antes del inicio de las maniobras.

Los accesos a las vigas, si no pueden realizarse desde los estribos, se realizarán por medio de escaleras de mano o escaleras de tiros y mesetas en función de la altura. Si se trata de un tablero mixto con losa superior de hormigón, la propia placa de encofrado perdido debe llevar unas perforaciones para poder colocar unos redondos verticales sobre los que instalar la barandilla. La altura de estos redondos debe calcularse teniendo en cuenta el canto del tablero de forma que tengan 90 cm. respecto del nivel de tablero hormigonado.

7.3.15 Acabados

Hasta que no comiencen los trabajos de acabado, los accesos a la estructura deben permanecer clausurados mediante señalización y balizamiento acordes a este fin.

Las plataformas de trabajo perimetrales se retirarán lo más tarde posible. Cualquier trabajo que se realice hasta que se coloque la barandilla definitiva se realizará con arnés de seguridad. Si la imposta se construye in situ, cuando el puente sea sobre vigas, se mantendrá la plataforma que se adosó durante el hormigonado. Si el puente es una losa, el propio encofrado deberá llevar las plataformas de trabajo.

Cuando la imposta sea prefabricada, en las estructuras sobre vigas, se mantendrá la plataforma de trabajo; si el puente es una losa, probablemente no quede otra alternativa que utilizar el arnés de seguridad. No obstante, cuando la imposta sea prefabricada, es preferible que lleve incorporada la barandilla definitiva.

En el resto de trabajos de acabados como barandillas, iluminación, etc., todos los trabajos con riesgo de caída de altura deben protegerse, bien por las barandillas definitivas, bien con arnés de seguridad. En todos estos trabajos de acabado se utilizarán siempre las protecciones personales necesarias, así como los medios auxiliares adecuados, estando unas y otros correctamente definidos en el plan de seguridad y salud.

7.4 Firmes y pavimentos

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del

aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual, así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

7.4.1 Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

“PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"

“NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y

peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 ºC), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.

7.4.2 Puesta en obra de firme de hormigón

El extendido de firmes de hormigón ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada, principalmente la pavimentadora de hormigón. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de desarrollarlas y concretarlas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

− Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

− No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

− Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

− En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

− Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

− Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

− Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.

− No se permitirá la presencia sobre la pavimentadora de hormigón en marcha, de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

− Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.

− Para el extendido de hormigón con pavimentadora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el dispositivo de reparto del hormigón y con éste ya colocado.

− Los bordes laterales de la pavimentadora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

− El personal de pavimentación irá provisto de mono de trabajo, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de hormigón, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra. La faja antivibratoria sólo será utilizada por los operadores de la pavimentadora, pues la maquinaria de compactación no será vibrante, en general.

7.4.3 Fresado de pavimentos

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento.

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.

Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

7.5 Servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias.

Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

En la realización de los trabajos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

-Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).

-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

-Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).

-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

-Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

-Chaleco homologado de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante (para todos los trabajos en vías con circulación o en sus proximidades).

-Los elementos específicos que se indican para cada una de las actividades siguientes.

7.5.1 Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

-Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles

-Grúas Derricks

-Grúas móviles

-Plataformas de trabajo y de elevación móviles

-Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.

-Martinetes de pilotes

-Aparatos de perforación

-Cintas transportadoras móviles

-Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

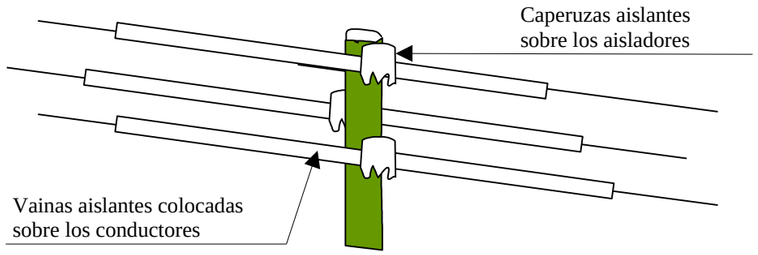
Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

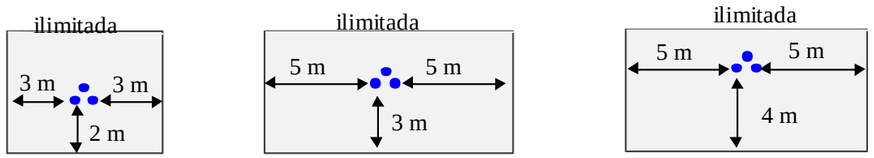
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):



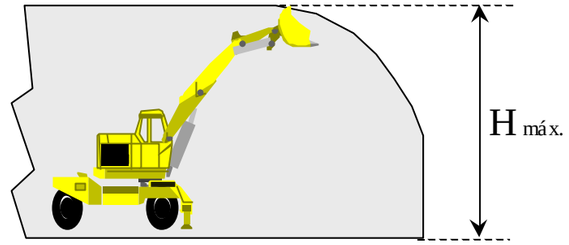
U < 1.000 v. **1.000 v. ≤ U < 66 Kv.** **66 Kv. ≤ U ≤ 400 Kv.**

En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

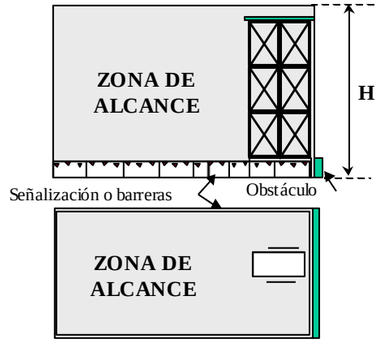
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:

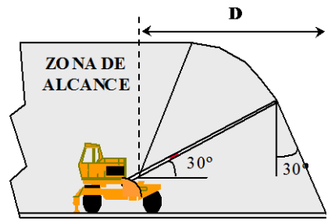
Pala excavadora o retroexcavadora



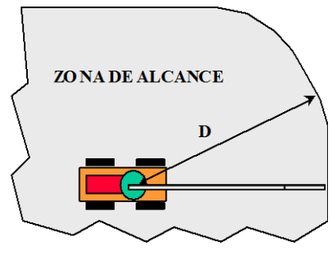
Andamio



Grúa automotora

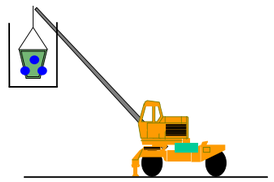


Grúa torre

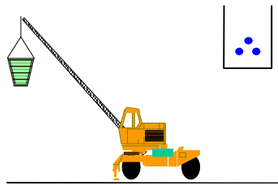


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

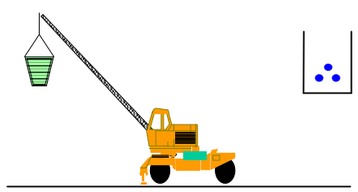
-Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



-Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



-Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

-Colocación de una sola viga con grúa automotora.

-Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.

-Descarga de un volquete de árido o piedra.

-Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

-Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.

-Obra de construcción con grúa torre instalada.

-Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.

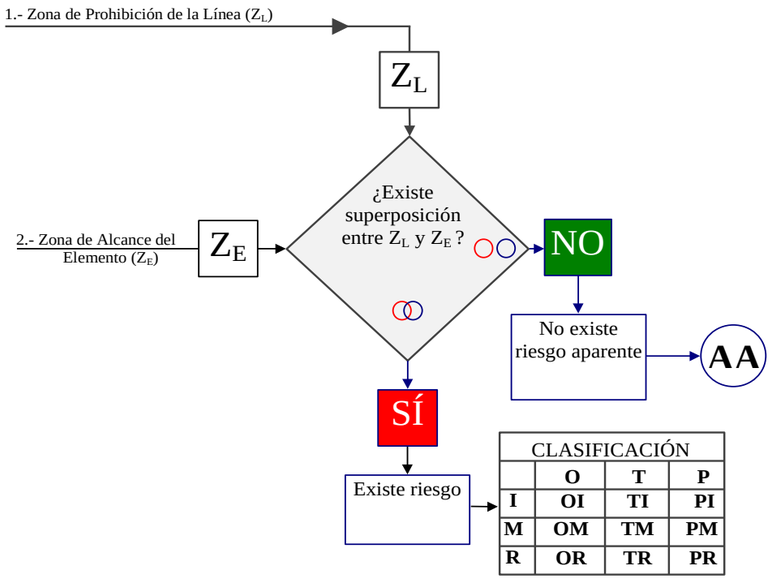
-Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:

-Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.

-Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Opciones		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Descargo de la línea		☺									☺																	
Traslado de la línea			☺									☺		☺			☺			☺			☺			☺		
Aislar conductores de línea				☺									☺		☺			☺											
Dispositivos de seguridad					☺											☺										☺		

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Resguardos entorno a línea						☺										☺			☺									☺
Obstáculos en área de trabajo							☺									☺			☺									☺
Hacer estudio específico				☺	☺	☺	☺	☺	☺				☺		☺	☺		☺	☺								☺	☺
Requerir a propiedad línea		☺	☺	☺		☺					☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺			☺			☺		☺
Supervisión por jefe de trabajo							☺	☺																				
Señalización y balizamiento				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1
Informar a los trabajadores	☺	☺		☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺		☺		☺	☺		☺	☺		☺	☺					☺	☺

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla

fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

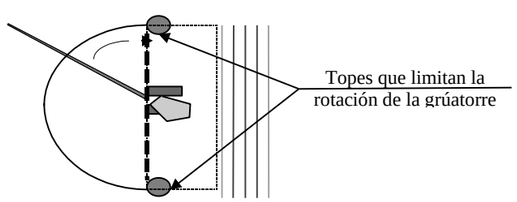
Aislamiento de los conductores de la línea

Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válido en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

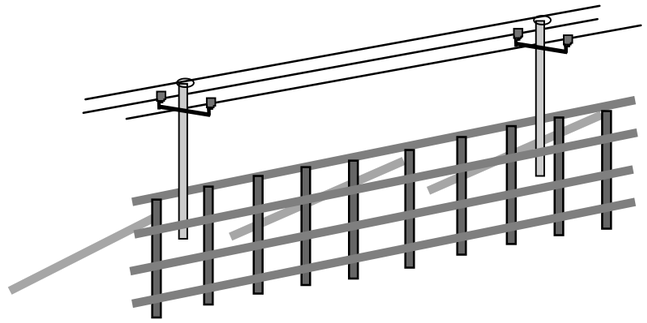
Instalar dispositivos de seguridad

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



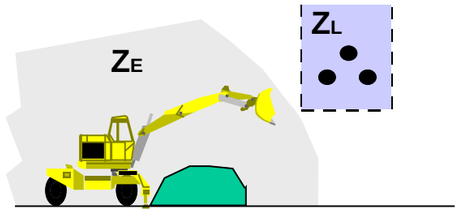
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

Colocación de obstáculos en el área de trabajo

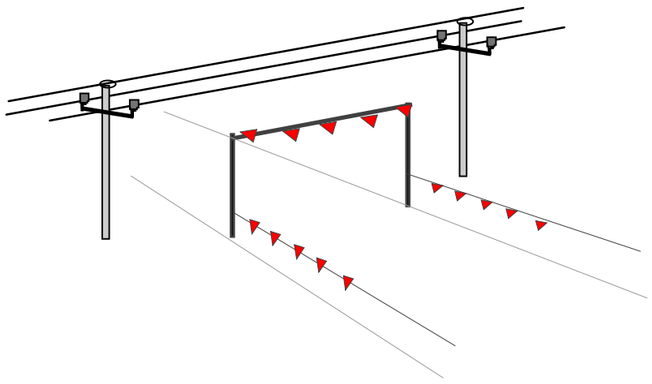
Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.



El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

Parque de ferralla

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

Actuaciones a observar en caso de accidente:

Normas generales de actuación frente a accidentes:

-No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra

-Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos

-Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

-Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Caída de línea:

Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas:

-En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

-El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.

-Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.

-Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.

-En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.

-Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.

-No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.

-Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

7.5.2 Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de

protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

-Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

-Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

7.5.3 Gasoductos y oleoductos

Cuando se realicen excavaciones sobre conducciones de gas, se tomarán precauciones especiales para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas. Estas precauciones serán contempladas en el plan de seguridad y salud y adoptadas durante la ejecución de la obra.

Cuando se trate de conducciones principales de gas, petróleo o cualquier otro fluido, se dispondrá de una persona responsable de la empresa explotadora durante todos los trabajos que puedan afectar a la conducción. Cuando se deba descubrir un tramo de gasoducto, oleoducto o, en general, una conducción de líquidos energéticos, se seguirán las normas siguientes:

− Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar, a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también en los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.

− Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se actuará del mismo con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando siempre el área de seguridad a adoptar.

− En el caso de conducciones enterradas a profundidades iguales o inferiores a 1,00 m, se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en número que se estime necesario para asegurarse de su posición exacta.

−En casos de profundidades superiores a 1,00 m, se podrá empezar la excavación con máquina hasta llegar a 1,00 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como se indica en el punto anterior.

− Se estará en contacto continuo con la compañía explotadora, a la cual habrán de solicitarse los protocolos previstos de actuación para el caso de rotura de la conducción.

7.5.4 Conducciones subterráneas de agua

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

-No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

-Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.

-Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.

-Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

-No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

7.5.5 Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

7.5.6 Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

-Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

-Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

-Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

-Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

-Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

-Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

-Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

-En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

-La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.

-Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

-Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

7.5.7 Medidas para corte de carril

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “PROHIBIDO EL PASO”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “PASO PERMITIDO”.

7.5.8 Medidas para desvío de carril

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

7.6 Actividades diversas

7.6.1 Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

7.6.2 Replanteo de grandes movimientos de tierra

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

-Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.

-Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.

-Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

7.6.3 Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

-En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.

-No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.

-Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.

-Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

7.6.4 Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción

Han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

-Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

-La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

-Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

-Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

7.6.5 Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarrados superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

-Casco de seguridad no metálico.

-Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).

-Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).

-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

-Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).

-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

-Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

-Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.

-Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.

-Calzos para acopios de tubos.

-Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.

-Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.

-Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.

-Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.

-Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablones u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que

participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que, en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

7.6.6 Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

-Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.

-Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

-Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras, cuando incluyan plantaciones o podas.

-Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.

-Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.

-Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.

-Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer.

-Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.

-Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

En las siembras y siegas se acotarán las superficies afectadas previamente a su realización, prohibiendo el acceso a personal ajeno a la operación.

Todas las operaciones de poda de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruístas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de corte de ramas, aunque se atiranten, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por la poda.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán

necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Las plantaciones de plantas de porte arbóreo llevarse a cabo acotando la zona afectada y, en el caso de árboles de más de 4 metros de altura, atirantando el árbol por su copa. Para la labor de atirantado, se empleará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderá la plantación del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Las plantas se acopiarán con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado de los árboles se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo:

-Casco de seguridad no metálico.

-Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de abonado, fitosanitarios, etc.).

-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

-Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).

-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

-Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección.

-Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

-Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.

-Calzos para acopios.

-Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.

-Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.

-Señalización normalizada.

7.6.7 Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

8 MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

8.1 Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

8.1.1 Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

8.1.2 Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

8.1.3 Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

8.2 Maquinaria de movimiento de tierras

8.2.1 Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

-Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.

-Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

-En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

8.2.2 Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

-Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

-Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

-Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

-Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

-Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

-El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

-Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

-Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

-Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

-La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

-Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

-La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

-Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

-Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

8.2.3 Traíllas

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud de la obra:

Medidas preventivas antes de poner el motor en marcha:

Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha.

El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades.

Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado.

Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire.

Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.

Medidas preventivas generales durante el funcionamiento:

Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto.

Todo conductor, antes de comenzar el movimiento con la máquina, deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas.

Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.

Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello.

La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte.

Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar.

Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueados los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera.

Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas.

Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.

El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello.

No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo.

Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitará la proyección de guijarros por los neumáticos.

Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.

Se balizarán las vías de circulación de las mototraíllas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes.

Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada.

El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible.

La máquina no circulará nunca en punto muerto.

Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo.

Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada.

Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.

Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción.

Si el conductor presentase síntomas de fatiga, sueño o falta de reflejos debido a los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina.

Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción.

Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y, al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución.

En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.

Medidas preventivas durante el estacionamiento de la máquina:

Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.

La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.

En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.

Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.

Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación, se parará el motor y se desconectará la batería.

El conductor deberá asegurase de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

8.2.4 Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

-El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

-Se circulará siempre a velocidad moderada.

-El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

-Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

-El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

-El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

-Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

-Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

4.3.2.4.1 Normas preventivas para el operador de motoniveladora

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

8.2.5 Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

-Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

-En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

-Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

-El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

-El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

-Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

-La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

-Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

-Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

-Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

-Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

-Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

-Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

-Sí, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

-La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

-El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

-Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

-La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

-La maniobra será dirigida por un especialista.

-En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

-El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

-Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

-Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

-Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

-Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

-En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

-Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

-No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o producirse accidentes.

-Durante el mantenimiento, se apoyará el trépano en el suelo, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina. A continuación, podrán realizarse las operaciones de servicio.

-Estará prohibido arrastrar el trépano o las camisas; se deben izar y transportar en vertical, sin balanceos.

-No se admitirán pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos.

-Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.

-La pilotadora estará dotado de extintores adecuados. Para evitar incendios, no se guardarán trapos grasientos ni combustibles en la misma.

-El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.

-En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar graves lesiones.

8.2.6 Pilotadora

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

-Las operaciones de la máquina serán dirigidas siempre por personal cualificado.

-Se establecerá un orden determinado en la excavación de los pilotes.

-Las zonas de excavación se mantendrán limpias, en lo posible.

-Para subir o bajar de la cabina se debe utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal fin.

-Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura de cadenas.

4.3.2.7 Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

-El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

-Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

-Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

-Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

-Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

-La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

8.2.7 Pisones

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

8.2.8 Camiones y dúmperes

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

-El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

-El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

-El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

-El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

-Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

-A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

-Faros de marcha hacia delante

-Faros de marcha de retroceso

-Intermitentes de aviso de giro

-Pilotos de posición delanteros y traseros

-Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja

-Servofrenos

-Frenos de mano

-Bocina automática de marcha retroceso

-Cabinas antivuelco

-Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

-Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

-No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

-No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

-Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

-No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

-No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

-Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

-No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

-En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

-Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

-No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

-No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

-Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

-No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

-Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

-Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

-Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

-Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

-Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

-Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

-Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

8.2.9 Motovolquetes

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

-Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.

-Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

-Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.

-Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

-No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.

-No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.

-No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.

-Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.

-Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.

-Respete las señales de circulación interna.

-Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.

-Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

-Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km. /h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

8.3 Medios de Hormigonado

8.3.1 Plantas de hormigonado

Esta instalación consta de las siguientes partes:

- Tolvas para áridos (normalmente, tres tamaños).
- Silos para almacenamiento de cemento a granel.
- Skraper para remontar los áridos a la boca de recepción.
- Skip, o receptor de los componentes del hormigón en seco para su vertido a la hormigonera.
- Tornillos sin fin para la dosificación del cemento.
- Hormigonera y boca de descarga.

Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación se llevará a cabo cumpliendo toda la normativa aplicable, hecho que debe ser contemplado en el plan de seguridad y salud.

Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y skraper, se realizarán con escaleras adecuadas.

Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas y puntos fijos para amarrar el arnés de seguridad en la parte superior.

Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura sobre el suelo de más de 2 m. deberán ir provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos de los mismos.

Se acotará el radio de acción del skraper, para evitar golpes a personas.

Todos los elementos con movimiento (cintas, sinfines, etc.) que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.

Se preverá una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.

Se organizará y señalizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta, tanto para la carga del hormigón como para la descarga de los áridos.

Para la limpieza del foso del skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar que evite su caída inesperada.

Se llevarán a cabo las siguientes revisiones como mínimo:

- Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.
- Diariamente, se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.
- Cualquier reparación se hará con la planta parada y desconectada.
- Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

8.3.2 Plantas de prefabricación de piezas de hormigón

En todos los medios auxiliares utilizados en este tipo de plantas deberán ser observadas cuantas normas específicas puedan dictarse en el plan de seguridad y salud, en función de las características técnicas de cada planta. Estos medios auxiliares, entre otros, son los siguientes:

-Red de aire comprimido.

-Instalación de vapor.

-Vehículos.

-Gatos para el tesado.

-Moldes de encofrado.

-Mesas de vibrado.

-Chorro de arena o granalla.

-Instalación de agua a presión.

Además, en el mencionado plan se desarrollarán las siguientes normas mínimas:

-Se adoptarán las precauciones necesarias para que nadie pueda caer en un silo, fundamentalmente, al intentar desatascarlo. Esta operación no la realizará nunca un hombre solo; otro deberá sujetar desde el exterior el extremo de la cuerda a la que irá atado el que entre.

-Todos los elementos mecánicos que puedan suponer peligro de atrapamiento, se protegerán con carcasas adecuadas.

-La instalación eléctrica estará protegida de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

-Los aparatos de izar serán los adecuados a las piezas a levantar y tendrán en perfecto estado todos sus dispositivos de seguridad (limitadores de carga, de recorrido, etc.).

-Los medios auxiliares para el izado de cargas (eslingas, cables, balancines, etc.) serán los adecuados a los pesos a levantar.

-En la zona de tesado se instalarán pantallas de seguridad contra la proyección de cables.

-La zona de acopios tendrá el piso nivelado, compactado y drenado, debiendo ser capaz de soportar la carga necesaria.

-Los acopios tendrán altura limitada y las piezas se calzarán para evitar desplomes.

-Se evitará que ningún operario esté en contacto directo con elementos en vibración.

-En la determinación de los diferentes puestos de trabajo se tendrán en especial consideración los distintos niveles sonoros que, de no poder atenuarse, deberán afectar al menor número de personas. Por encima de los 90 dB se emplearán protectores auditivos.

En todo el recinto, habrá un estado adecuado de orden y limpieza.

Deberán revisarse periódicamente como mínimo:

-Los elementos de seguridad de las máquinas.

-Las válvulas de seguridad de compresores, calderas, calderines, etc.

-Los medios auxiliares de elevación (perrillos, bragas, etc.).

-La instalación eléctrica.

-Las tuberías de conducción de las distintas redes.

-El estado de los acopios.

8.3.3 Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

8.3.4 Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

8.3.5 Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

8.3.6 Andamios colgados y plataformas voladas

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios colgados y plataformas voladas a disponer en la ejecución de la obra, previo el cálculo de todos sus elementos de sujeción y plataforma. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

-Andamios colgados de pescantes anclados al forjado superior, con plataforma de paneles metálicos grapados a la estructura tubular, con anchura mínima de 60 cm. y barandilla de seguridad de 90 cm. con pasamano y rodapié. Los tramos o góndolas unidos no superarán la longitud de 8,00 m., con uniones de dispositivos de seguridad con trinquetes en los puntos de articulación. Los trabajadores sobre estos andamios utilizarán siempre arnés de seguridad sujeto a puntos fijos de la estructura o a cuerdas salvavidas con nudos de seguridad o frenos de caída.

-Plataformas voladas, de madera o metálicas, con barandilla desmontable y rodapié, para descarga de materiales, adecuadamente apuntaladas y arriostradas Sobre ellas, se utilizará siempre arnés de seguridad anclado a punto fijo de la estructura.

8.3.7 Andamios tubulares y castilletes

El plan de seguridad y salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

-Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, construidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.

-Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablones atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 90 cm. con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm. y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988, adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 921988. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos.

Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación (a título de ejemplo indicativo puede citarse la Orden 2988/98 de la Consejería de Economía y empleo de la Comunidad Autónoma de Madrid). Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm. de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de barandillas de 0,90. m de altura mínima más 5 cm. adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles.

Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

-Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.

-Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.

-Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.

-Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.

-Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.

-Plataformas de trabajo

-El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen:

-En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado.

-En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción. Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas sobre las jácenas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío.

-El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablones, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y jácenas se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.

8.4 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

8.4.1 Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:

- Iluminación.
- Equipo de extinción de incendios.
- Señalización.

Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.

Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.

Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.

Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.

Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.

La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.

Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oíl o cualquier otro producto inflamable.

El calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siempre con la instalación parada.

Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto.

Se deberán revisar periódicamente como mínimo:

- La instalación eléctrica.
- Las juntas de tuberías.
- La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

8.4.2 Extendedora de aglomerado asfáltico

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

8.4.3 Compactador de neumáticos

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

8.4.4 Rodillo vibrante autopropulsado

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

8.4.5 Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

8.4.6 Fresadora

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

-Circulará siempre a velocidad moderada.

-Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.

-Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.

-Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.

-Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.

-Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

-Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:

- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas
- En los traslados, circule siempre con precaución
- Vigile la marcha atrás y accione la bocina
- No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso

8.5 Acopios y almacenamientos

8.5.1 Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

-Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

-Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

-Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.

-No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

-No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

8.5.2 Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

-El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

-La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

8.5.3 Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

8.6 Instalaciones auxiliares

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para un tajo nocturno, etc.

8.6.1 Planta de machaqueo de áridos

Al proyectar su emplazamiento, debe tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar la zona de oficinas u otros centros de trabajo de la obra. El emplazamiento de la planta y de todos sus elementos componentes, se hará de acuerdo a los planos existentes, una vez estudiado el mismo.

Si se prevén trabajos nocturnos se debe diseñar la iluminación general de la planta, teniendo en cuenta que se deben disponer, al menos:

-Postes con aisladores.

-Cuadros eléctricos para la intemperie.

-Mecanismos eléctricos para la intemperie.

-Cableado antihumedad; prioritariamente enterrado y protegido (si es aéreo, a un mínimo de 2,20 m. de altura).

-Conexiones mediante mecanismos estancos o mediante fundas antihumedad termorretráctiles.

-Lámparas con mecanismos estancos de intemperie con rejillas protectoras.

Deberán cumplirse, además, las siguientes normas básicas:

-Las transmisiones por poleas, estarán protegidas mediante carcasas de seguridad (malla sobre angulares).

-Las carcasas de los motores eléctricos de la central de machaqueo estarán siempre conectadas a tierra.

-Los pulsadores de corte o interrupción de emergencia estarán colocados en lugares de fácil acceso y funcionarán por accionamiento manual o por pisada.

-Las plataformas de intercomunicación (pasarelas, escaleras, etc.) estarán protegidas con barandillas (superior e intermedia) y rodapié.

-Los pisos de las plataformas y escaleras serán de material antideslizante.

-Se realizarán revisiones periódicas de todos los elementos, sistemas y medidas de seguridad de la planta.

-El personal encargado del mantenimiento y marcha de la central de machaqueo será especialista en este tipo de trabajo y estará específicamente formado y acreditado.

-La central de machaqueo se señalizará adecuadamente, mediante la colocación de las siguientes señales y rótulos, al menos:

- Peligro de atrapamiento (en accesos a tolvas)

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la central (en todos los accesos).
- Peligro de caída e objetos (bajo zonas de paso, pasarelas, cintas, etc.)
- Riesgo eléctrico (en puertas de cuadros eléctricos).
- Uso obligatorio del arnés de seguridad (acceso a plataforma de tolva)
- Uso obligatorio de casco.
- Uso obligatorio de calzado de seguridad.
- No conectar: personal trabajando en la machacadora (en cuadros eléctricos y mandos de accionamiento y control de la misma, durante los trabajos de mantenimiento).

En las revisiones de las instalaciones de machaqueo se deberá:

- Determinar periódicamente el contenido de sílice en el ambiente de la zona de trabajo.
- Comprobar periódicamente el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
- Revisar periódicamente las tomas de tierra.
- Periódicamente, comprobar el apriete de los tornillos
- Regularmente, comprobar el buen estado de barandillas, rodapiés, pasarelas, etc.

Si los análisis demuestran alto contenido de sílice en el aire, se efectuarán reconocimientos médicos periódicos y específicos del riesgo de neumoconiosis.

El acceso de camiones y demás vehículos para descarga en la tolva de machaqueo, estará delimitado lateralmente con vallas de 2 m. de altura.

El final de recorrido de los camiones estará permanentemente señalizado por una baliza ubicada a 2 m. de altura, que ha de servir de referencia al conductor para conocer el punto de inicio de la descarga sin necesidad de chocar con el tope final de recorrido en la tolva.

En el final del recorrido para el vertido, se dispondrá un murete de suficiente resistencia y altura, que impida la posibilidad de caída de los vehículos al interior de la tolva.

El final de recorrido de los camiones o palas para el acceso a la tolva será horizontal y al menos una vez y media la longitud del vehículo utilizado.

Alrededor de la boca de la tolva (salvo en la zona de vertido) se instalará una plataforma de 60 cm. de anchura, protegida con barandillas sólidas (superior e intermedia) y rodapié, que servirá para el pinchado de la roca (previo a su machaqueo).

El acceso a la plataforma de la tolva se realizará por zona independiente al acceso de vehículos.

Se colocarán argollas u otros dispositivos de anclaje para amarre del arnés de seguridad durante las operaciones de desatasco de las mandíbulas de machaqueo de la tolva.

Los caminos y pasarelas de revisión del funcionamiento de la cadena de molinos se mantendrán limpios, ordenados y perfectamente iluminados con una iluminación no inferior a 100 lux.

Las carcasas de las máquinas integrantes de la cadena de machaqueo, estarán conectadas a la red de tierra.

8.6.2 Planta de clasificación y separación de áridos

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento se realizarán con la instalación parada. Se mantendrán las instalaciones en el adecuado estado de limpieza, especialmente las zonas de frecuente paso y permanencia, manteniéndose en su sitio todos los resguardos y protecciones, restituyéndolos a su posición inicial si, por algún motivo, es necesario quitarlos. Las reparaciones y revisiones eléctricas se harán sin tensión en la zona correspondiente.

Los accesos y pasarelas a más de 2 m. de altura sobre el nivel del suelo irán provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando en lo posible el paso de personas por él.

Las tolvas deberán disponer de rejillas, barandillas, puntos de anclaje para arnés, etc. para evitar la caída de personas.

Para limitar la aproximación de los vehículos que descargan materiales en tolvas, se fijarán vigas topes.

En el plan de seguridad y salud se establecerán las revisiones técnicas de la instalación que serán, como mínimo, las siguientes:

Al final de la jornada, se comprobará que los interruptores quedan desconectados.

Regularmente se comprobará el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.

Las correspondientes a las normas de actuación y medios auxiliares previstos.

8.6.3 Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

-Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

-La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.

-Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

-Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

-Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

8.7 Maquinaria y herramientas diversas

8.7.1 Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

-Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

-Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

-Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

-El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

-Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

-El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

-Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

-El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

-No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

-En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

8.7.2 Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la

carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

8.7.3 Grúa torre

De acuerdo con la normativa técnica aplicable a las grúas torre, a estas instalaciones se les exigen una serie de condiciones técnicas de seguridad, entre las que destacan, como mínimo, las siguientes, a concretar y desarrollar en el plan de seguridad y salud de la obra:

Los fabricantes o, en su caso, los importadores deberán entregar junto con cada grúa torre desmontable que construyan, un certificado en el que se acredite que la grúa de que se trata cumple todas las especificaciones exigidas por la normativa aplicable. En este sentido, las grúas deberán cumplir las normas de diseño, fabricación y seguridad indicadas en la norma UNE 58 101 80, parte I, «Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras. Condiciones de diseño y fabricación», u otra norma de seguridad equivalente, reconocida a tal efecto por la Autoridad competente y aceptada por el coordinador de seguridad y salud de la obra. La instalación eléctrica cumplirá, en todo caso, lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La instalación de las grúas torre requiere la presentación de un proyecto ante el órgano competente de la Administración suscrito por técnico competente, visado por el Colegio Oficial al que pertenezca éste y con el contenido mínimo que exigen las normas e instrucciones técnicas aplicables.

El montaje de la grúa torre podrá ser realizado por el fabricante, la empresa usuaria o una empresa especializada en el montaje de grúas. La solución debe reflejarse oportunamente en el plan de seguridad y salud de la obra. Los montadores que realicen estas operaciones serán de probada capacidad y dependerán de un Técnico Titulado, el cual deberá planificar y responsabilizarse del trabajo que se ejecute, extendiendo al efecto los correspondientes certificados de montaje, que estarán a disposición del órgano competente de la Administración laboral, así como del coordinador de seguridad y salud de la obra.

El fabricante o importador suministrará con la grúa un manual y un libro registro que responderá a lo que establece la norma UNE 58 101 81, parte III «Documentación» e, igualmente, el usuario o subcontratista, en su caso, suministrará a la jefatura de obra el conjunto de instrucciones que afectan a todas las personas relacionadas con la seguridad de la grúa.

Las grúas instaladas y sus accesorios serán revisados periódicamente, cada seis meses como mínimo, de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 58-101 80, parte II. Igualmente, serán revisadas después de una parada importante, superior a tres meses, antes de su nueva puesta en servicio y cada vez que hayan sido desmontadas. Estas revisiones se efectuarán por las empresas conservadoras o por personal del propietario o usuario de la grúa, si se ha demostrado ante el organismo territorial competente de la Administración que cumple las condiciones exigidas para los conservadores.

Las grúas torre serán inspeccionadas periódicamente para comprobar que mantienen en perfecto estado, tanto su estructura como sus elementos de seguridad, así como su protección contra la corrosión. La primera inspección se efectuará a los cuatro años del primer montaje y, posteriormente, cada tres años. Cuando el tiempo de utilización de la grúa sobrepase los límites aconsejables,

indicados en la norma UNE 58 101 8I, parte IV «Vida de la grúa» (Grupo I, nueve años; Grupo II, diez años; Grupo III, catorce años), las inspecciones serán anuales. Estas inspecciones habrán de estar realizadas por el órgano competente de la Administración Pública o, en su caso, por una entidad colaboradora, facultada para la aplicación de la Reglamentación de Aparatos de Elevación y Manutención, indicándose en el correspondiente informe, si fuera necesario, los elementos esenciales para la resistencia y seguridad de la grúa que deban ser cambiados o reparados. Los certificados de las revisiones, así como de las inspecciones efectuadas, en virtud de los párrafos anteriores, podrán ser requeridos por el coordinador de seguridad y salud de la obra en cualquier momento.

El ascenso a la parte superior de la grúa se hará, exclusivamente, mediante la utilización del dispositivo de paracaídas que, preceptivamente, hubo de ser instalado al montar la grúa.

A lo largo de su funcionamiento en obra, la grúa ha de contar con las siguientes medidas preventivas mínimas:

-Cuando sea preciso realizar desplazamientos de personas por la pluma, ésta dispondrá del preceptivo cable de visita.

-La maniobra de elevación de la carga será siempre lenta, de manera que, si el maquinista llegara a detectar algún defecto o problema, pueda depositar la carga en el origen inmediatamente.

-La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.

-Se observarán en todo momento las normas básicas del fabricante, especialmente en lo que se refiere a cargas y alcances, evitando sobrepasar las limitaciones de la grúa.

-El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento. Asimismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.

-El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.

-Las plataformas para elevación de material cerámico u otras piezas, dispondrán de un rodapié de 20 cm., colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.

-Se evitará volar la carga sobre otras personas que estén trabajando.

-La carga deberá será observada en todo momento durante su puesta en obra, para lo que los gruístas se colocarán siempre en lugares de buena visibilidad.

-En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.

-Antes de utilizar la grúa, cada día, se comprobará el correcto funcionamiento de giro, el desplazamiento del carro y el descenso y elevación del gancho.

-El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

-Al finalizar la jornada de trabajo, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

-Respecto a los equipos de protección individual, los mínimos exigibles son los de guantes de cuero, al manejar cables y otros elementos rugosos o cortantes, arnés de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos fijos o al cable de visita de la pluma y casco de seguridad, en todo momento, por parte del maquinista y del personal auxiliar

8.7.4 Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

8.7.5 Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

8.7.6 Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

8.7.7 Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

-Cuchillo divisor del corte

-Empujador de la pieza a cortar y guía

-Carcasa de cubrición del disco

-Carcasa de protección de las transmisiones y poleas

-Interruptor estanco

-Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

8.7.8 Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

8.7.9 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

-Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.

-Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.

-No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.

-Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

8.7.10 Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

8.7.11 Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

9 PREVISÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OBRA

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el

ámbito de la obra. Asimismo, será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

9.1 Taludes

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

9.2 Estructuras y Obras de Fábrica

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

En el caso de puentes atirantados y colgantes, será necesario disponer de sistemas adecuados de acceso a los pilones, dichos sistemas deberán garantizar la seguridad de sus ocupantes en todo tipo de situaciones. Asimismo, será necesario disponer de los elementos necesarios para el acceso tanto a los diferentes cables del viaducto como a sus anclajes, a fin de posibilitar las labores tanto de comprobación de tensiones como de un eventual retesado.

9.3 Canalizaciones y Elementos de Drenaje

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.

Los pozos y arquetas de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

9.4 Elementos de Señalización, Balizamiento y Defensa

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo, los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

9.5 Conducciones y Servicios

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

9.6 Vegetación

En general se deberán facilitar las actuaciones futuras encaminadas a la conservación y reposición de elementos vegetales. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar.

Se tendrá en cuenta el análisis preventivo realizado para "Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación".

10 CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, los autores del presente estudio de seguridad y salud estiman que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Torrelavega, Octubre de 2016.

EL INGENIERO DE CAMINOS

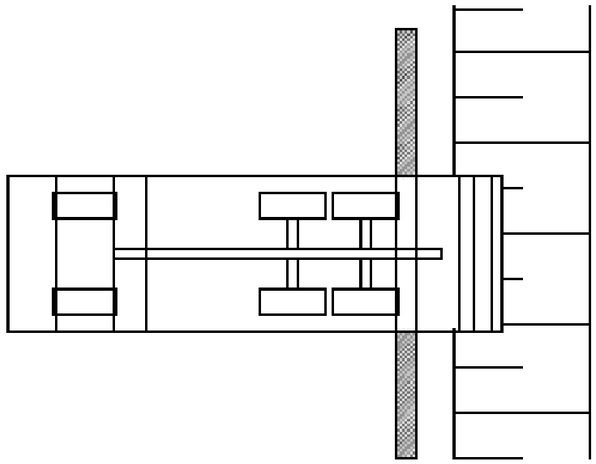
AUTOR DEL PROYECTO

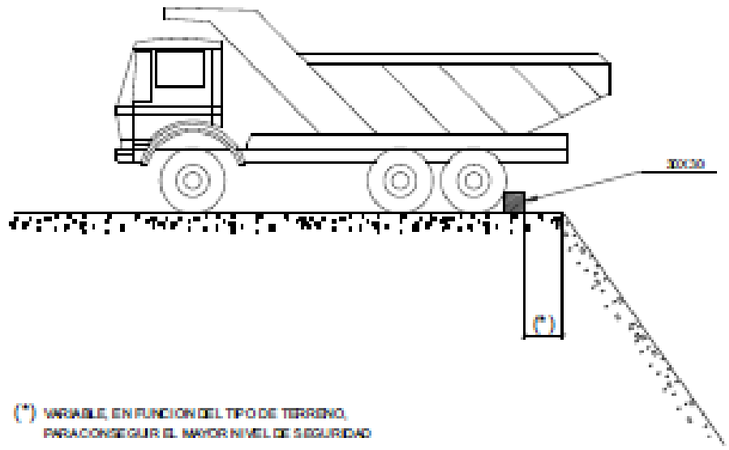


D. MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

PLANOS

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

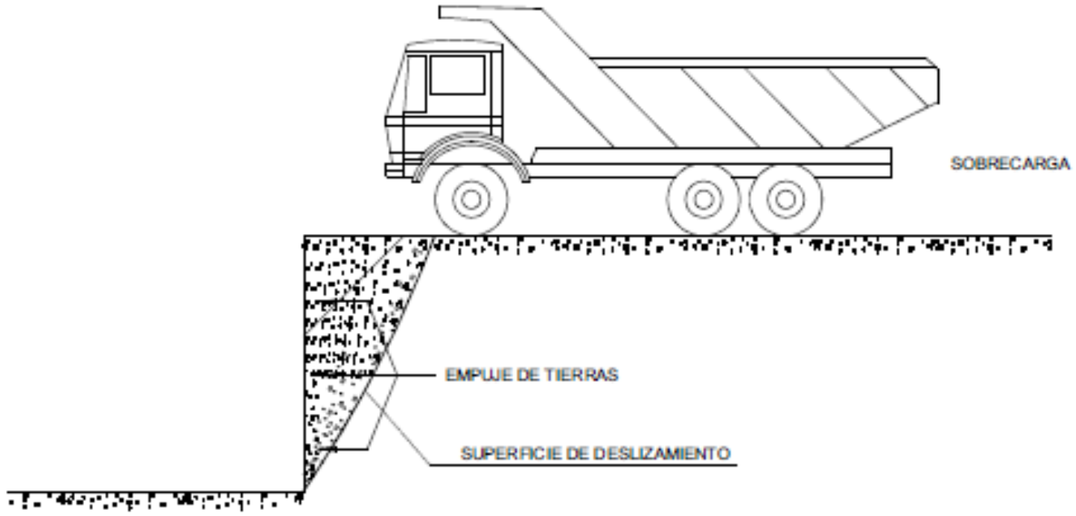


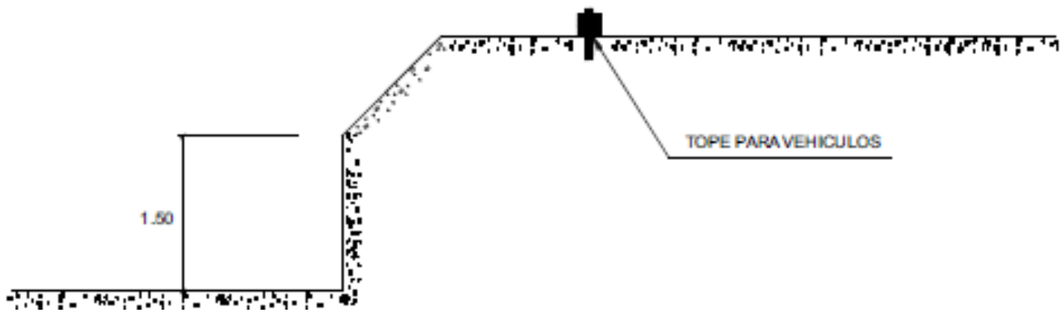


(*) VARIABLE, EN FUNCION DEL TIPO DE TERRENO, PARA CONSEGUIR EL MAYOR NIVEL DE SEGURIDAD

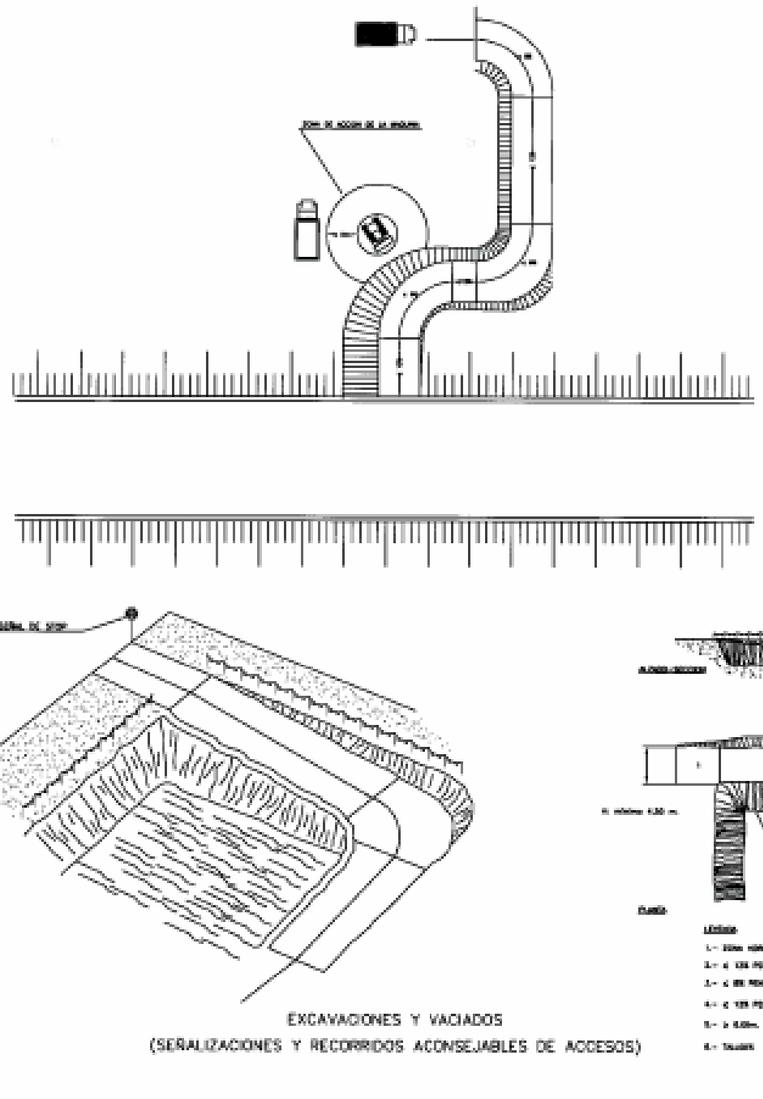
DESMOCHADO DE BORDES

COTAS EN MS.

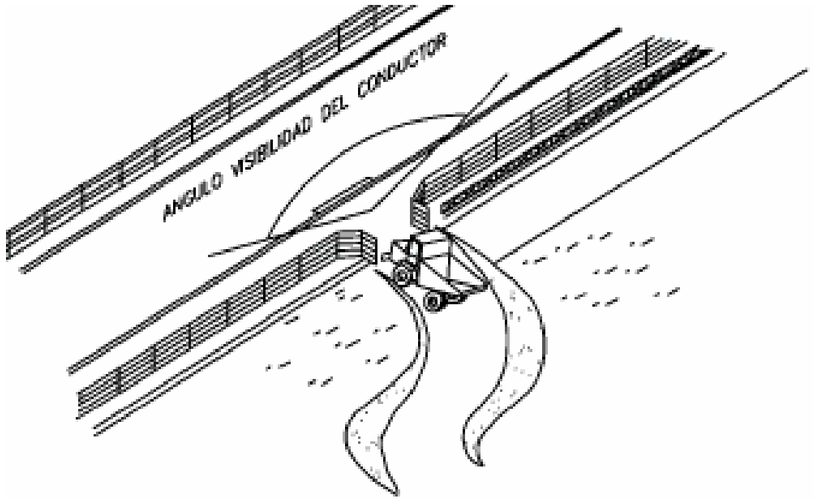


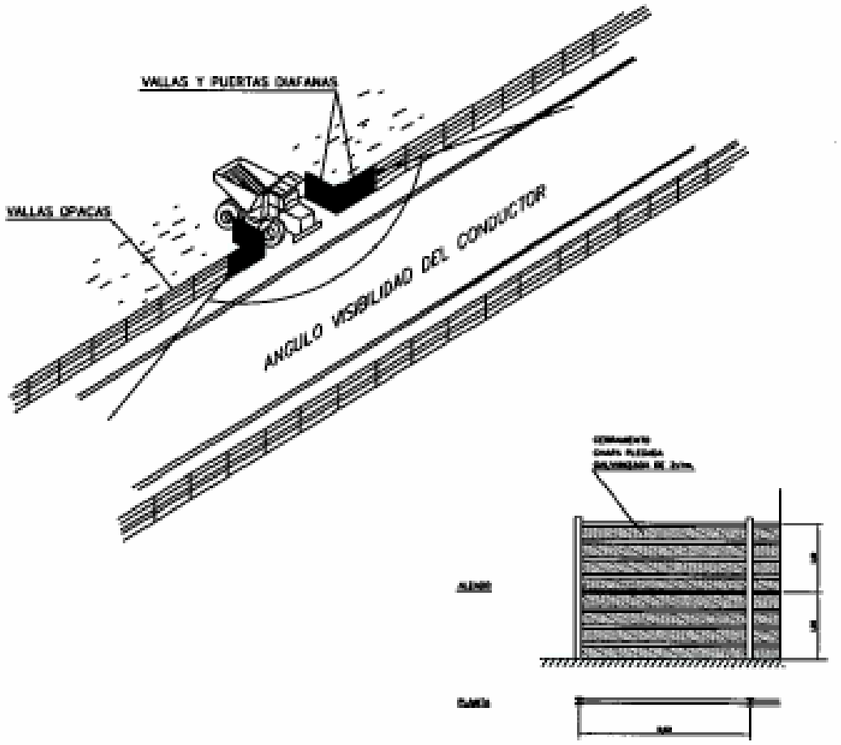


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 1



EXCAVACIONES Y VACIADOS
(SEÑALIZACIONES Y RECORRIDOS ACONSEJABLES DE ACCESOS)

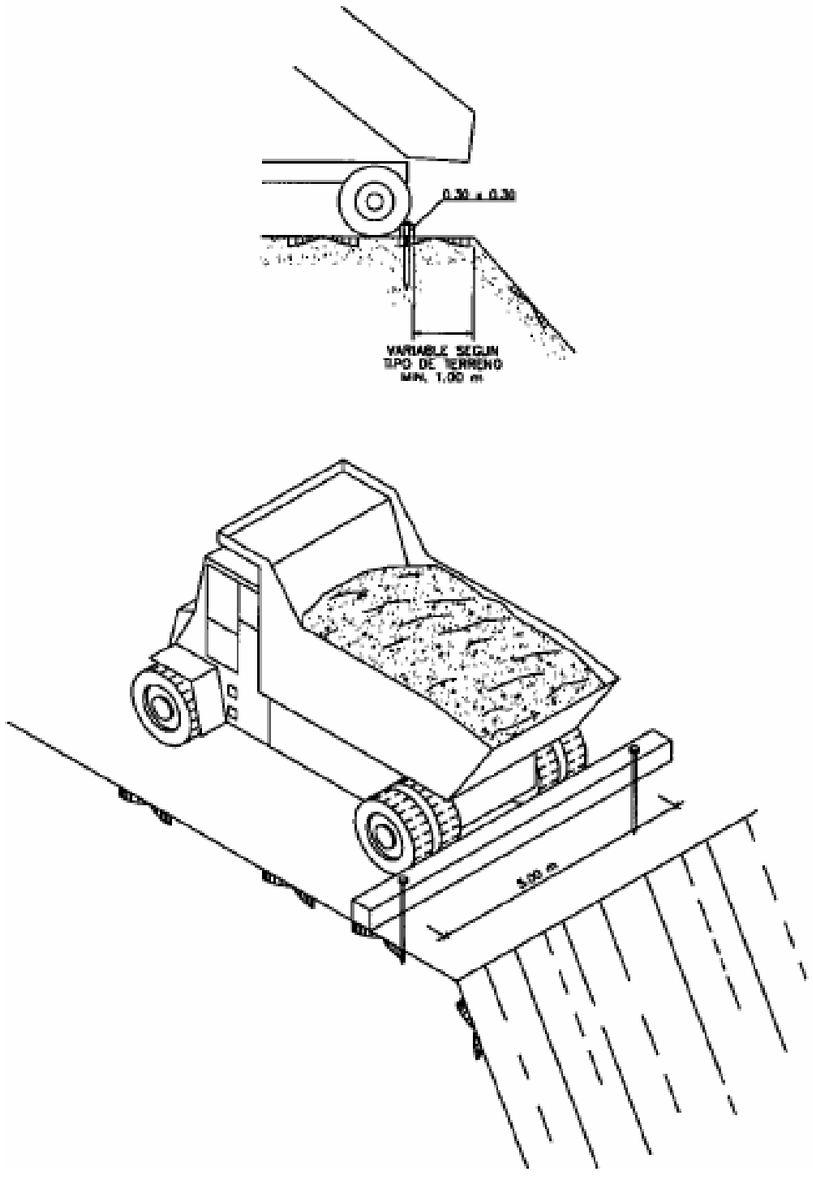


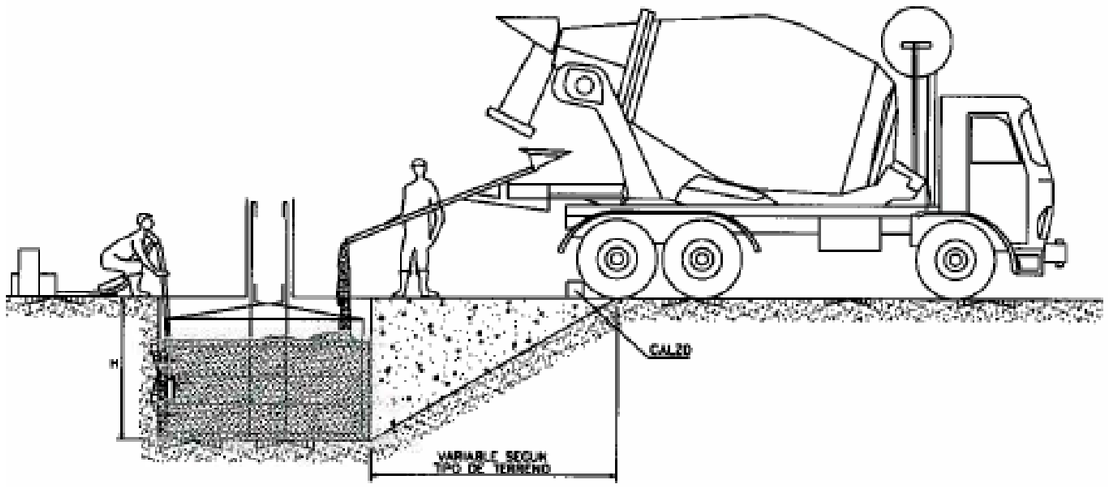


ACCESOS A OBRAS

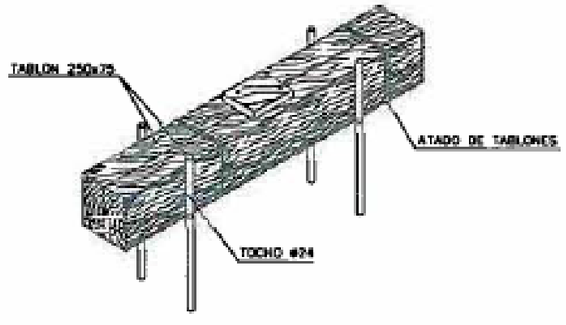
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 2

TOPE PARA VEHICULOS AUTOMOVILES



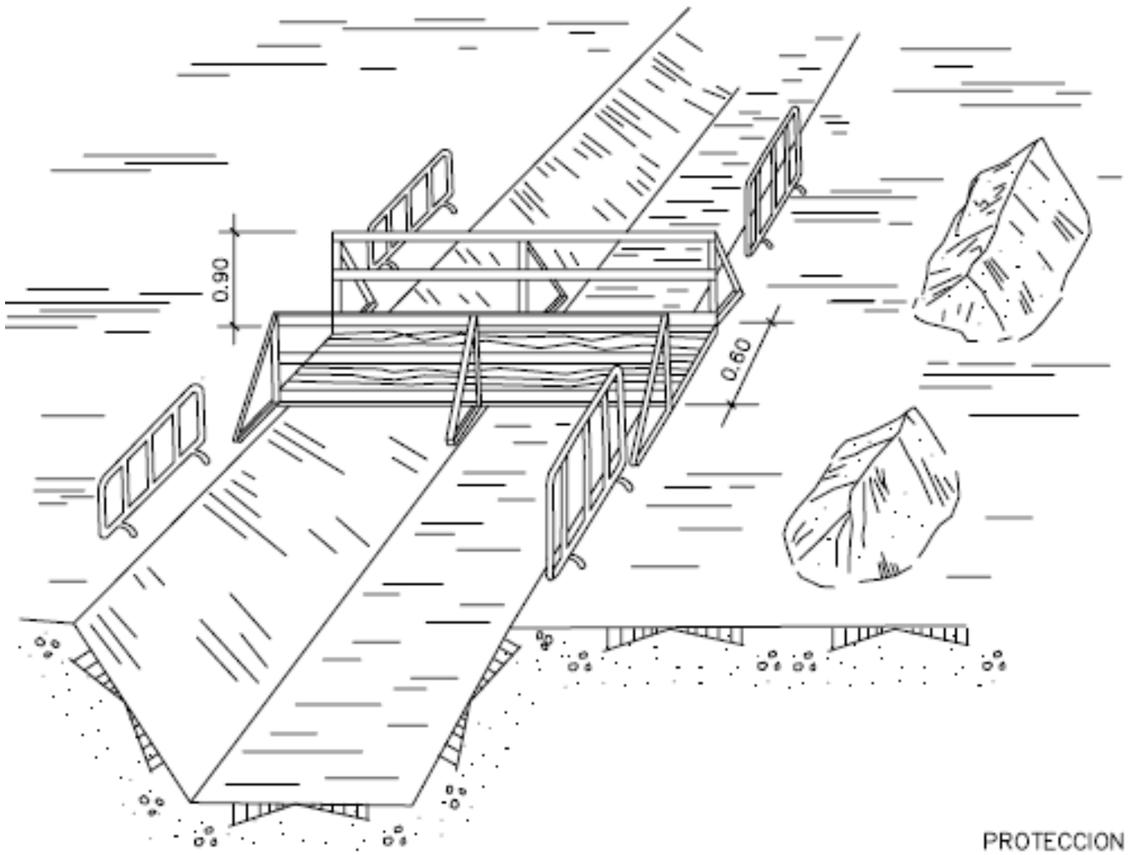


DETALLE DEL CALZO



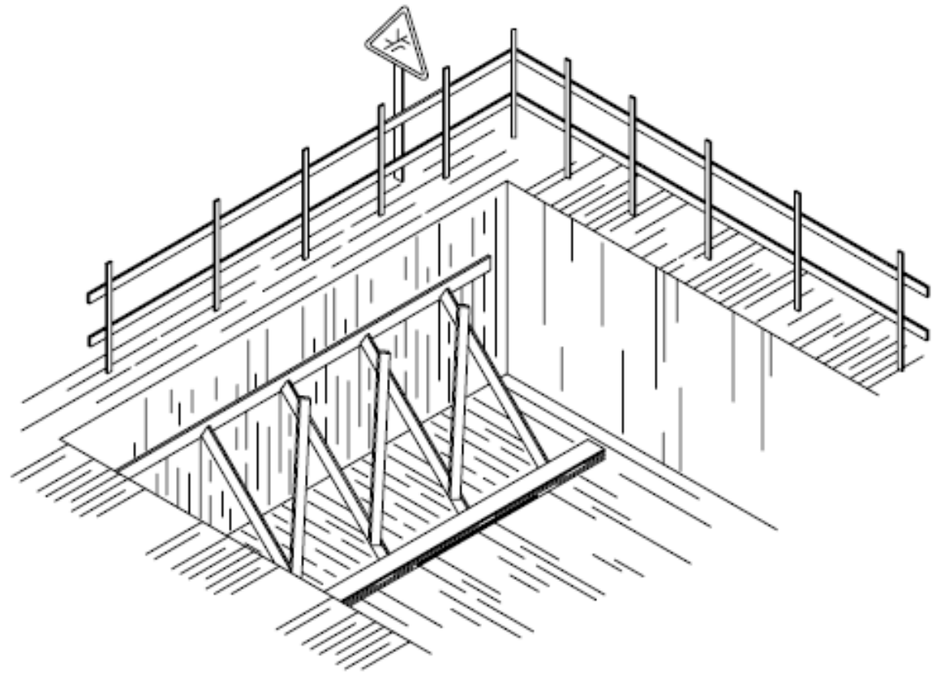
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 3

PASARELA DE PROTECCION



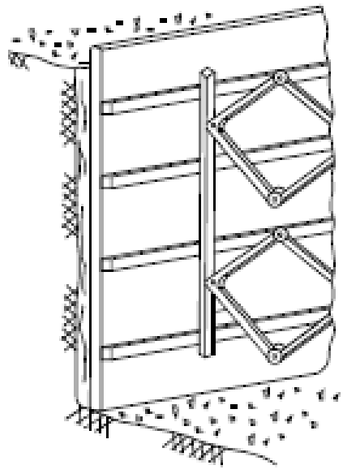
PROTECCION

EJECUCION DE EXCAVACIONES

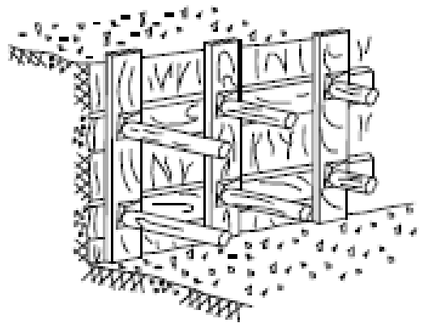


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 4

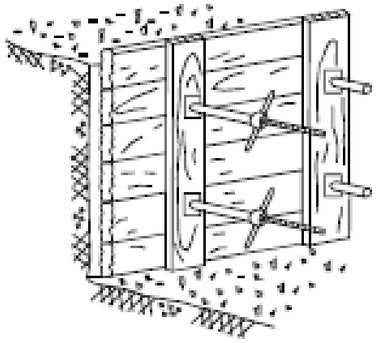
SISTEMAS DE ENTIBACIÓN



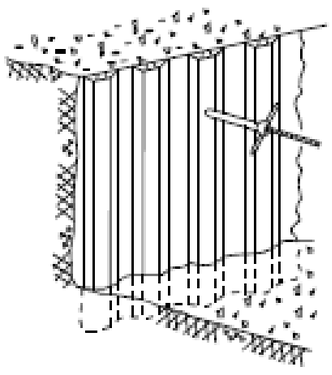
Sistemas prefabricados



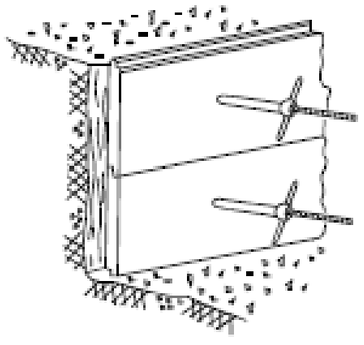
Tablones y rollizos de madera



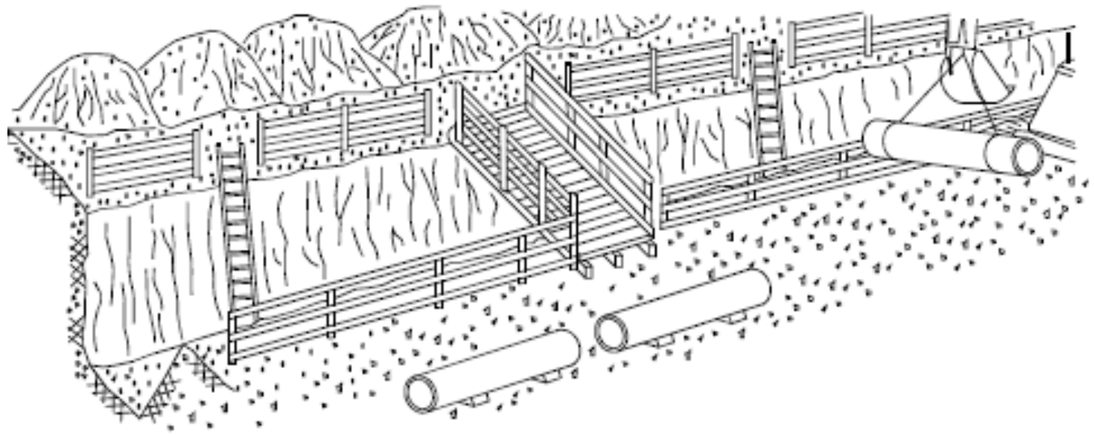
Tablones de madera y puntales



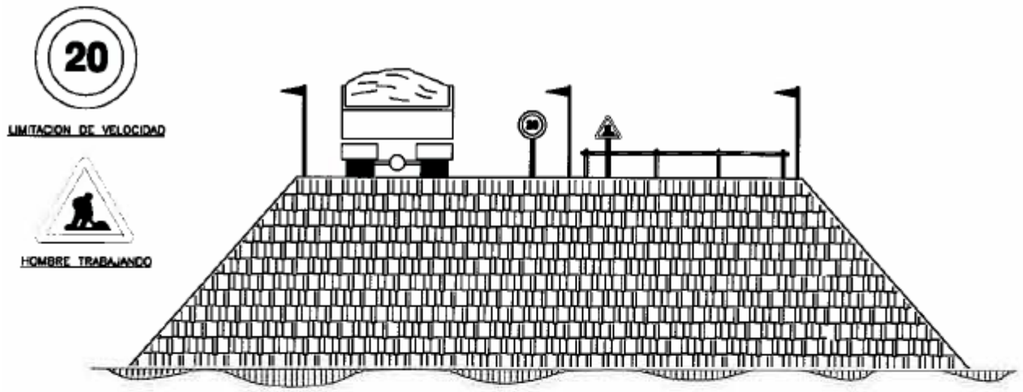
Chapa grecada metálica
y puntales



Paneles prefabricados
y puntales



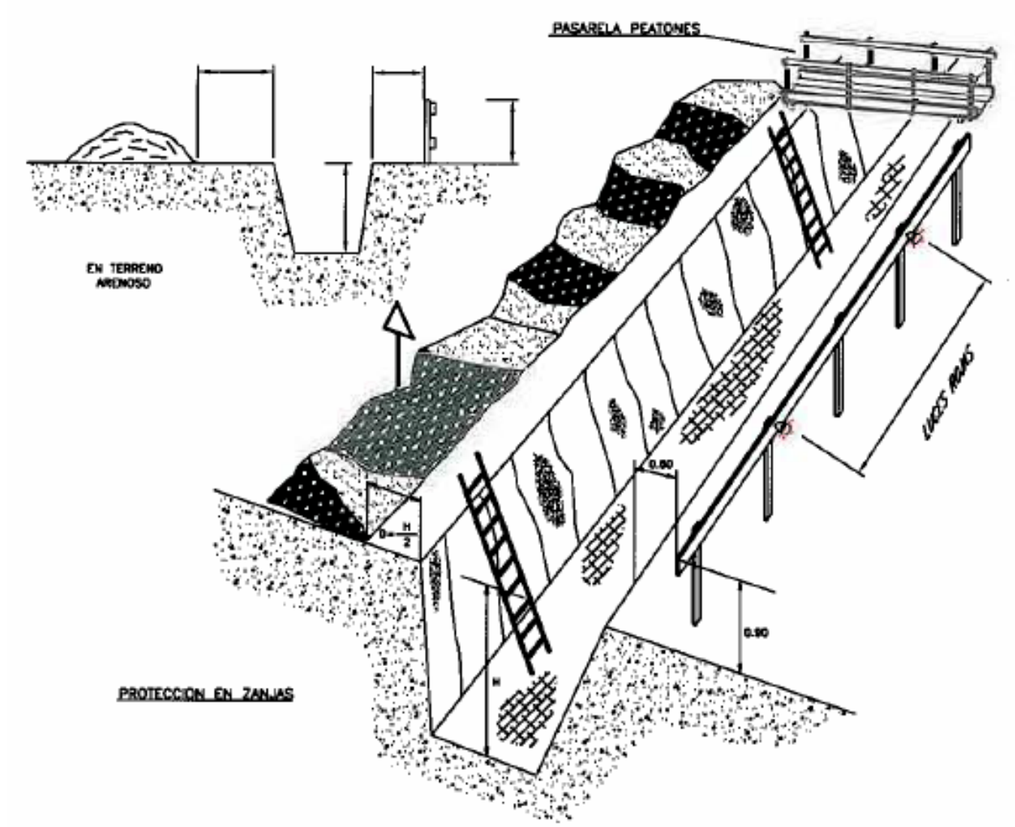
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 5



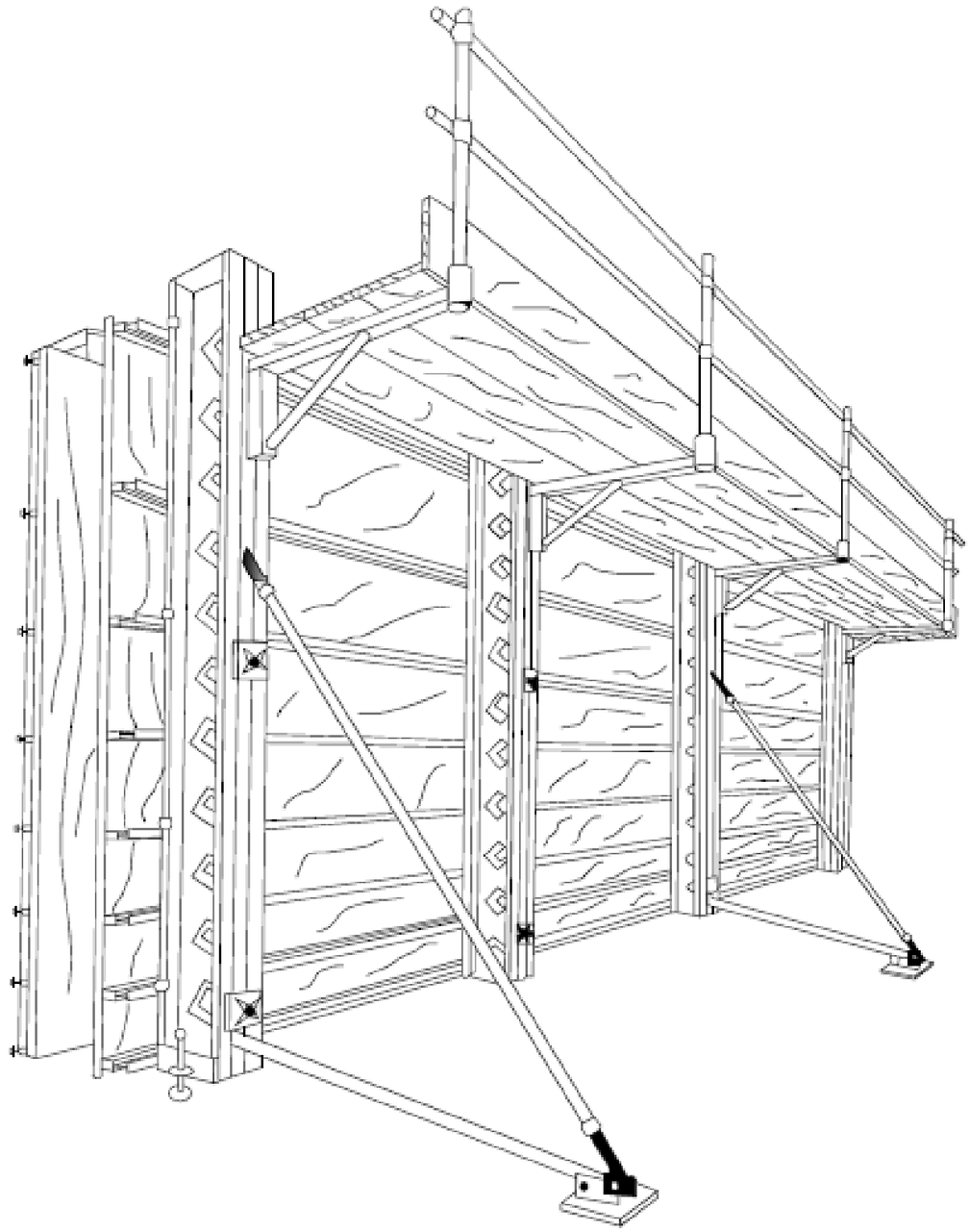
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

PROTECCION DE HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA DE PEATONES

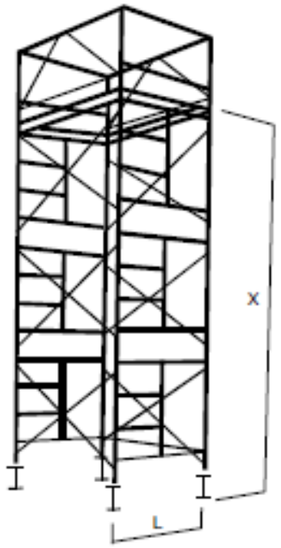


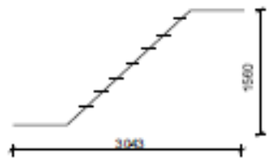
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 6



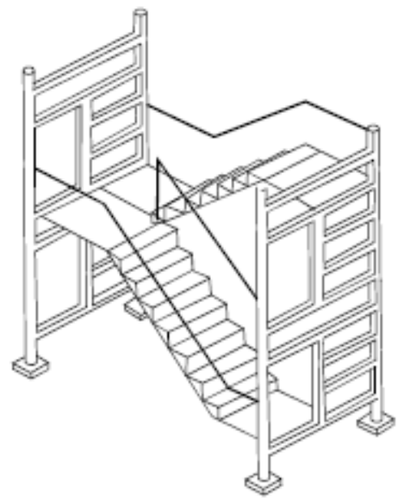
PLATAFORMA DE TRABAJO EN ENCOFRADOS PREFABRICADOS

ESCALERA DE TIROS Y MESETAS





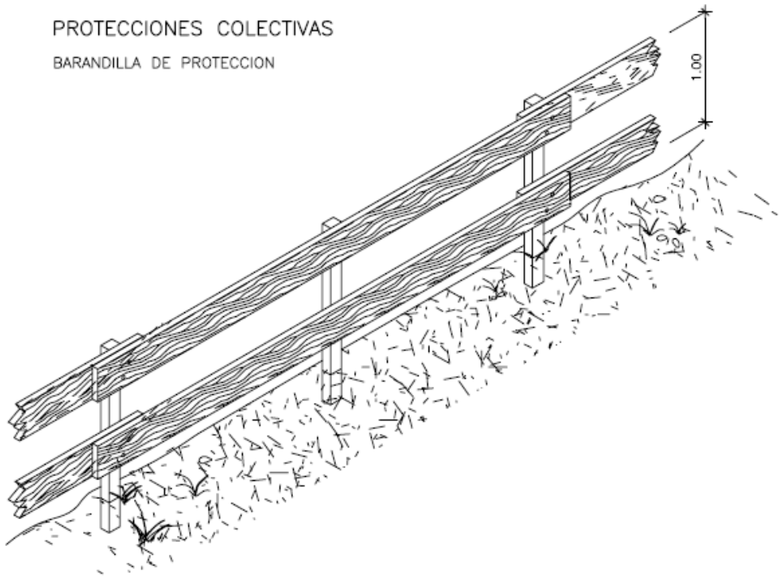
DIMENSION DEL TIRO DE LA ESCALERA



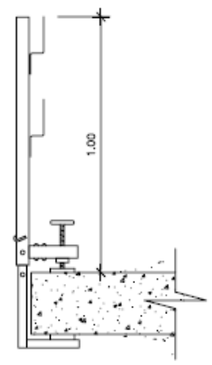
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 7

PROTECCIONES COLECTIVAS

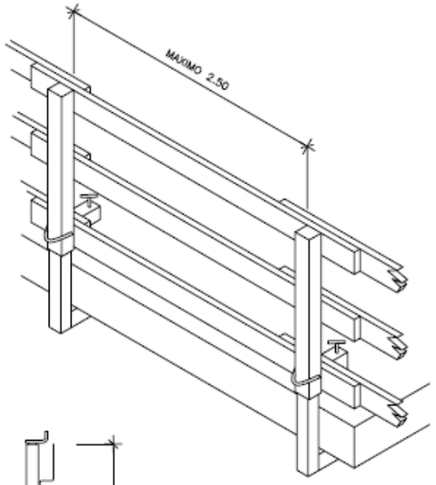
BARANDILLA DE PROTECCION

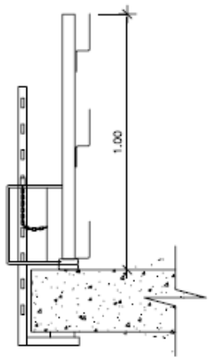


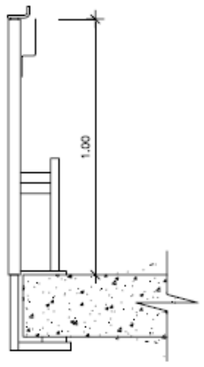
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



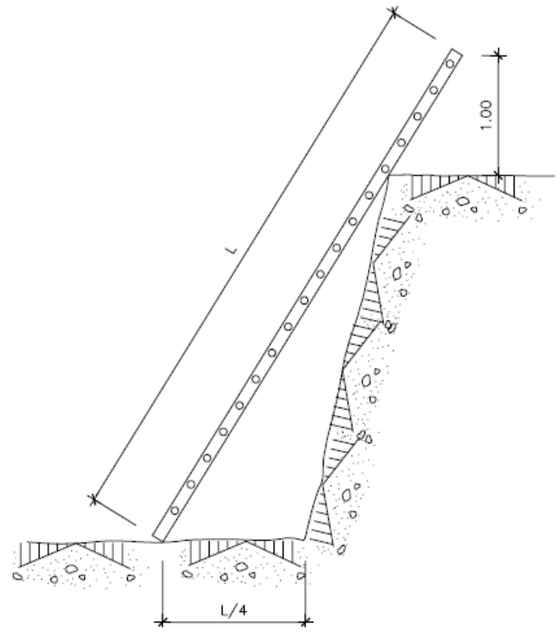
TIPO-1



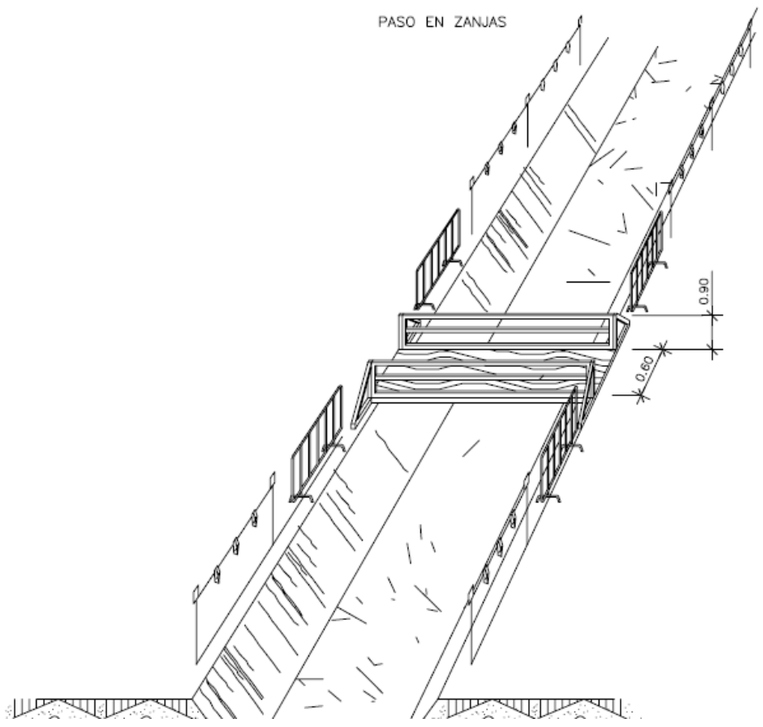




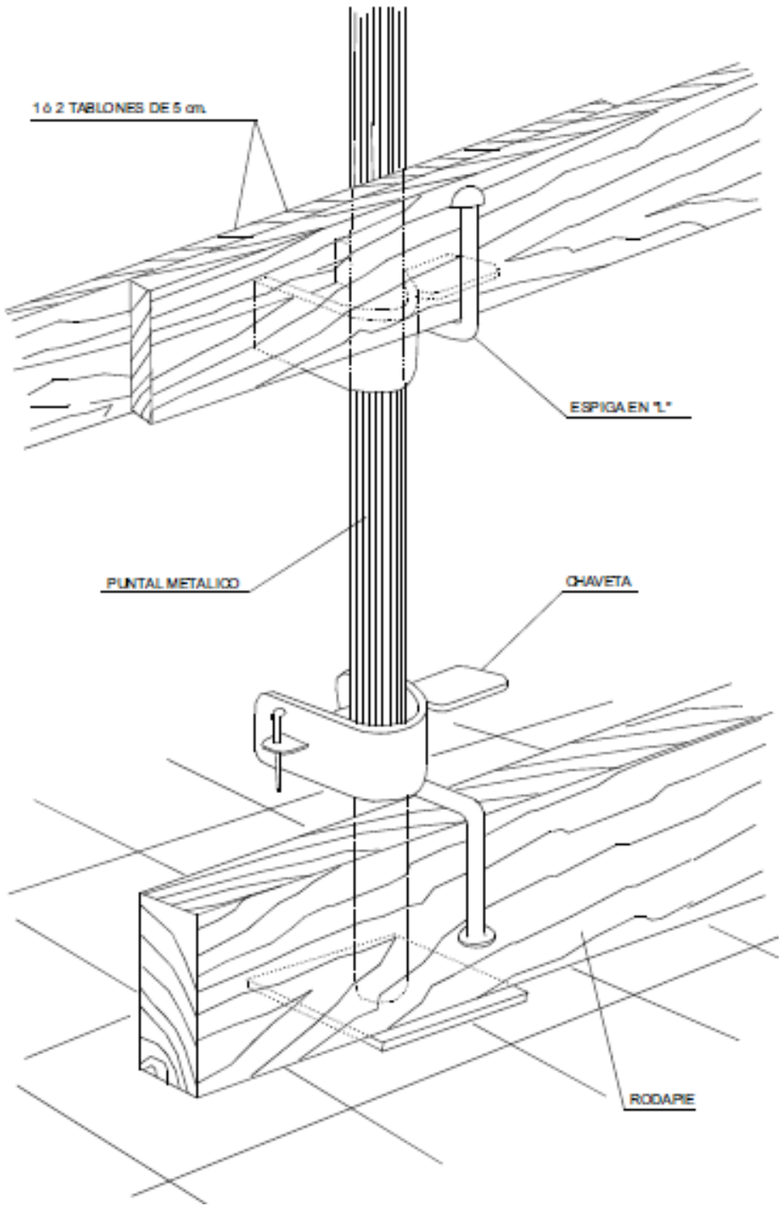
ESCALERAS DE MANO



PASO EN ZANJAS

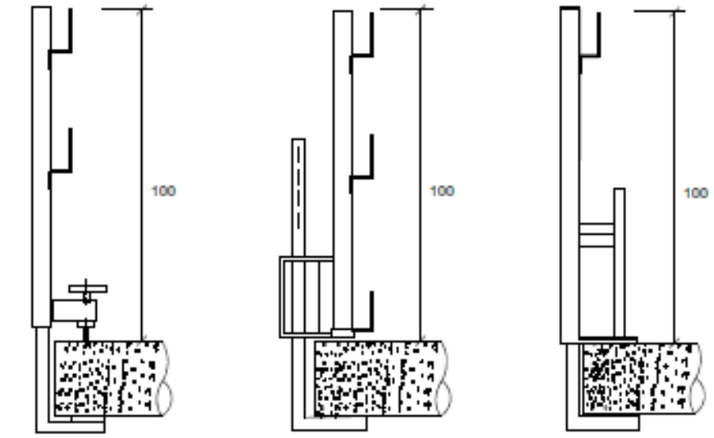


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 8



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

COTAS EN CM.

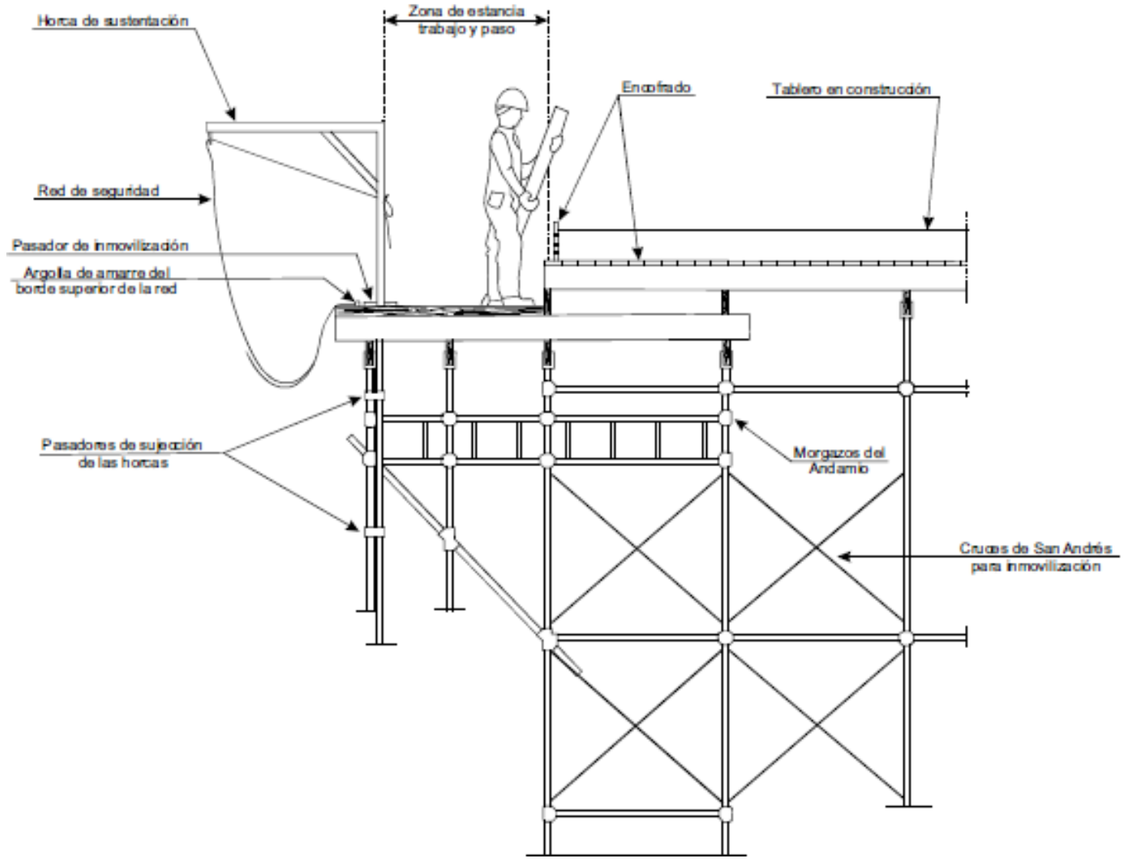


TIPO 1 TIPO 2 TIPO 3

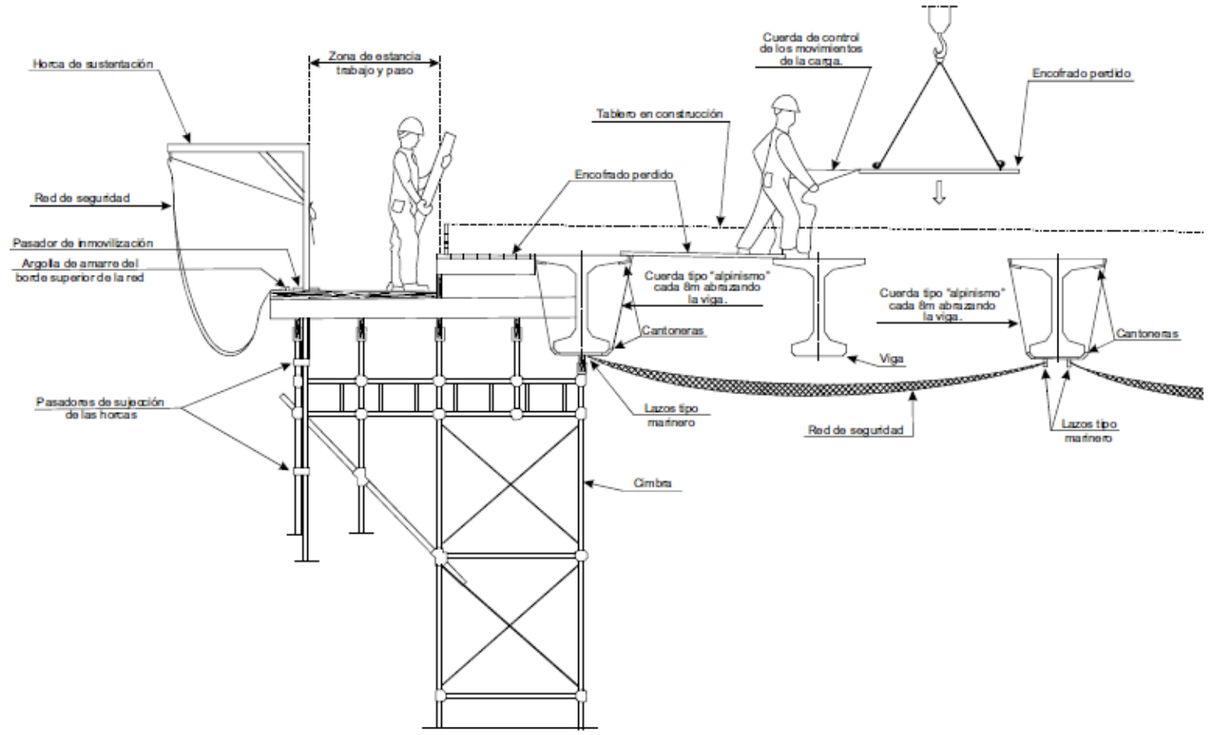
PERSPECTIVA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 9

PROTECCION MEDIANTE REDES DEL BORDE DE UNA LOSA ARMADA

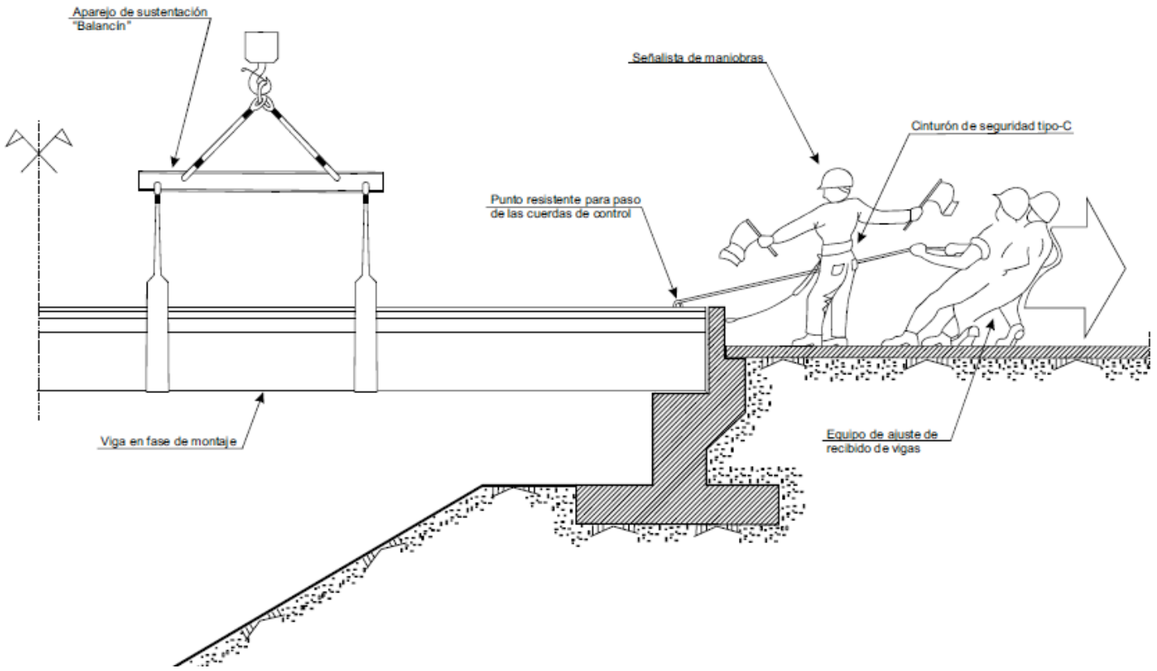


PROTECCION MEDIANTE REDES SOBRE HORCA DEL BORDE DE UN TABLERO. PROTECCION MEDIANTE REDES HORIZONTALES DE LOS VANOS BAJO ENVIGADOS.

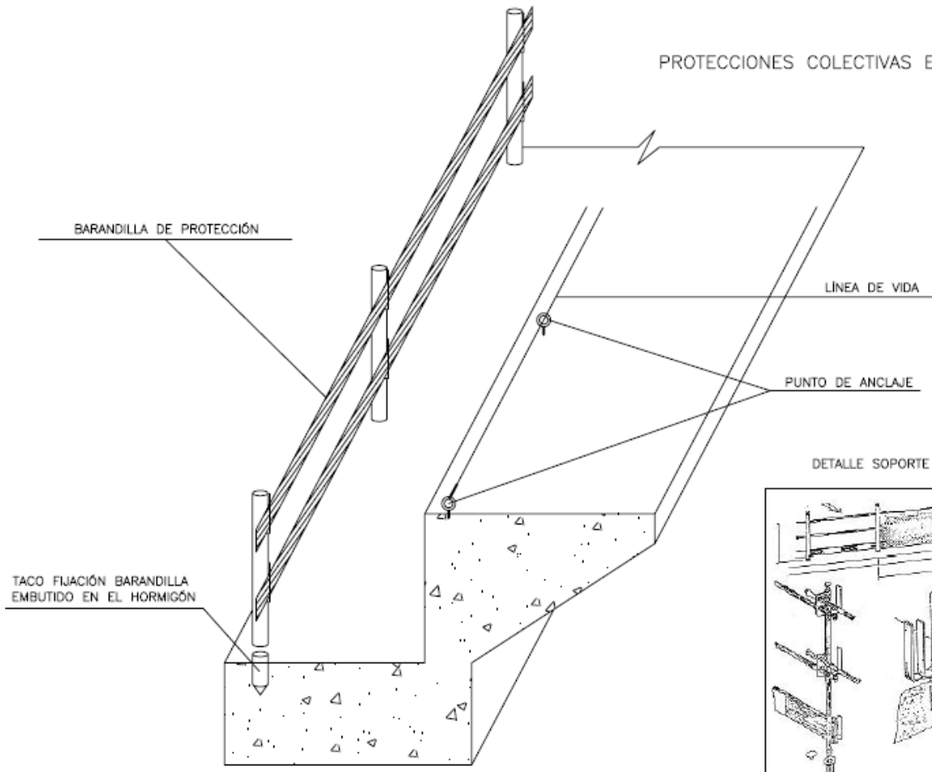


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 10

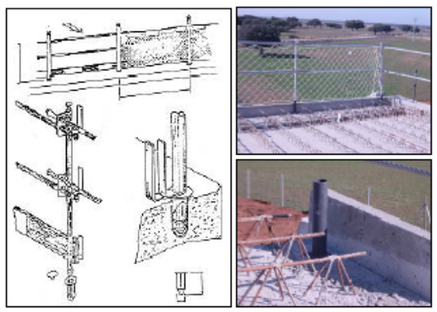
SEGURIDAD DURANTE EL RECIBIDO DE VIGAS EN LOS ESTRIBOS



PROTECCIONES COLECTIVAS EN CARGADEROS ESTRIBOS

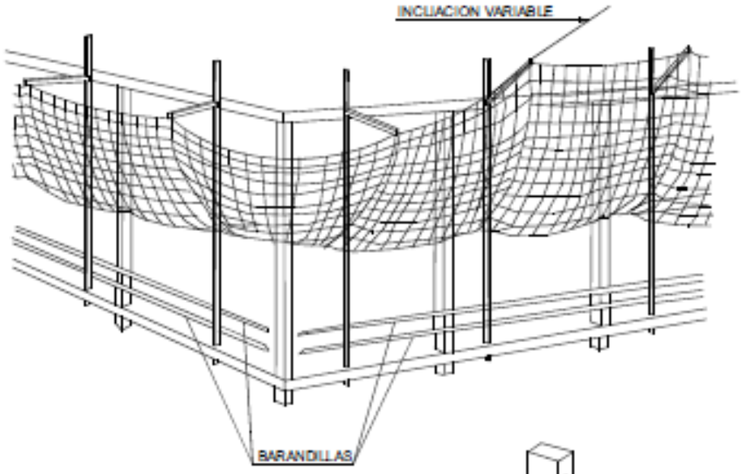


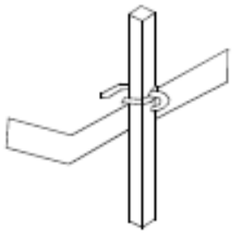
DETALLE SOPORTE DE ANCLAJE Y BARANDILLA:



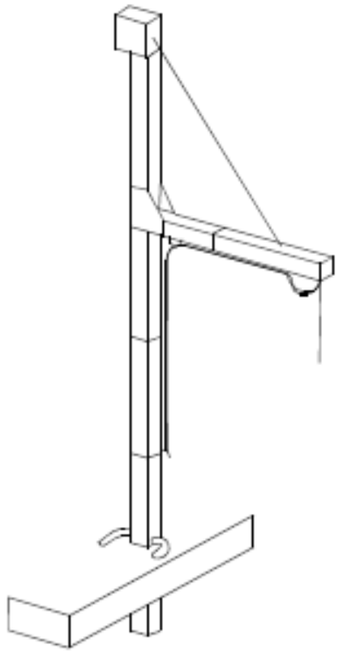
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 11

REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO TIPO HORCA

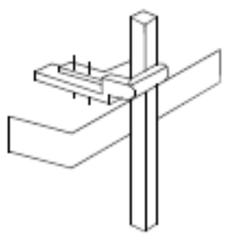




DETALLE 1

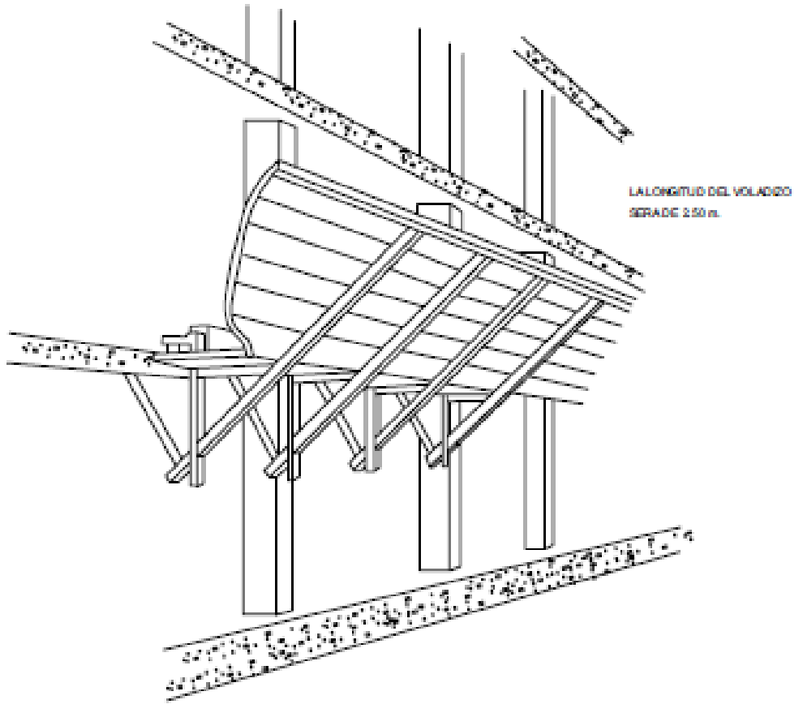


DETALLE 3

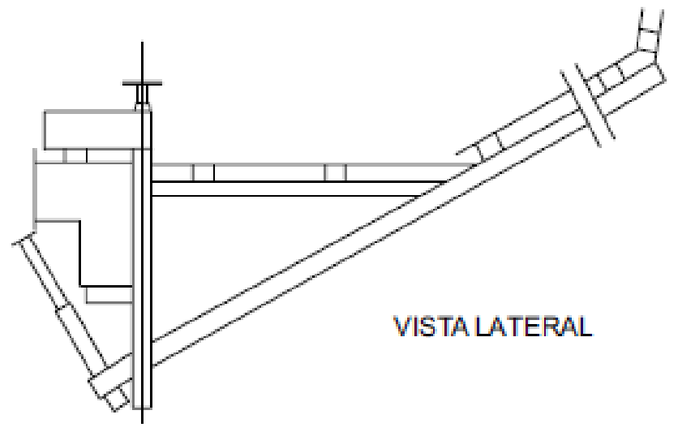


DETALLE 2

MARQUESINA DE PROTECCION



SE RECOMIENDA UNA SEPARACION ENTRE MORDAZAS DE 2 m. MAXIMO
LOS PASOS DE TABLAS SE MONTARAN SALTEADOS SOLAPANDO UNAS CON OTRAS.

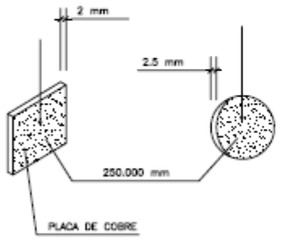


VISTA LATERAL

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 12

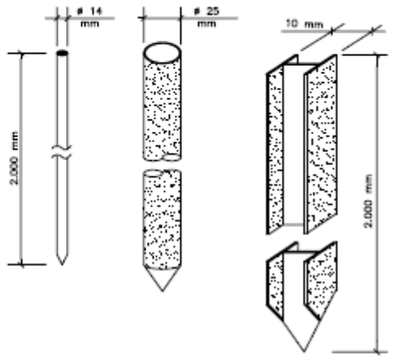
ELECTRODOS

PLACAS



PICAS

MACIZAS TUBULARES PERFILES



PUESTAS A TIERRA

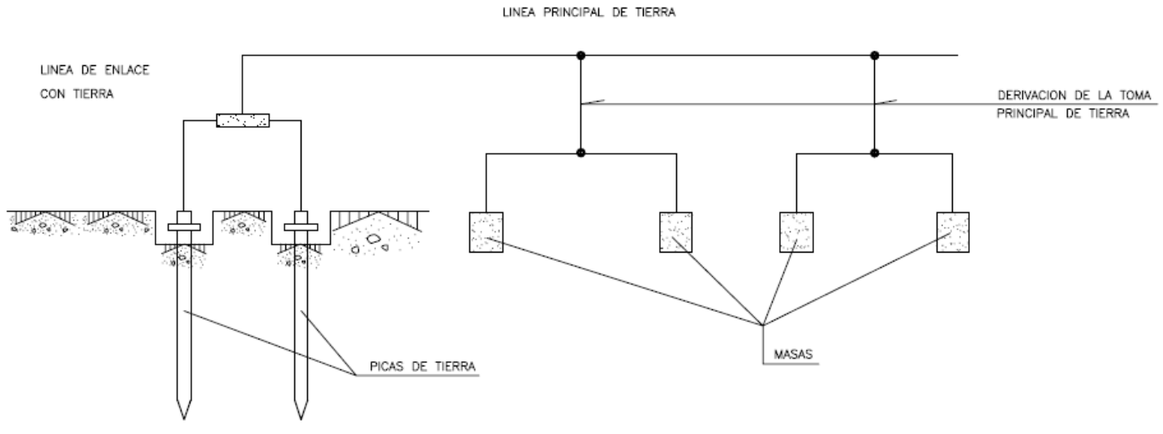
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0.8\ \frac{O}{P}$
PLACA VERTICAL	$R=\ \frac{O}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\ \frac{20}{L}$

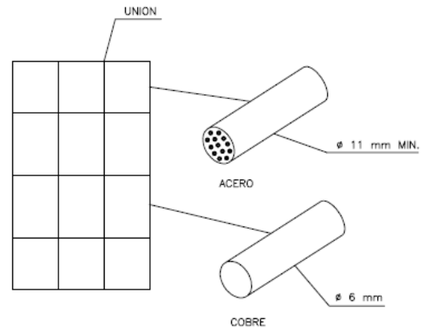
O. RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ohm–m)
P. PERIMETRO DE LA PLACA (m)
L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A: 24 V. PARA LOCALES CONDUCTORES. 50 V. PARA LOCALES AISLANTES

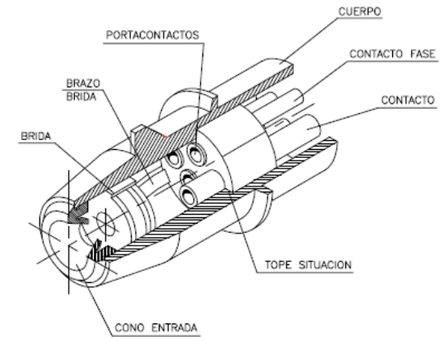
ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



CABLE ENTERRADO



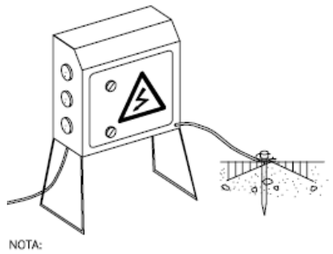
PROLONGADOR TOMA–CORRIENTE
(CLAVIJA)
DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)



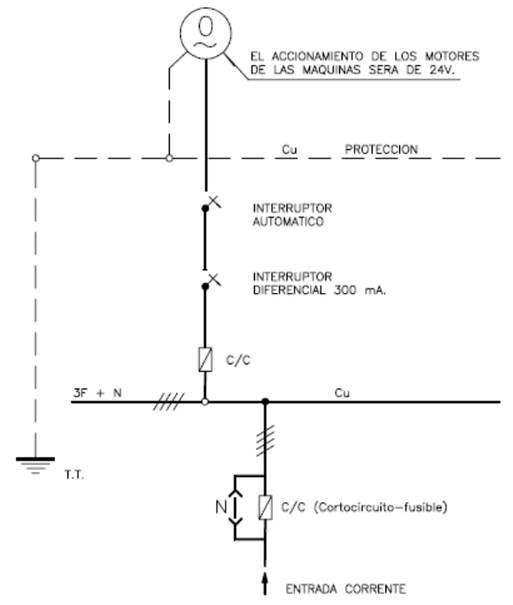
PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA
(ESQUEMA)

PROTECCIONES ELECTRICAS
(NORMAS GENERALES)

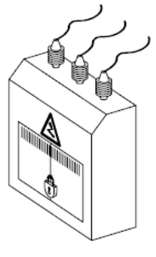
EN CUADRO GENERAL PORTATIL



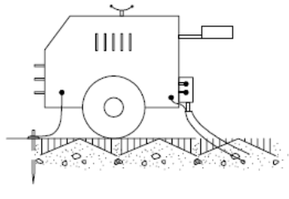
NOTA:
IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA



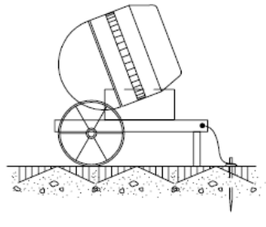
EN CUADRO GENERAL FIJO



EN GRUPO ELECTROGENO

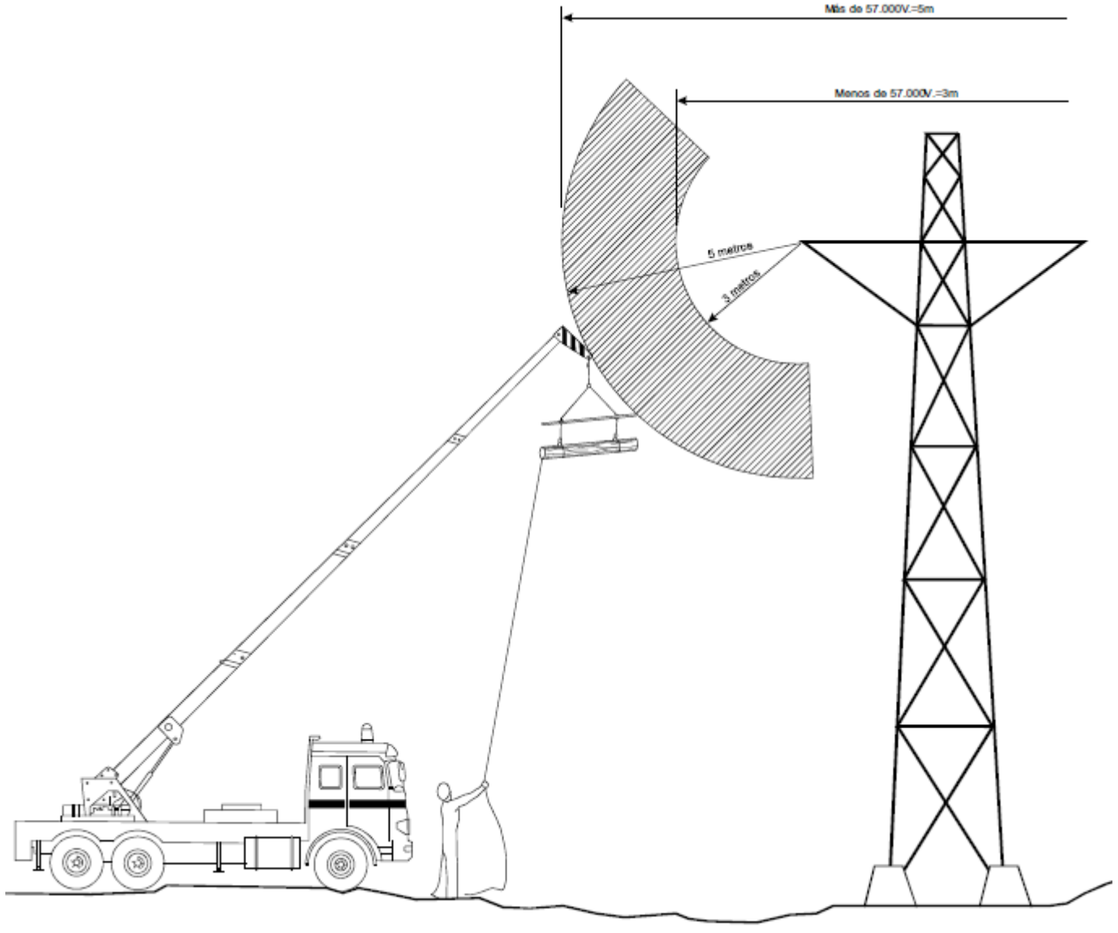


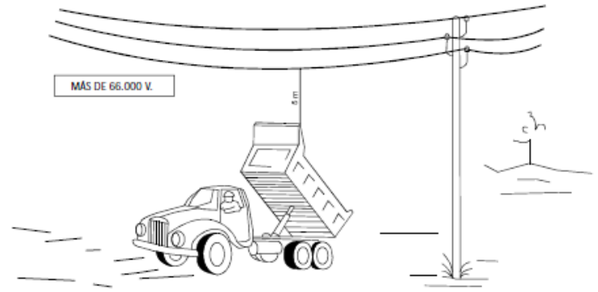
EN MAQUINARIA ELECTRICA



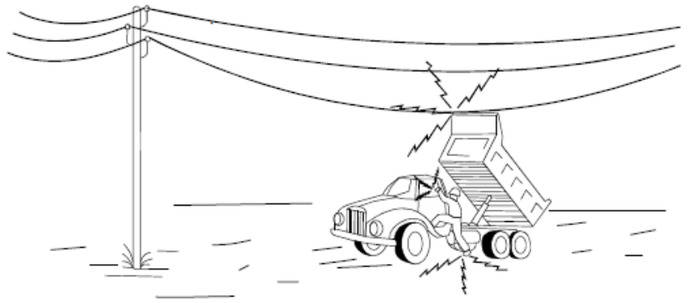
NOTA:
IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA
EVITAR ZONAS HUMEDAS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 13

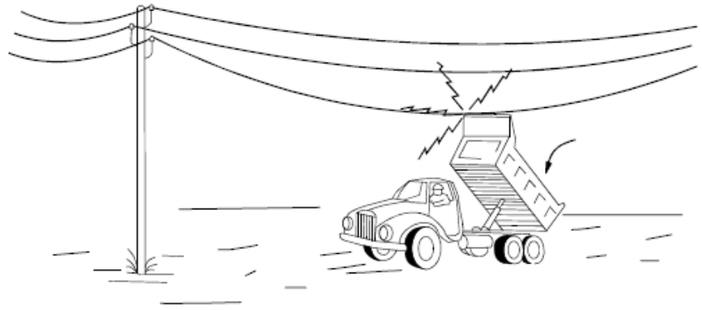




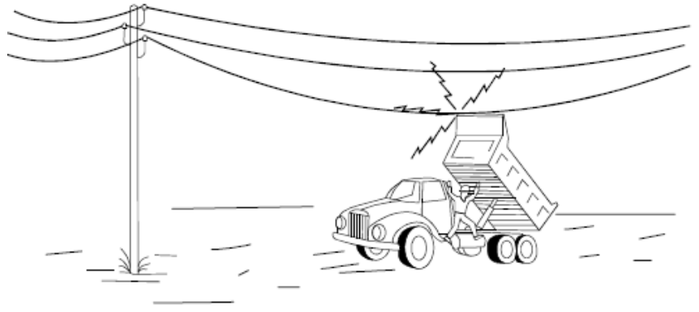
ATENCION AL BASCULANTE



1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.

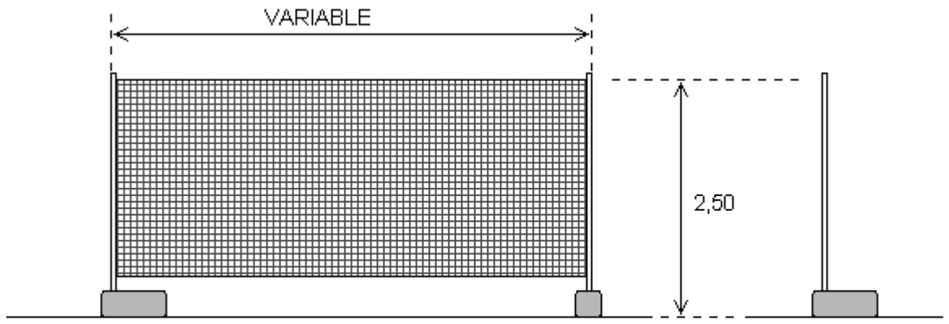


2- SI CONTACTA, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLA Y ALEJARSE.



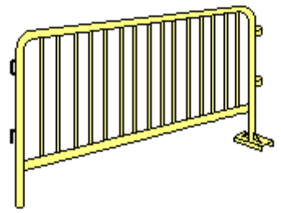
3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 14

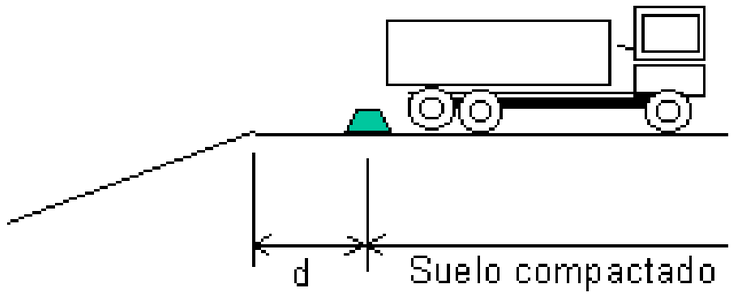


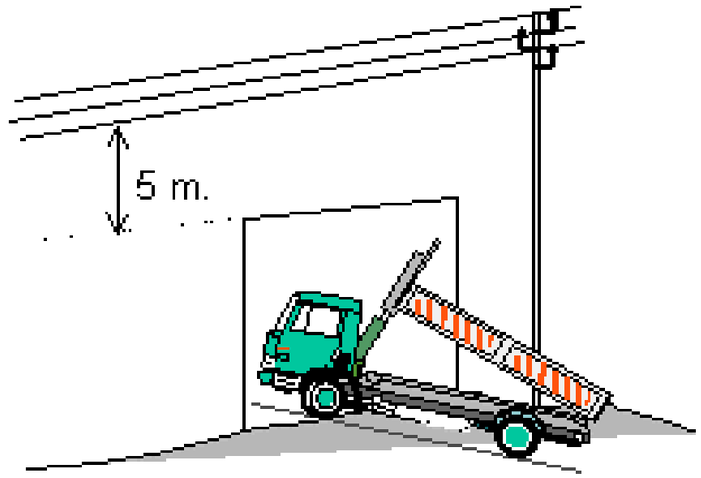
VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo)



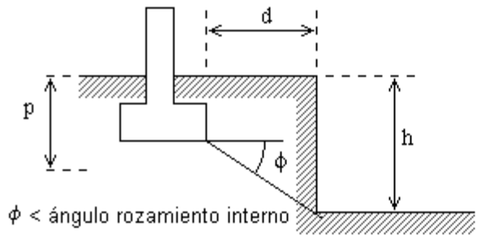


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 15



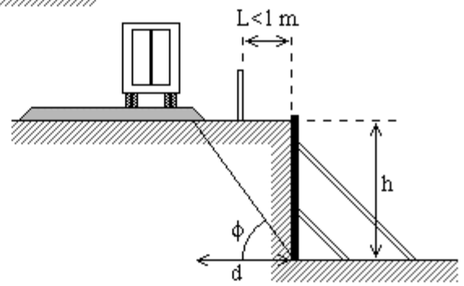


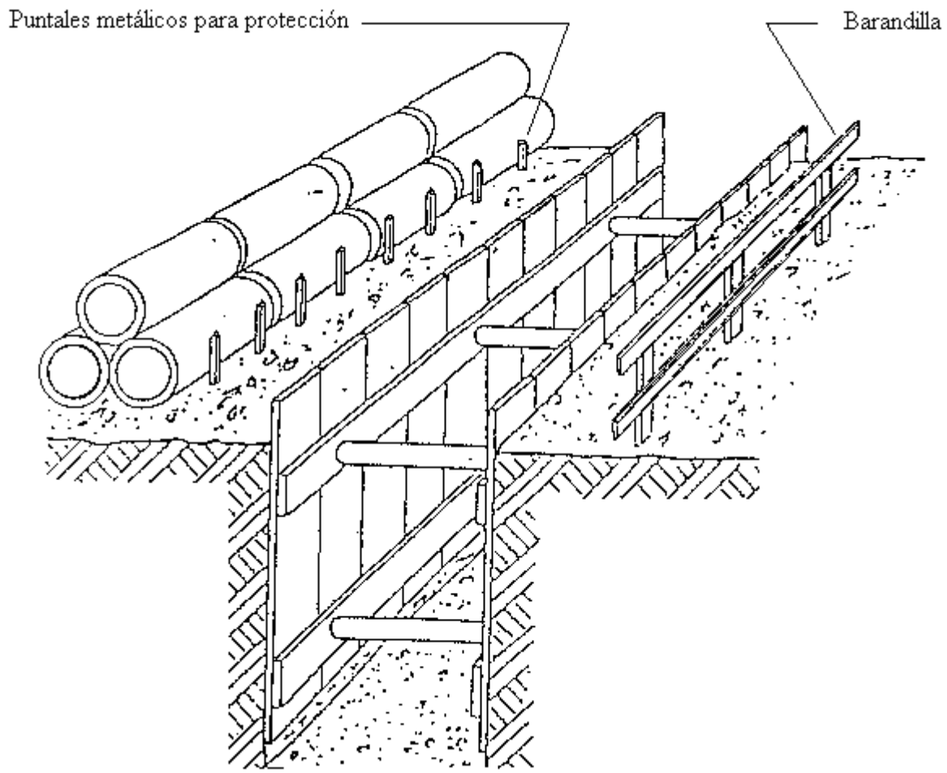
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 16



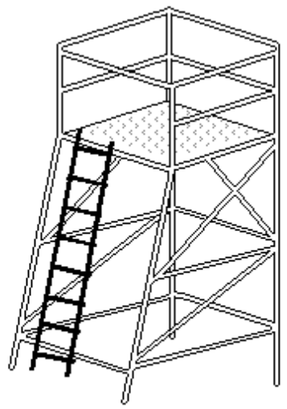
CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)

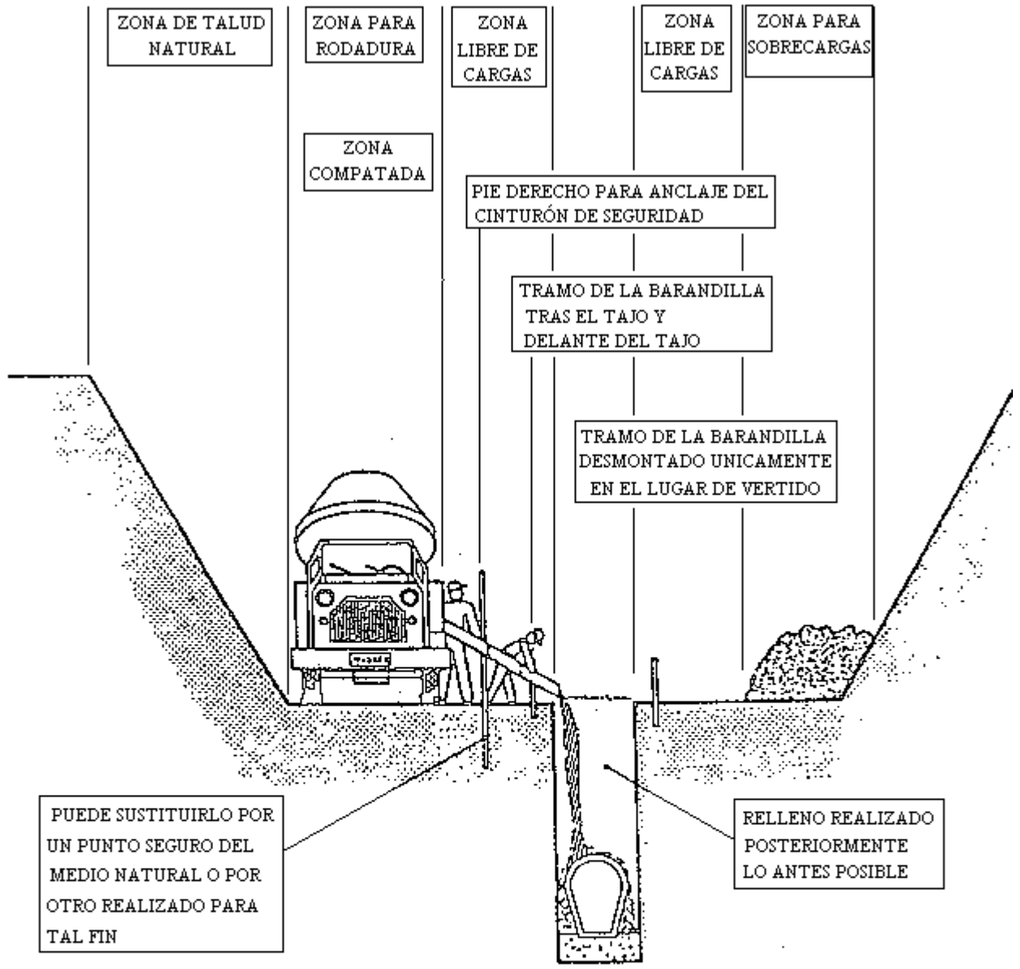




ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 17



CASTILLETE METÁLICO

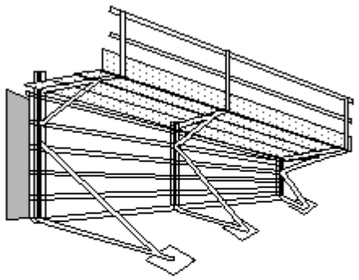


* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA

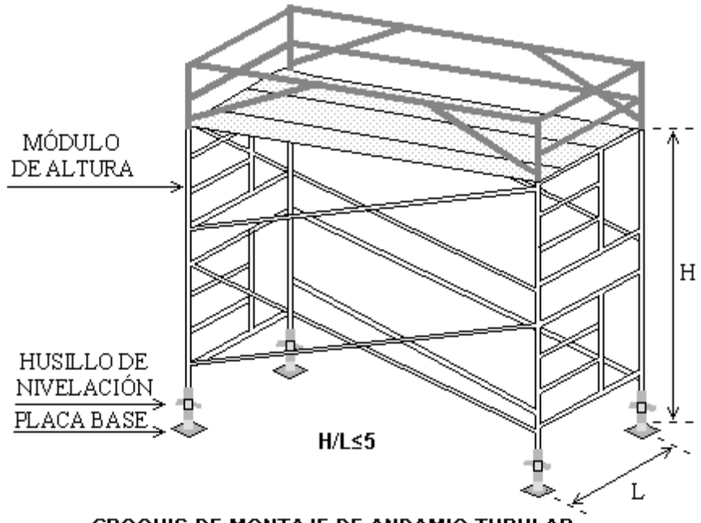
* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR

* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 18

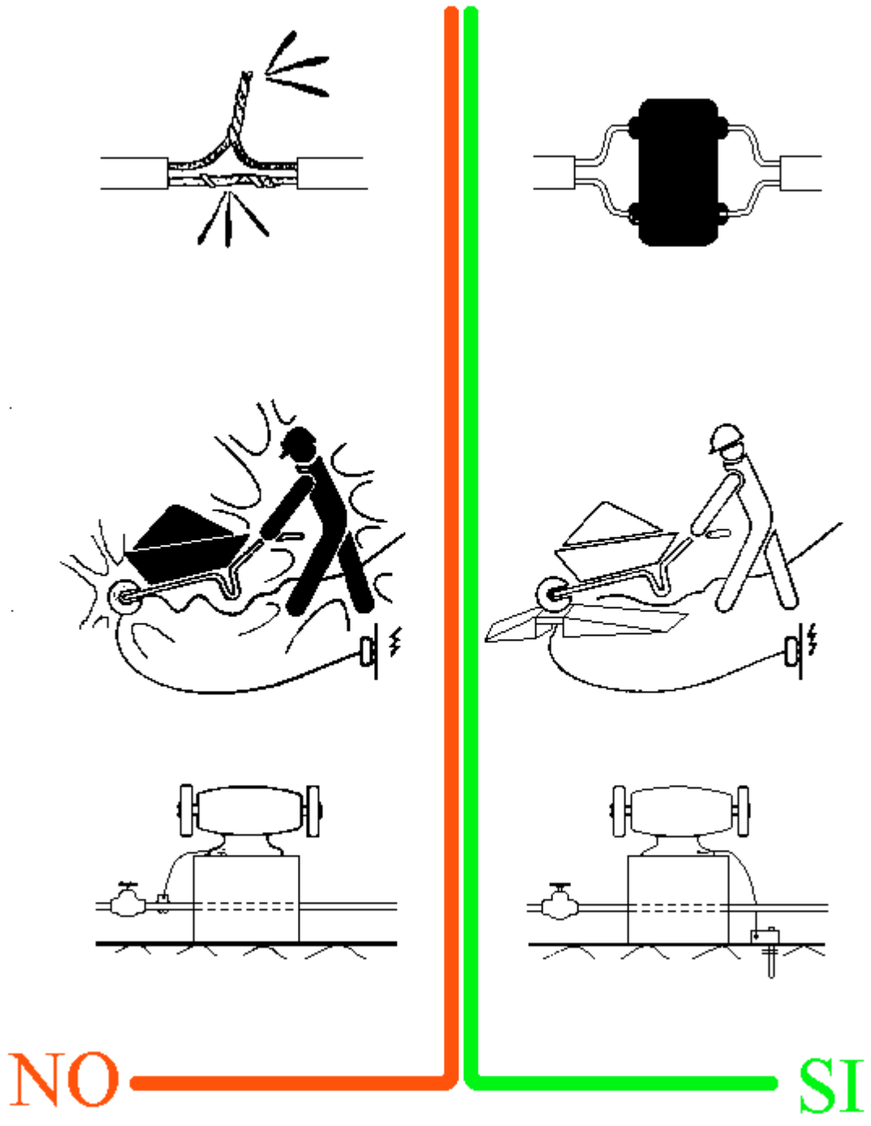


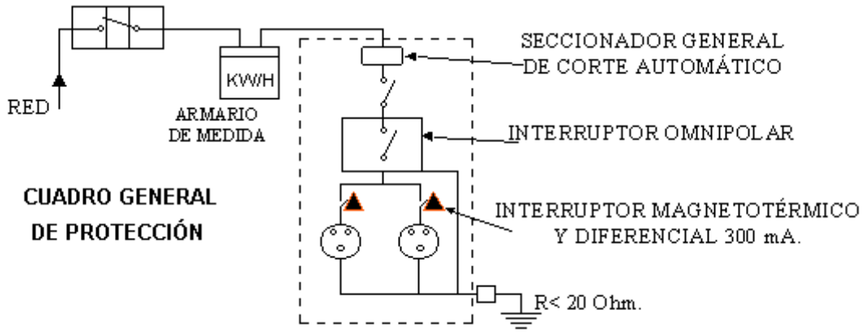
PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS



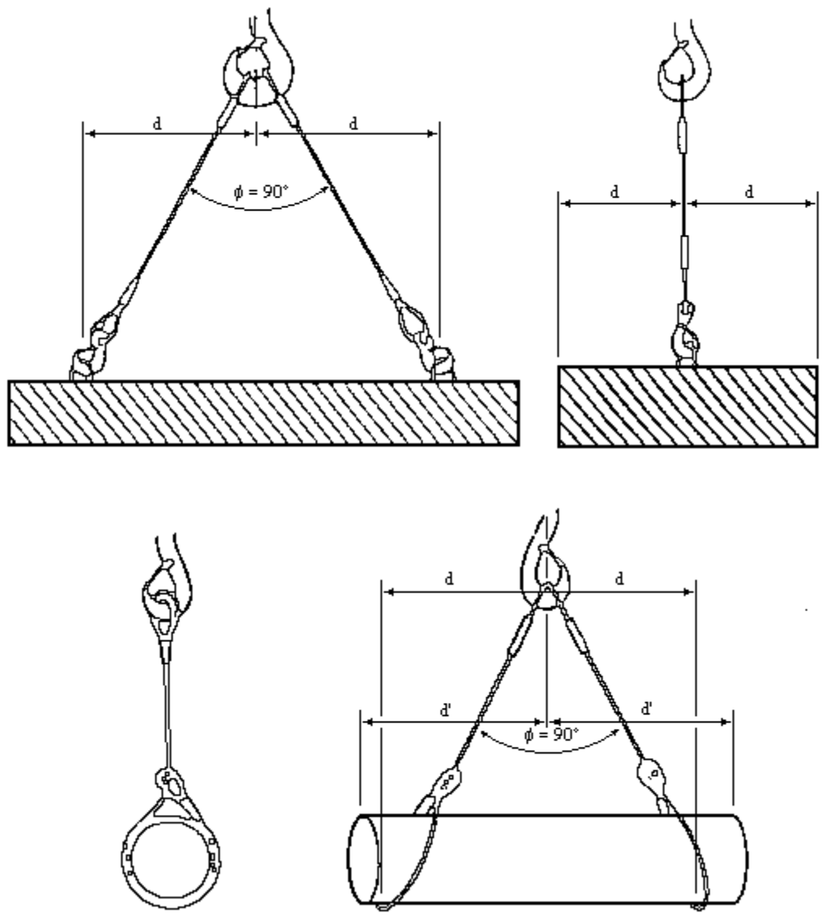
CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR

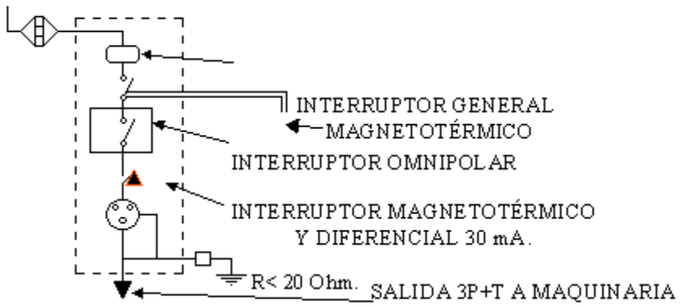
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 19





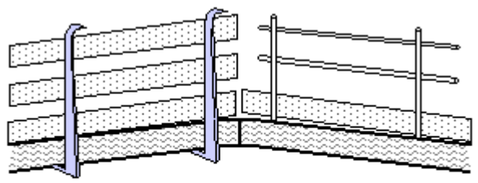
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 20





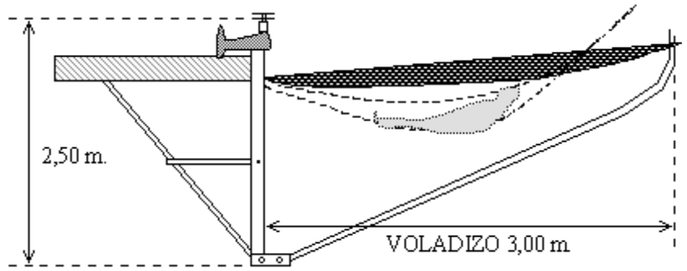
CUADRO SECUNDARIO
PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 21



GUARDACUERPOS TIPO SARGENTO

ANTEPECHO DE REDONDOS



CROQUIS DE RED DE BANDEJA CON JABALCÓN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 22



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIACTIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO IONIZANTES



CAMPO MAGNÉTICO INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL



RIESGO BIOLÓGICO



BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 23



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO IONIZANTES



RIESGO BIOLÓGICO



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIACTIVAS



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



CAMPO MAGNÉTICO INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL

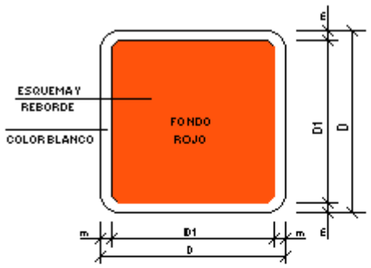


BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 24



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



MANGUERA PARA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



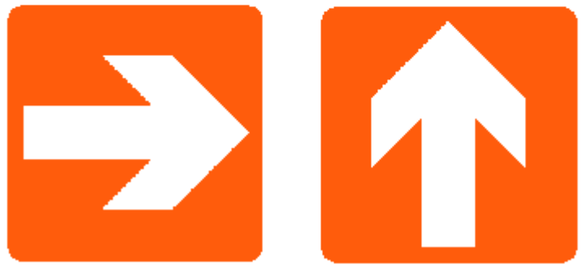
EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)





DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR
Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR
A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA



AGUA NO POTABLE



ENTRADA PROHIBIDA
A PERSONAS
NO AUTORIZADAS

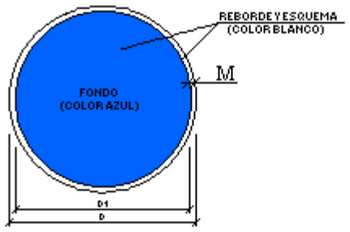


PROHIBIDO A LOS
VEHÍCULOS DE
MANUTENCIÓN



NO TOCAR

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 25



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS



OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO



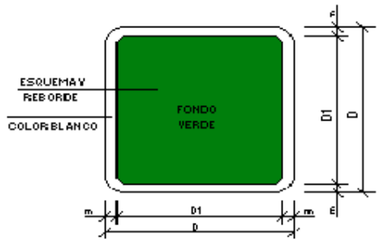
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA



PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS

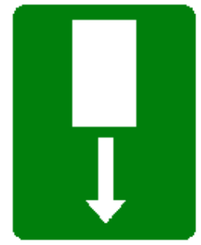


VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



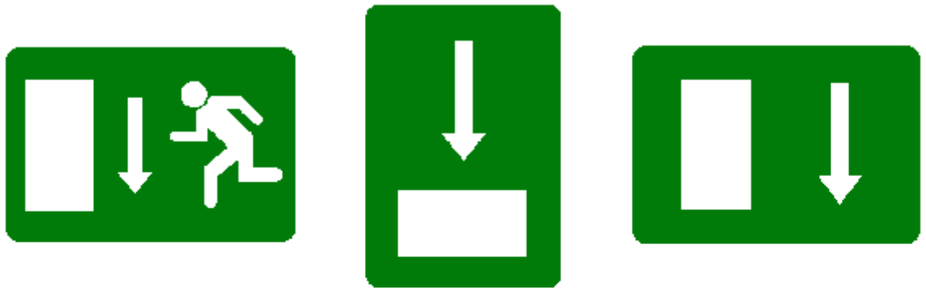






PRIMEROS AUXILIOS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 26



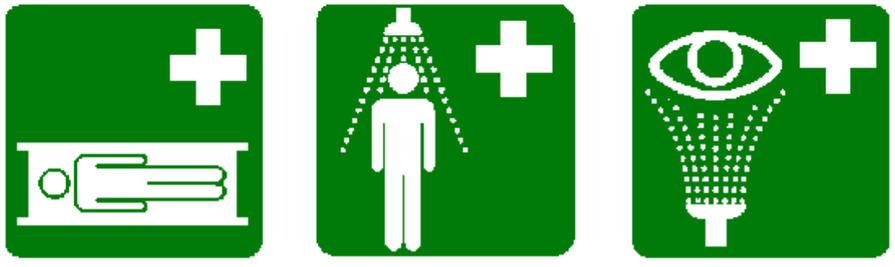
VÍA SALIDA DE SOCORRO



TELÉFONO DE
SALVAMENTO



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA DUCHA DE SEGURIDAD LAVADO DE OJOS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6	STOP	DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 27

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



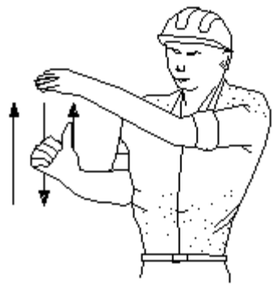
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



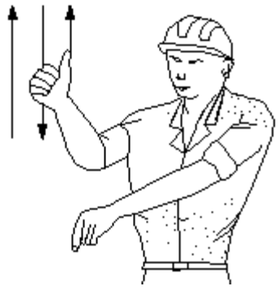
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

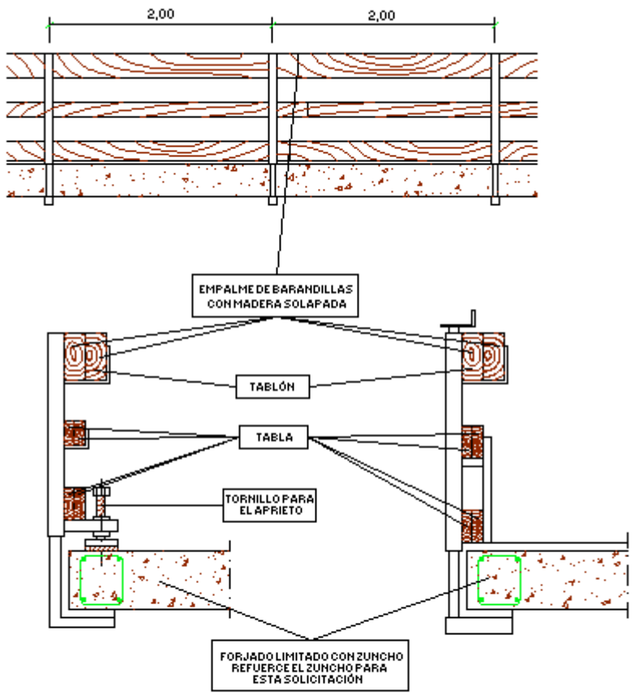


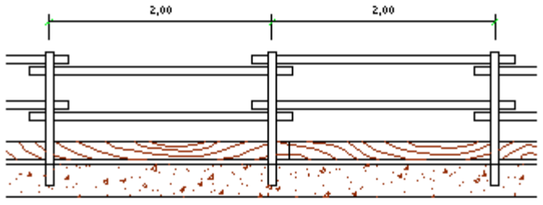
6 BAJAR LA CARGA

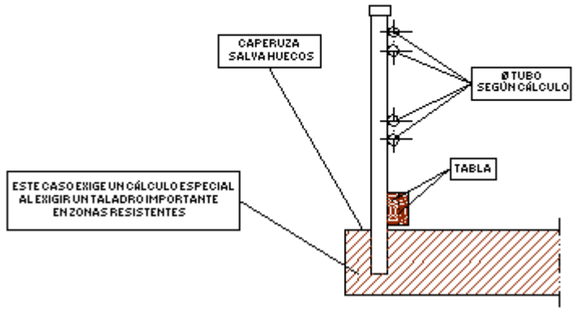


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 28

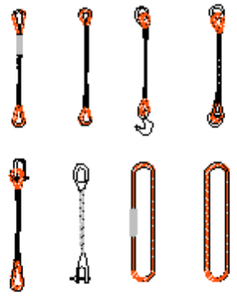
BARANDILLAS





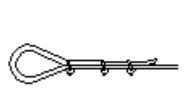


TIPOS DE ESLINGAS

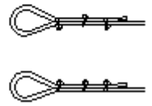


GAZAS





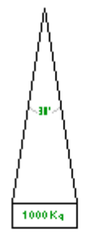
MÉTODO CORRECTO



MÉTODOS INCORRECTOS

MANEJO DE MATERIALES

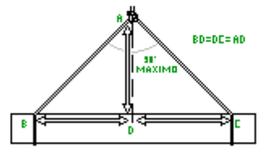
LA MISMA ESLINGA



ÁNGULO 30° ..... 1000 Kg
ÁNGULO 60° ..... 850 Kg
ÁNGULO 90° ..... 750 Kg
ÁNGULO 120° ..... 500 Kg



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



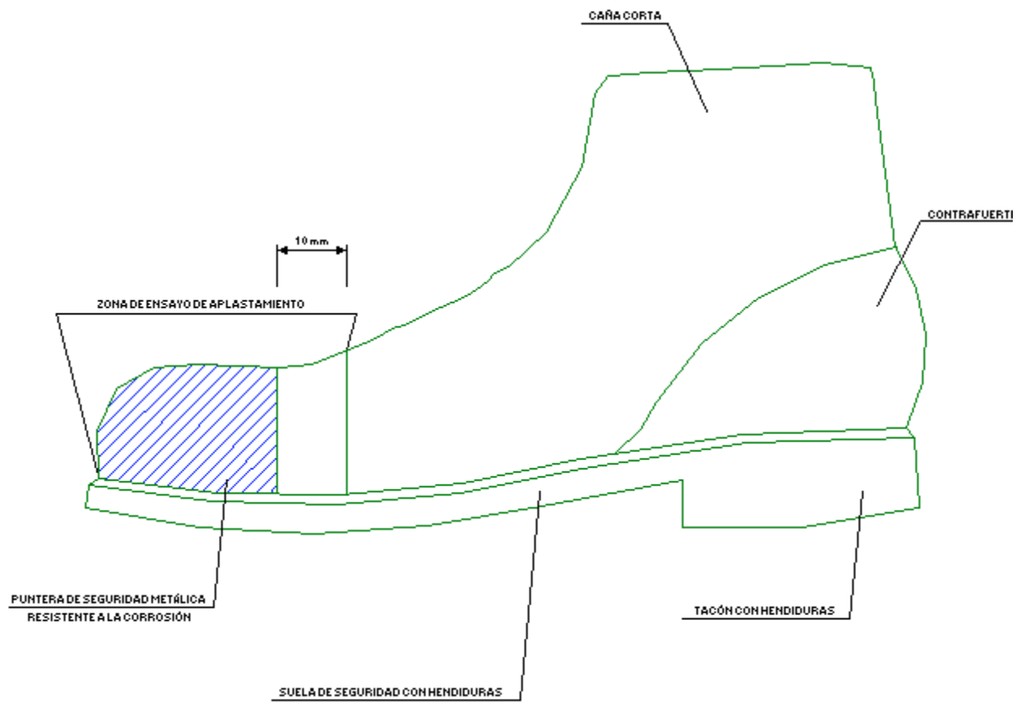
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

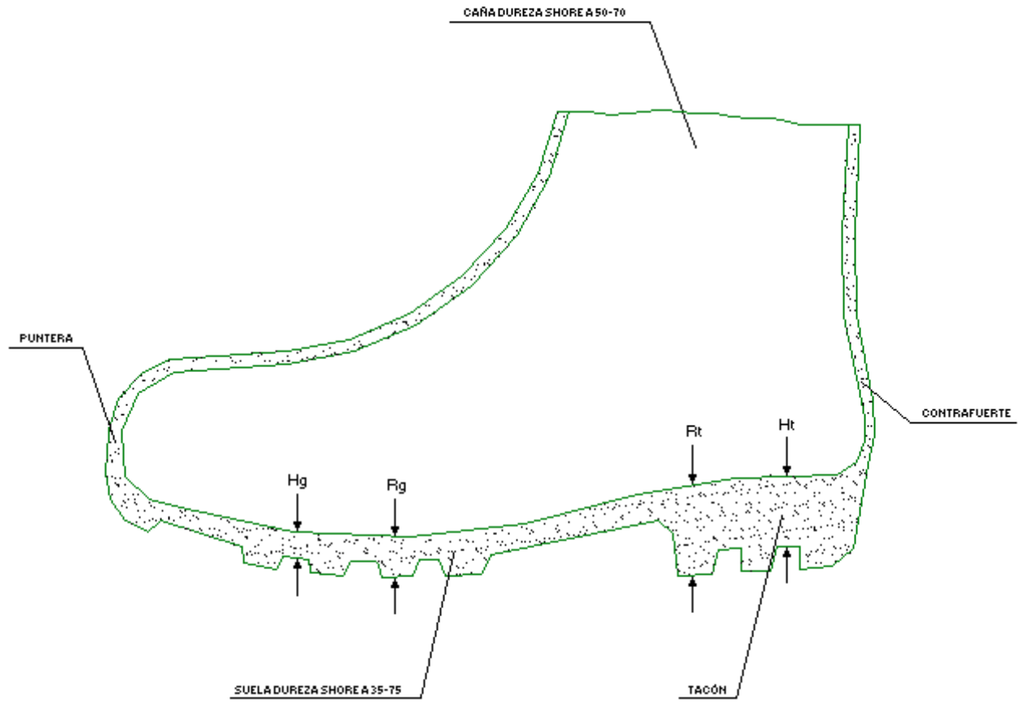
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 29

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

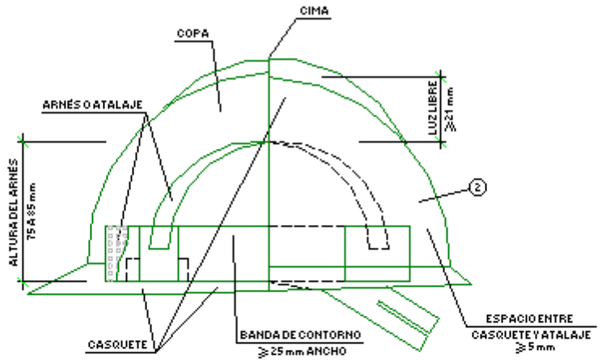


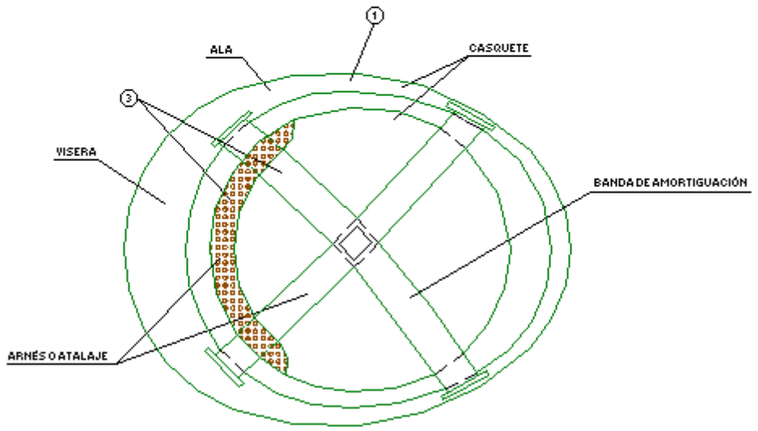
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 30

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



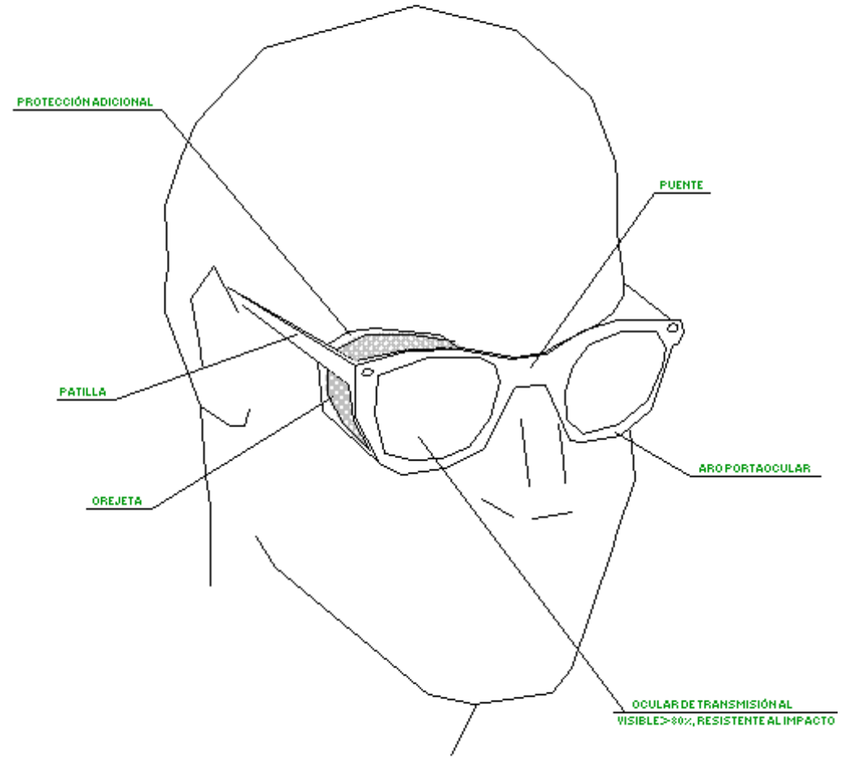


(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

(2) CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V

(3) MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

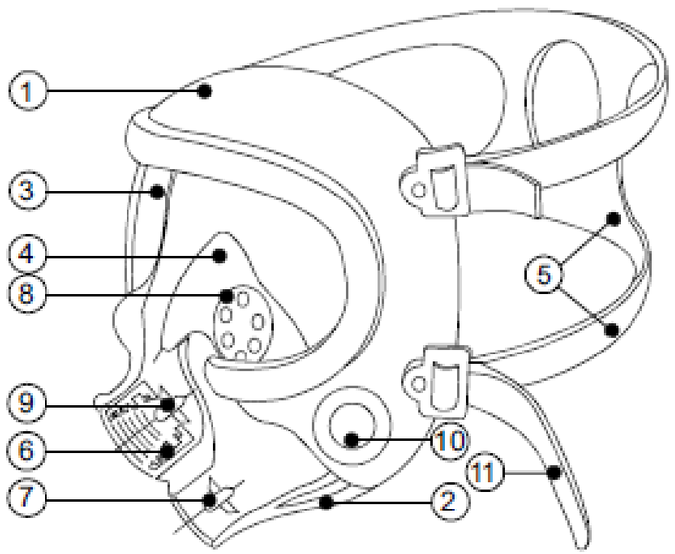
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 31

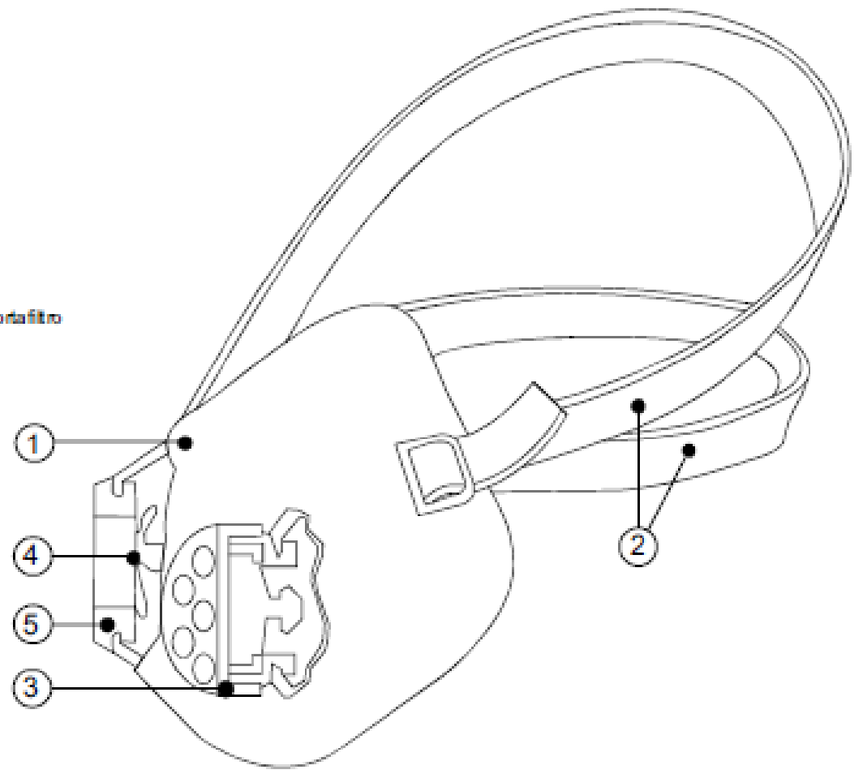
MASCARA

1.Cuerpo de la máscara
2.Borde de estanqueidad
3.Visor
4.Mascarilla interior
5.Arnes de cabeza
6.Pieza de conexión o portafiltro
7.Válvula de exhalacion
8.Válvula de aireación del visor
9.Válvula de inhalación
10.Membrana fónico
11.Cinta de transporte



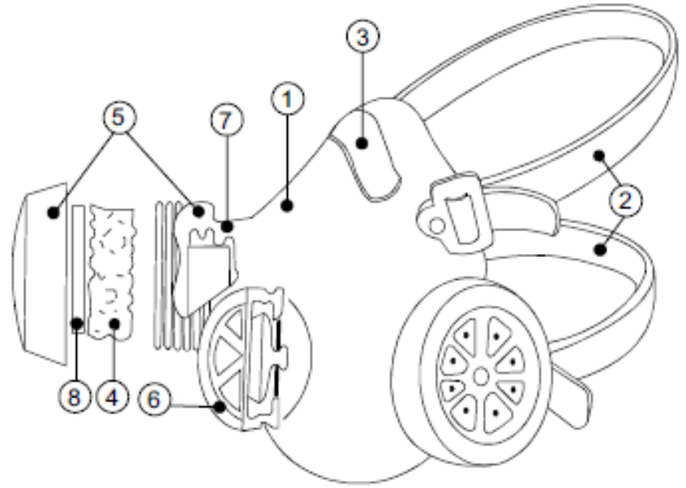
MASCARILLA

1.Cuerpo de mascarilla
2.Arnés de cabeza
3.Válvula de exhalación
4.Válvula de inhalación
5.Pieza de conexión o portafiltro



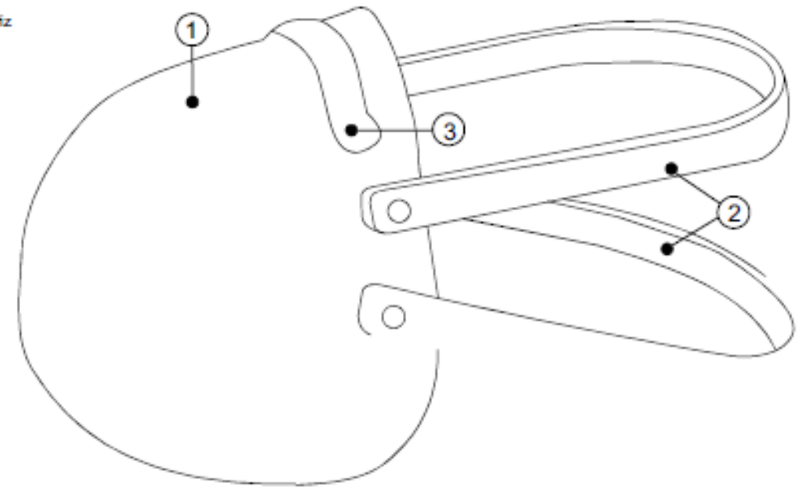
ADAPTADOR FACIAL Y FILTRO

1.Cuerpo de la máscara o mascarilla
2.Arnés de cabeza
3.Adaptador de nariz
4.Filtro
5.Portafiltro
6.Válvula de exhalación
7.Válvula de inhalación
8.Prefiltro

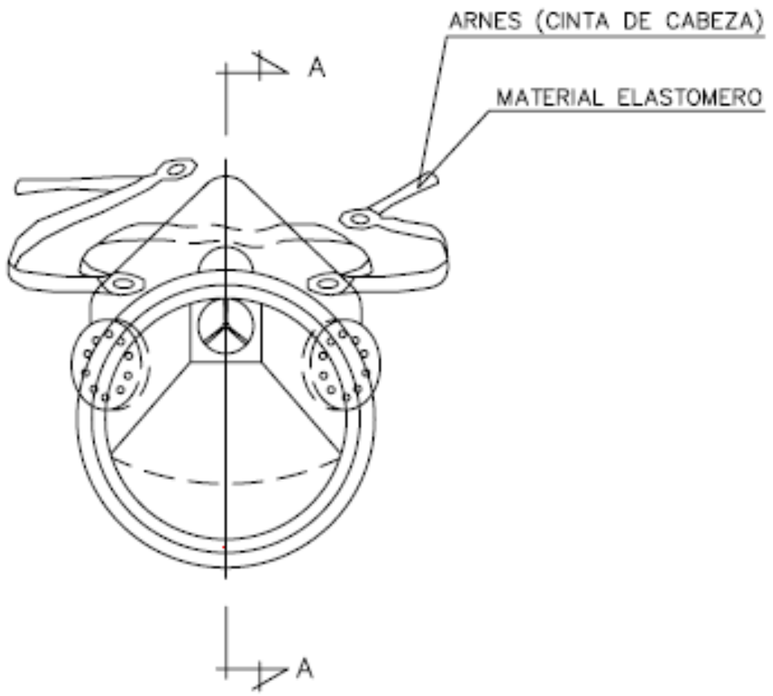


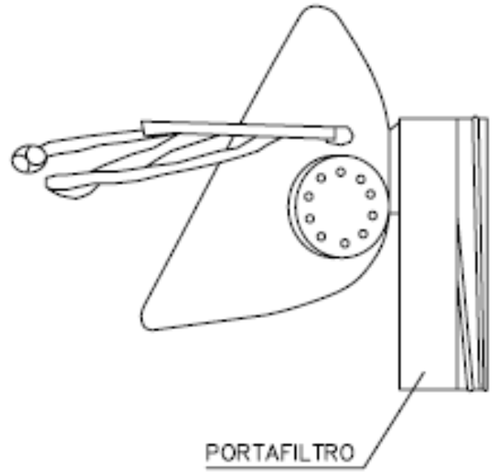
MASCARILLA AUTOFILTRANTE

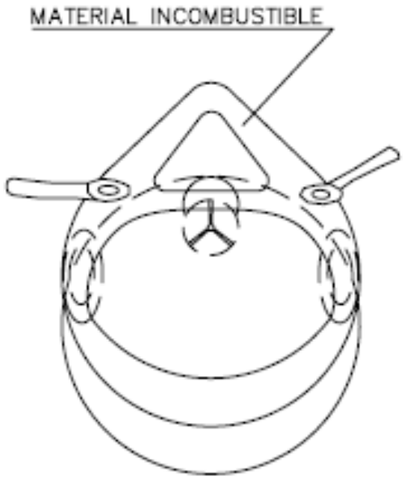
1.Cuerpo de la mascarilla autofiltrante
2.Arnés de cabeza
3.Adaptador de nariz

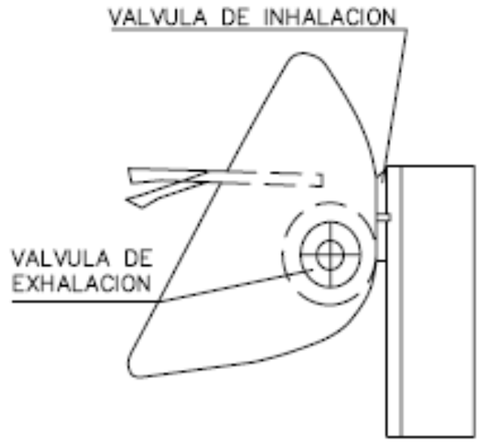


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 32





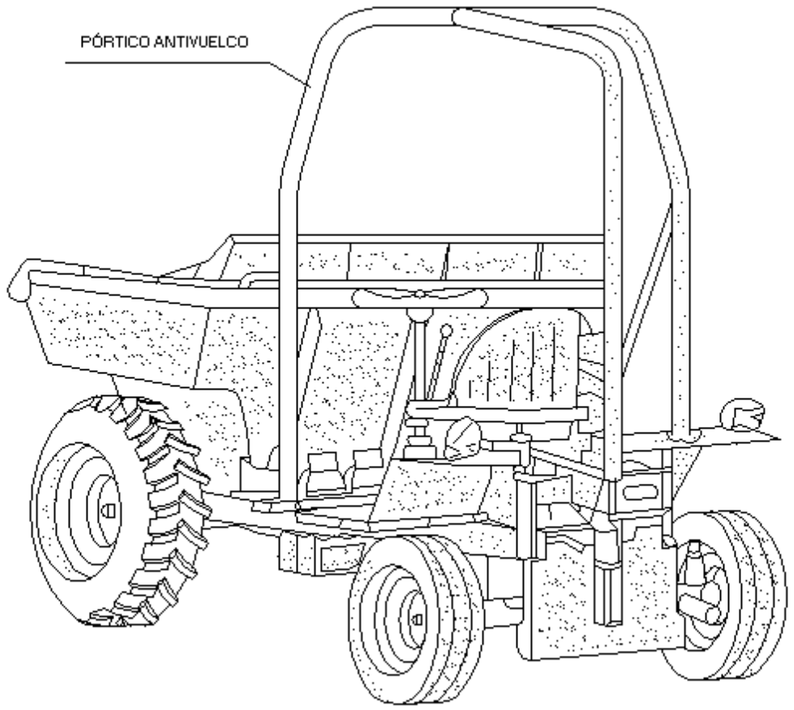




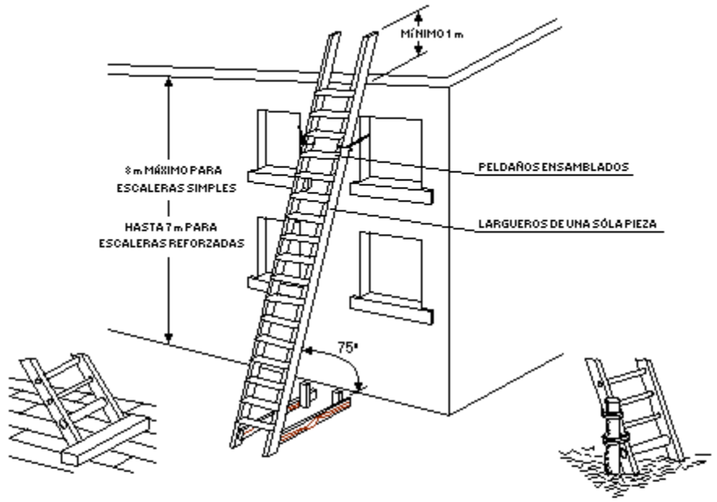
SECCION A–A

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 33

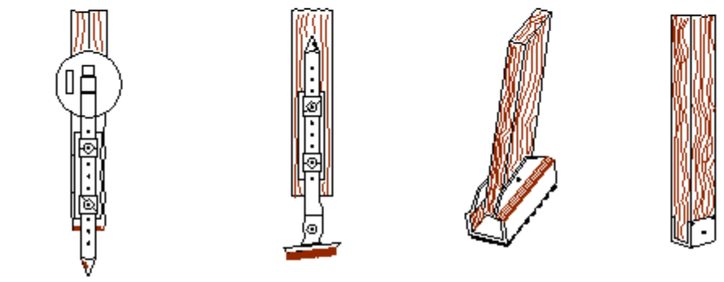
DUMPER



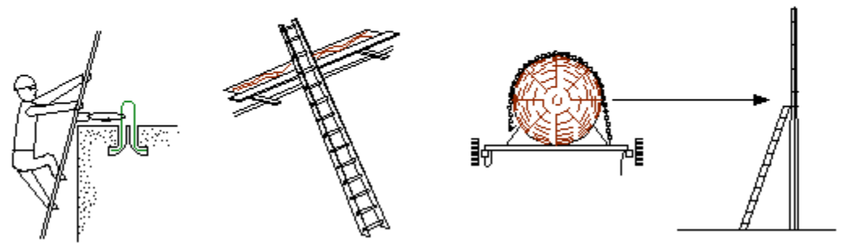
LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

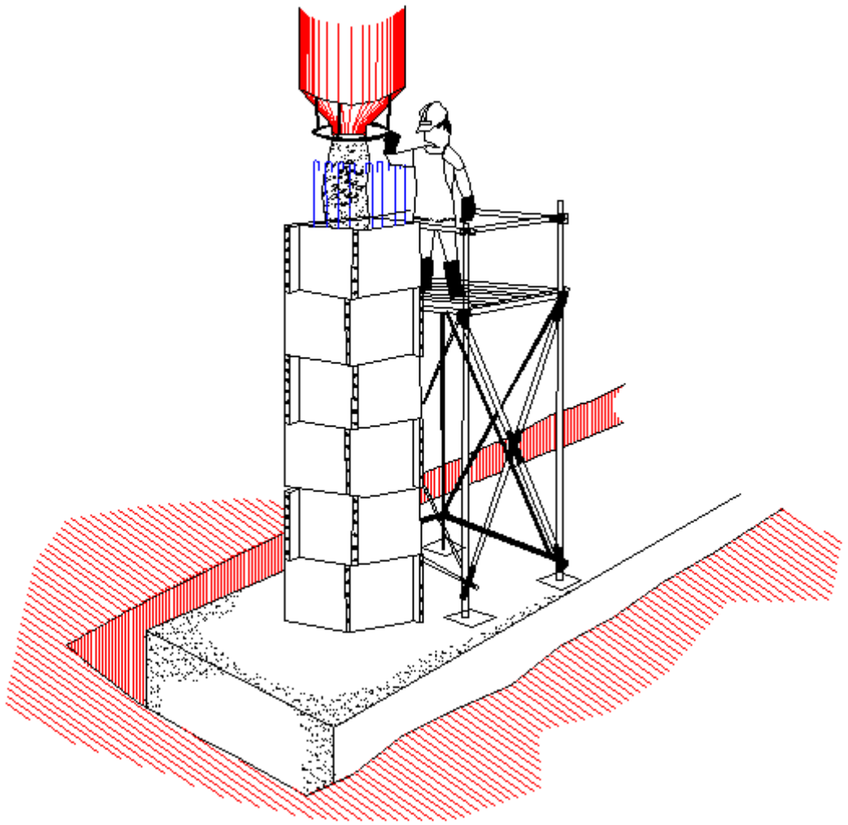


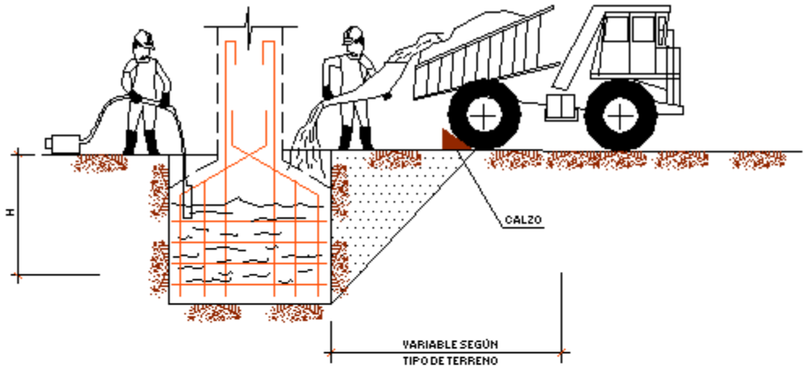
SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



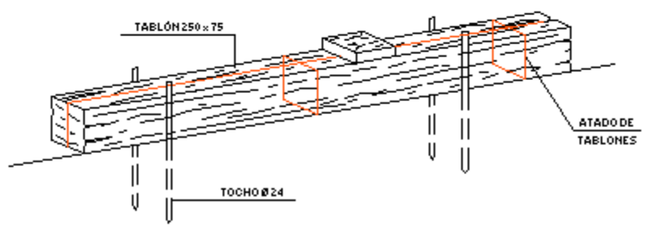
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 34

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



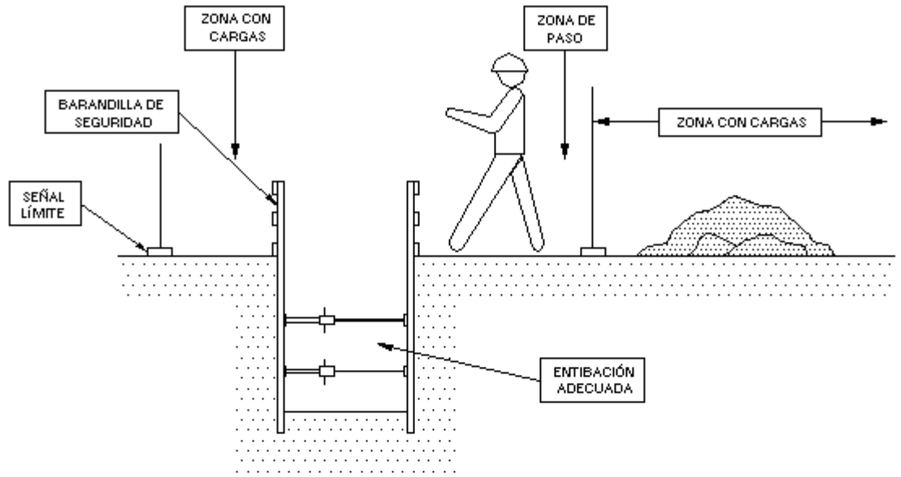


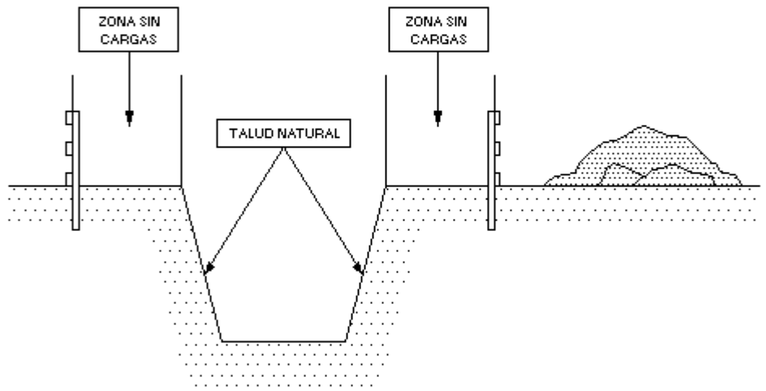
CONJUNTO

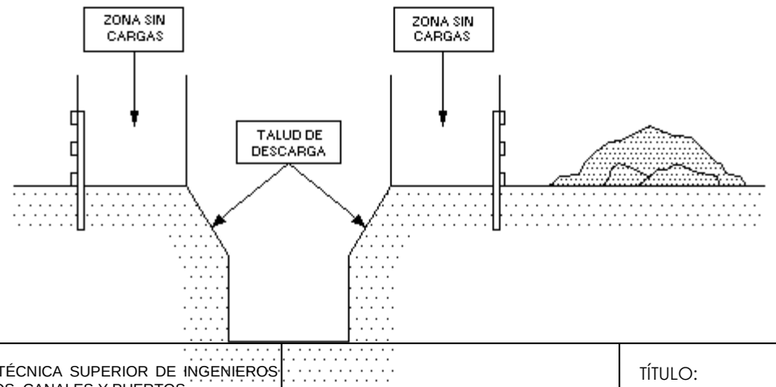


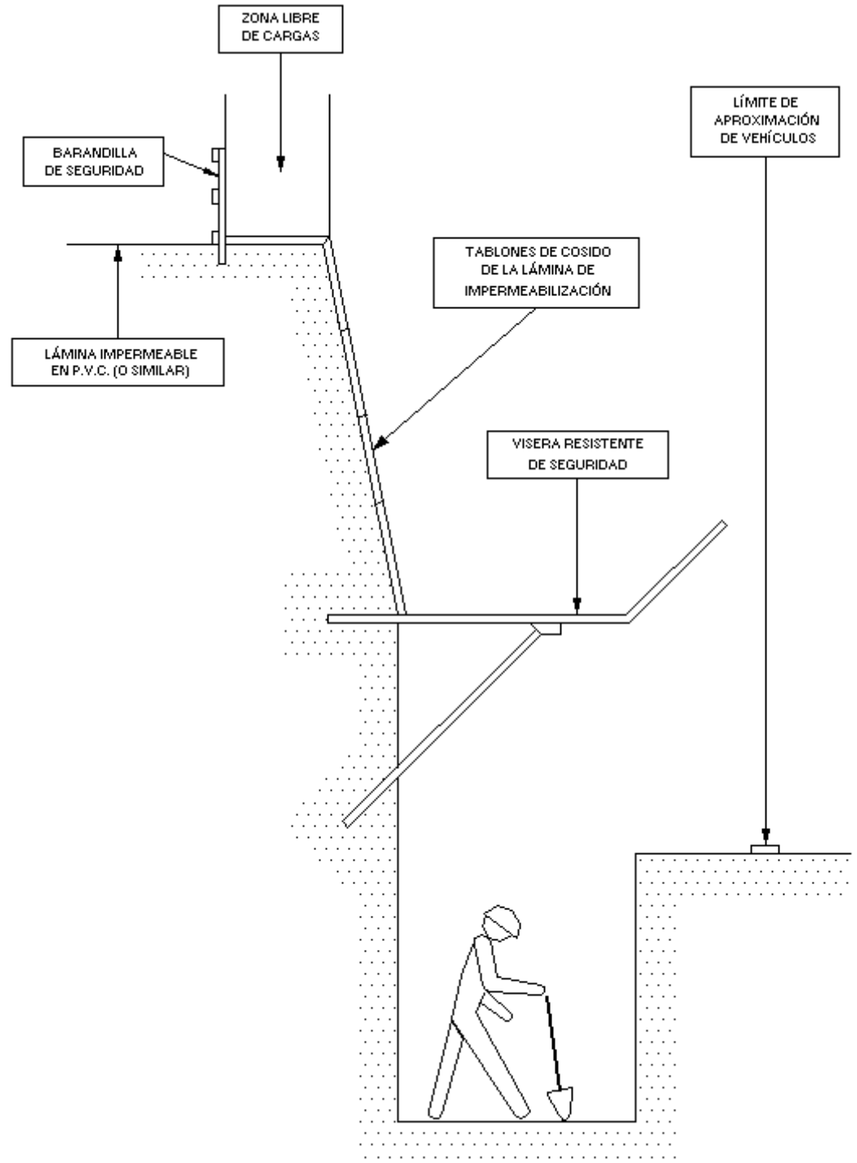
DETALLE DEL CALZO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 35

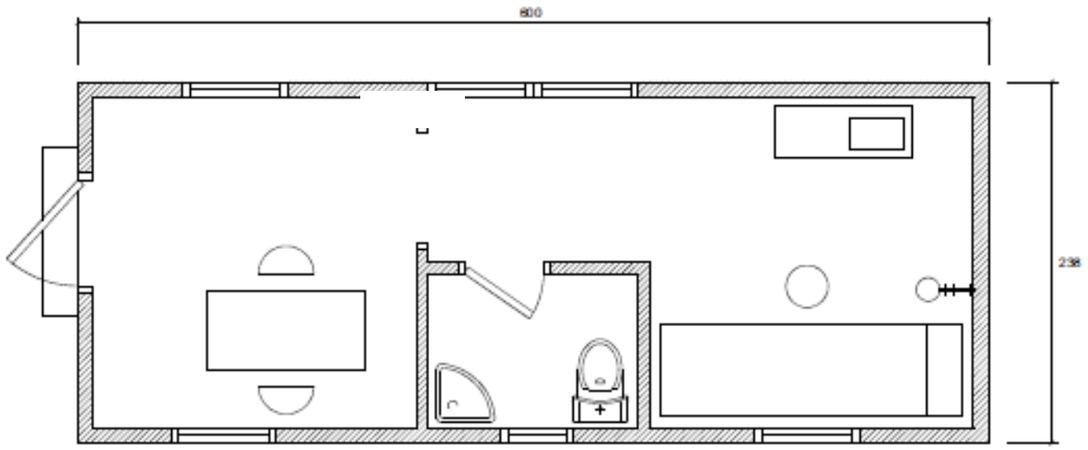




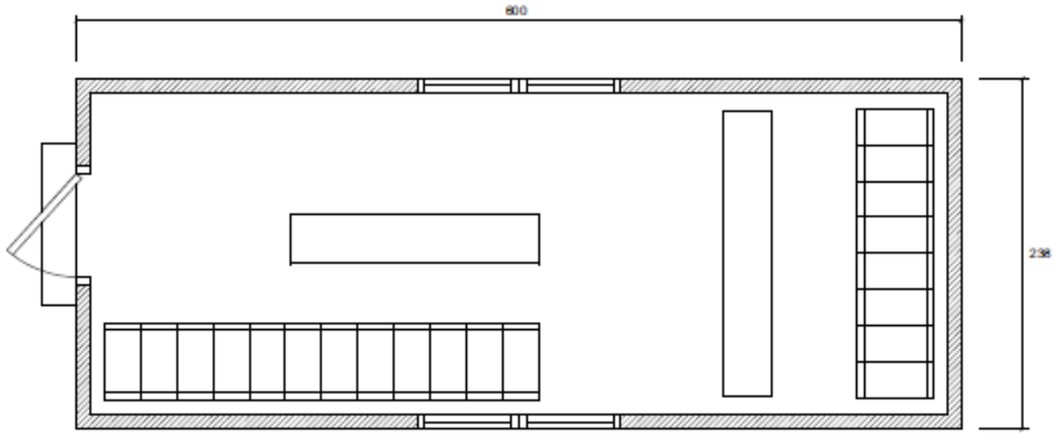




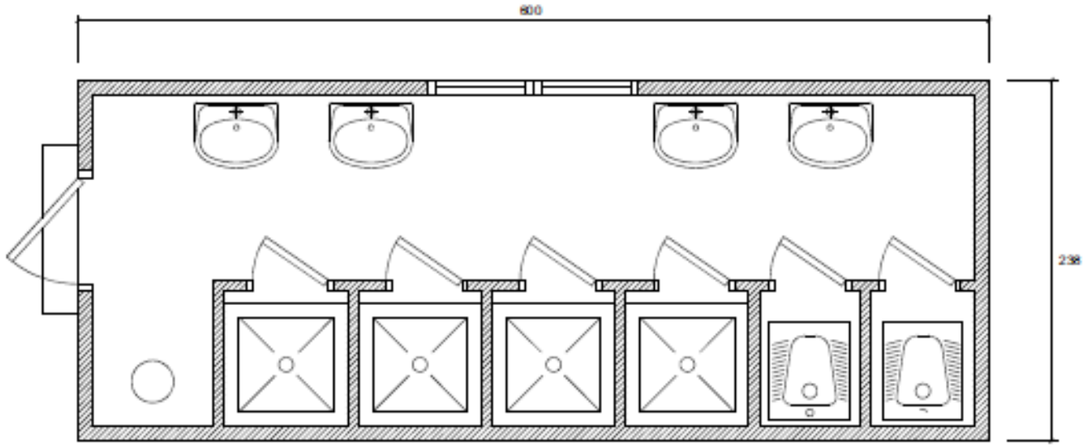
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 36



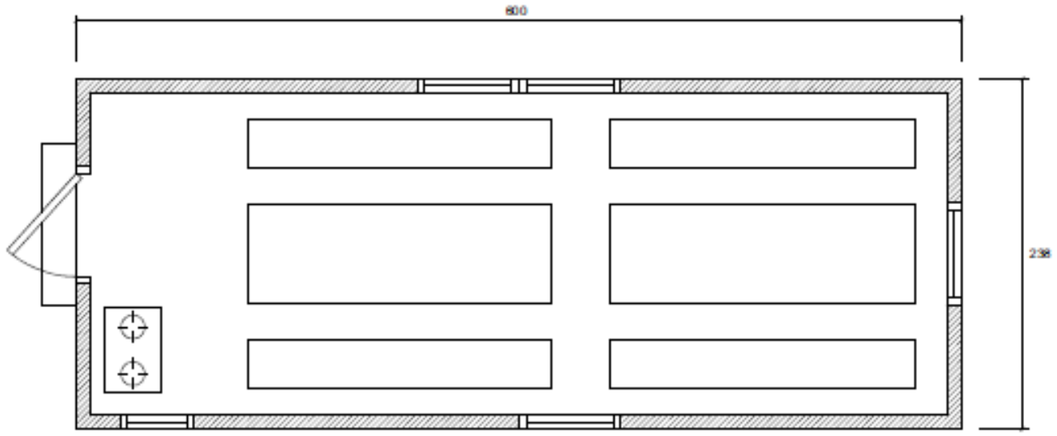
VAGON DE BOTIQUIN



VAGON DE VESTUARIOS



VAGON DE ASEOS
CAPACIDAD HASTA 40 TRABAJADORES



VAGON COMEDOR

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Autovía A-8 Tramo La Encina-Torrelavega	PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Mario Martínez Onandía	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: Sep 2016	Nº DE PLANO: 37

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Contenido

1 Introducción 4
1.1 Ámbito de Aplicación de Este Pliego 4
2 Legislación y Normas Aplicables 4
3 Obligaciones de las Diversas Partes Intervinientes en la Obra 7
4 Servicios de prevención 9
5 Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores 10
5.1 Emplazamiento, uso y permanencia en obra 10
5.2 Características técnicas 11
5.3 Condiciones de seguridad 11
5.4 Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento 11
5.5 Dotaciones 12
5.6 Locales y Servicios de Higiene y Bienestar 12
5.6.1 Vestuarios y Aseos 12
5.6.2 Duchas 12
5.6.3 Retretes 12
5.6.4 Comedores 13
5.6.5 Locales y Servicios Complementarios 13
6 Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal 14

6.1 Criterios de Adquisición 15
6.2 Ropa de Trabajo 16
6.3 Protección de la cara 16
6.4 Protección de la vista 17
6.5 Cristales de Protección 17
6.6 Protección de los oídos 17
6.7 Protección de las extremidades inferiores 18
6.8 Protección del aparato respiratorio 18
6.9 Protección de la cabeza 19
6.10 Protección personal contra la electricidad 19
6.11 Protección contra caídas en altura 19
7 Condiciones de las protecciones colectivas 20
7.1 Equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra 20
7.1.1 Definición y alcance 20
7.2 Anticaídas retráctil automático 20
7.2.1 Definición 20
7.2.2 Características 20
7.2.3 Medición y abono 21
7.3 Línea de vida horizontal de seguridad 21
7.3.1 Definición 21
7.3.2 Características 21
7.3.3 Medición y abono 21
7.4 Barandillas de protección 21
7.4.1 Definición 21
7.4.2 Características 21
7.4.3 Barandilla de protección de perímetros de estructuras 22
7.4.4 Barandilla de protección en borde de estructura de suelo reforzado 22
7.4.5 Medición y abono 22
7.5 Redes de protección 22
7.5.1 Actuaciones previas 22
7.5.2 Actuaciones durante los trabajos 23
7.5.3 Condiciones posteriores a los trabajos 23
7.5.4 Medición y abono 23
7.6 Red mosquitera 23
7.6.1 Definición 23
7.6.2 Características 23
7.6.3 Medición y abono 23
7.7 Tapón de plástico “Seta cubre espera” 24
7.7.1 Definición 24
7.7.2 Características 24
7.7.3 Medición y abono 24
8 Abono de los elementos de seguridad y salud 24

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Ámbito de Aplicación de Este Pliego

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN AUTOVIA A-8, Tramo La Encina Torrelavega". Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2 LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

-Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo)

-Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10-11-95). Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, por la Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, por el RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

-Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, BOE 31-01-97)

-Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, BOE 01-05-98)

-Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, BOE 04-07-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, BOE 25-10-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, BOE 23-04-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97)

-Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, BOE 24-05-97)

-Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)

-Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, BOE 24-05-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, BOE 12-06-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, BOE 07-08-97)

-Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

-Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

-Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

-Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

-Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

-Real Decreto 1424/2002, de 27 de diciembre, por el que se regula la comunicación del contenido de los contratos de trabajo y de sus copias básicas a los Servicios Públicos de Empleo, y el uso de medios telemáticos en relación con aquella.

-Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

-Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

-Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

-Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

-Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

-Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

-Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE del 29-5-06).

-Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 19-10-06).

-Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25-8-06, con corrección de errores en el BOE de 12-9-07).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

-Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, BOE 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)

-Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, BOE 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.

-Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (BOE 28-12-92)

-Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

-Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, BOE 26-07-92)

-Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (BOE 20-05-88)

-Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (BOE 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (BOE 03-06-89) y 830/1991 (BOE 31-05-91) de modificación del primero.

-O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (BOE 15-04-88).

-Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (BOE 11-12-92).

-Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.

-Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (BOE 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.

-Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE 18-9-02)

-Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (BOE 27-12-68)

-Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (BOE 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.

-Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (BOE 07-09-78).

-Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE 07-10-97).

-Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.

-Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.

-Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que seguridad y salud de la obra.

3 OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley

En relación con las Obligaciones Preventivas del Contratista, además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes:

-Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (actualizada). RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (actualizado).

-RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (actualizado).

-RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.

-Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14-03-2002).

-Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (actualizado), con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y los Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

1. Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.

2. El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, como mínimo por las tres figuras siguientes:

-El Contratista o su Delegado.

-El Jefe de Obra.

-La persona designada por la empresa que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será, por un lado, facultativo en ingeniería superior o media competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, y por otro, estará facultado para ejercer la función superior del Capítulo VI del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (comúnmente conocido como Técnico de Prevención) o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

3. Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 1/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14-03-2002).

4. Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.

5. No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P.

6. Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

7. El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc.).

8. Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará la correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

9. A través de su organización preventiva en la obra, que incorporará los recursos preventivos cuya presencia es obligada en obra de acuerdo a la legislación vigente, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de la cadena de subcontratación que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.

10. Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

11. Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra

comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

12. En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

13. Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C104/0701 del presente Pliego, el Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra. Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmada en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones del Contratista en lo referente a “Organización preventiva del Contratista en la obra”, muy especialmente para cumplir específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva, tal como ordena el Artículo 1 del Reglamento, el Contratista dispondrá en obra el equipo u organización preventiva que aquí se establece con carácter mínimo, debiendo ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

1. Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, principalmente vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del

Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.

2. Persona designada por la empresa para la presente obra, que tendrá la capacidad requerida para desarrollar las funciones de la actividad preventiva de acuerdo a lo exigido para el PSS en el párrafo b) del punto 3 del apartado anterior denominado consideraciones generales. Deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.

3. Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.

4. Trabajador Encargado de la equitación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.

5. Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.

6. Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el PSS.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indiquen al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5 INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

5.1 Emplazamiento, uso y permanencia en obra

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee requerirá la modificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

5.2 Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, lo especificado en la legislación vigente y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

5.3 Condiciones de seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad e higiene que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

5.4 Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización.

Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico.

Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias, bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada.

No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiéndose diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

5.5 Dotaciones

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado.

Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias.

Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

5.6 Locales y Servicios de Higiene y Bienestar

5.6.1 Vestuarios y Aseos

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será la que corresponda legalmente.

Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa de trabajo.

Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de lavabos de agua corriente, provistos de jabón (uno por cada 10 trabajadores), y de espejos de dimensiones adecuadas (uno por cada 25 trabajadores).

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil.

Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

5.6.2 Duchas

Se instalarán duchas de agua, fría y caliente, (una por cada 10 trabajadores), con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.

En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

5.6.3 Retretes

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, (uno por cada 25 trabajadores).

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona.

5.6.4 Comedores

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima de suelo a techo será de 2,50 m.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios.

Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios.

Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

Se mantendrán en buen estado de limpieza.

5.6.5 Locales y Servicios Complementarios

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan a continuación:

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones deberán ofrecer la estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para las que se calculen.

Los locales en que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes e incombustibles.

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas.

- Tres metros de altura de suelo a techo.
- Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.
- Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá quedar reducida a 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente.

Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10%. Las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas, Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metros de ancho para los secundarios.

La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.

Alrededor de cualquier máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes dentro del área serán de material incombustible.

Todo lugar por donde deban circular o en el que deban permanecer los trabajadores estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia de la persona. Cuando exista peligro a menos altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materias inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

6 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Siguiendo los criterios para la elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las obras de carreteras, los Equipos de Protección individual no serán de abono al considerarse como mínimos exigibles, a excepción, de los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra pueda ser prevista.

Es obligación del empresario proporcionar a sus trabajadores los equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI's que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI's que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Se entiende por EPI, equipo de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado anterior:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Se facilitarán a los trabajadores los equipos de protección individual precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos por puesto contenida en el plan de seguridad y salud, y se velará por el uso efectivo del mismo de acuerdo con las características del trabajo que realiza y del entorno.

Se facilitará a los trabajadores, la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.

Todos los equipos entregados cumplirán los requisitos de la normativa vigente.

El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos y puestos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.

6.1 Criterios de Adquisición

Los EPI's deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI's se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los EPI's y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un EPI's que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI's ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los EPI's posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI's se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI's serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Es importante a la hora de considerar la compra de este tipo de equipos, que también se incluyan como tales: los dispositivos o medios de protector solidarios de forma disociable o no disociable de un equipo individual no protector que lleve o del que disponga una persona con el objetivo de realizar una actividad.

Los componentes intercambiables de un EPI que sean indispensables para su funcionamiento correcto y se utilicen exclusivamente para dicho EPI.

Por otro lado, también se considera parte integrante de un EPI cualquier sistema de conexión comercializado junto al EPI para unirlo a un dispositivo exterior, complementario, incluso cuando este sistema de conexión no vaya a llevarlo o a tenerlo a su disposición permanentemente el usuario durante el tiempo que dure la exposición al riesgo o riesgos.

En todo caso, hay que tener en cuenta que la normativa de aplicación excluye entre otros los EPI's diseñados y fabricados para su uso particular contra:

- Las condiciones atmosféricas (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, paraguas, etc).
- La humedad y el agua
- El calor

Una vez definido el ámbito de aplicación del concepto "Equipos de Protección Individual", se exigirá a los proveedores de estos equipos el cumplimiento de la normativa de referencia (entre otros, Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992 de noviembre).

A tenor de lo anterior y según lo marcado en la normativa de aplicación, cuando se requiera a un proveedor el suministro de equipos de protección individual se deberá exigir el marcado CE que permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el periodo de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado CE podrá colocarse en el embalaje.

Conjuntamente al marcado CE, el fabricante además suministrará un folleto informativo en el que además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, incluirá información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento, desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI's ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de la pieza de repuesto adecuada.

- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- Explicación de las marcas si las hubiera.
- En su caso las referencias de las disposiciones aplicadas.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de lo EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial de Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Para más información en la relación con el contenido del folleto informativo del fabricante o de los requisitos de marcado del Equipo de Protección Individual se pueden consultar las normas que se apliquen para la certificación del producto.

6.2 Ropa de Trabajo

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

- Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia dentro, de modo que queden lisas por dentro.
- Se eliminarán o se reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc, para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajadores con riesgo de enganches, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

6.3 Protección de la cara

Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio
- Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- Pantallas con protección de cabeza, fijas o abatibles.
- Pantallas sostenidas con la mano.

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libre de estrías, rayas deformaciones; de la malla metálica fina, provistas de un visor con cristal inastillable.

Las utilizadas contra el calor serán de tejido aluminizado, reflectante, con el visor correspondiente equipado con cristal resistente a la temperatura que deba soportar.

En los trabajos de soldadura eléctrica, se usará el tipo de pantalla de mano llamada cajón de soldador con mirillas de cristal oscuro protegido por otro cristal transparente, siendo retráctil el oscuro para facilitar el picado de la escoria y fácilmente recambiables ambos. En aquellos puestos de soldadura

eléctrica que lo precisen y en los de soldadura con gas inerte Nertal se usarán las pantallas de cabeza con atalaje graduable para su ajuste en la misma.

Las pantallas para soldadura, bien sea de mano como de otro tipo, deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

6.4 Protección de la vista

Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

- Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- Salpicadura de líquidos fríos, calientes, cáusticos o metales fundidos.
- Sustancias irritantes, cáusticas o tóxicas.
- Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- Deslumbramiento.

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño automático sin perjuicio de su resistencia y eficacia.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro; en los casos de polvo grueso y líquidos serán como las anteriores, pero llevando incorporado botones de ventilación indirecta con tamiz antiestático; en los demás casos serán con montura de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras del tipo panorámica con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.
- Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible el campo visual.
- Las pantallas o viseras deberán estar libres de estrías, arañazos, ondulaciones y otros defectos, y serán de tamaño adecuado al riesgo.
- Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndoles contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

6.5 Cristales de Protección

Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones y otros defectos, y las incoloras deberán transmitir no menos del 89 % de las radiaciones incidentes.

Si el trabajador necesitará cristales correctores, se le proporcionarán gafas correctoras con la adecuada graduación óptica, u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevarán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

6.6 Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 85 decibelios, será obligatorio el uso de los elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento o insonorización que proceda adoptar.

Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos, de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruidos o dispositivos similares.

Cuando se sobrepase el dintel de seguridad normal será obligatorio el uso de tapones contra ruido, de goma, plástico, cera maleable, algodón o lana de vidrio.

La protección de los pabellones del oído combinará con la del cráneo y la cara por los medios previstos en el presente Pliego.

Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

6.7 Protección de las extremidades inferiores

Para la protección de los pies, en los casos que se indican seguidamente, se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad, adaptados a los riesgos a prevenir.

En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera. Será tratada y fosfatada para evitar la corrosión.

Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado, o madera, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuerpo con la suela.

La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de goma.

La protección contra las altas temperaturas se efectuará con botas ignífugas.

En los casos de riesgos concurrentes, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensa frente a los mismos.

Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica, utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

En aquellas operaciones en que las chispas resulten peligrosas, el calzado no tendrá clavos de hierro o acero.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran las suelas serán antideslizantes.

En los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales, etc, es recomendable el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior.

La protección de las extremidades inferiores se completará cuando sea necesario con el uso de cubrepiés y polainas de cuero curtido, caucho o tejido ignífugo.

3.5.6.1. Protección de las extremidades superiores

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, plomo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno, o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

Como complemento, si procede, se utilizarán cremas protectoras.

6.8 Protección del aparato respiratorio

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Serán de tipo apropiado al riesgo.
- Ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.
- Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y en todo caso una vez al mes.
- Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo.
- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperatura adecuada.
- Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada, o de neopreno, para evitar la irritación de epidermis.
- Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio serán los originados por:

- Polvos, humos y nieblas.
- Vapores metálicos y orgánicos
- Gases tóxicos industriales
- Oxido de carbono.

El uso de mascarillas con filtro se autoriza sólo en aquellos lugares de trabajo en que no exista escasa ventilación o déficit de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración. Los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso, y si no se llegaran a usar, a intervalos que no exceda del año.

6.9 Protección de la cabeza

Comprenderá la defensa del cráneo y cuello y completará, en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos, por su proximidad a máquinas, aparatos o ingenios en movimiento, cuando se produzca acumulación, permanente y ocasional de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes.

Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, lluvia o nieve, será obligatorio el uso de sombreros o cubrecabezas adecuados.

Cuando exista riesgo de caída o proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos protectores podrán ser con ala completa a su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello, o bien con visera en el frente únicamente, y en ambos casos deberán cumplir los siguientes requisitos:

Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del arnés, o atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y va provisto en algún caso de un barboquejo ajustable para su sujeción. Este atalaje será regulable a los distintos tamaños de cabeza, su fijación al casco deberá ser sólida, quedando a una distancia de 2 a 4 cm. entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes de contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.

Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0,450 Kg. de peso.

Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles.

Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aun cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se les considerará un envejecimiento del material en el plazo de unos diez años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.

Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores, que se hallen en contacto con la cabeza.

6.10 Protección personal contra la electricidad

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

6.11 Protección contra caídas en altura

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

Estos arneses reunirán las siguientes características:

- Serán de cincha de tejido en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al titanio.

- Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de 5 metros.
- Irán provistos de anillas por donde la cuerda salvavidas; aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.
- La cuerda salvavidas serán de nylon o de cáñamo de Manila, con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.
- Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

7 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

Todos los equipos de protección colectiva y de señalización que se incluyen a continuación se han considerado retribuirles directamente por el Presupuesto de Seguridad y Salud:

7.1 Equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra

7.1.1 Definición y alcance

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

Todos los elementos de protección colectiva, así como los elementos de señalización tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de un elemento o equipo de protección deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

7.2 Anticaídas retráctil automático

7.2.1 Definición

Los anticaídas retráctiles son dispositivos automáticos provistos de un sistema de frenado automático por inercia en el caso de caída. Interna o externamente deben incorporar un sistema absorbedor de energía. Durante su uso el cable de acero permanece en tensión controlada, bloqueándose en caso de caída. El sistema es en cierto modo similar al del arnés de seguridad de un vehículo.

Estos dispositivos, una vez fijados a un punto de anclaje seguro permiten al usuario trabajar con la máxima movilidad, seguridad y confort en planos inclinados, losas, etc....

7.2.2 Características

- Absorbedor de Energía Interno.
- Cable de Acero galvanizado de 4,0 mm.
- Longitud Cable: 15 Metros

- Cárter de protección antichoque en polímero.
- Conector de tornillo.

7.2.3 Medición y abono

El anticaídas retráctil automático se medirá por unidades (ud.) realmente colocados y se abonará al precio que figura para la unidad en los Cuadros de Precios del Presupuesto del presente Estudio de Seguridad.

7.3 Línea de vida horizontal de seguridad

7.3.1 Definición

Una Línea de Vida es un dispositivo de anclaje de arnés de seguridad móvil, permite desplazarnos por ella horizontalmente.

7.3.2 Características

El cable utilizado para la línea de vida es de acero de 8 mm. de diámetro y 7x19 hilos cruzados, con una fuerza de ruptura mínima superior a 40,30 kN.

La distancia máxima entre los puntos de fijación intermedios será de 8 metros de distancia.

La propia línea de vida incorporará un absorbedor de energía concebido con el fin de disipar la energía generada por una o varias caídas.

Los elementos que componen el sistema son los siguientes:

- Fijación y pletina de extremidad.
- Tensor inox 316.
- Pieza intermedia, resistencia >1 T. Implantación máximo cada 8 m.
- Cable de acero de 8 mm.
- Absorvedor de energía.

7.3.3 Medición y abono

La línea de vida horizontal de seguridad se medirá por metros lineales (ml.) realmente colocados y se abonará al precio que figura para la unidad en los Cuadros de Precios del Presupuesto del presente Estudio de Seguridad.

7.4 Barandillas de protección

7.4.1 Definición

Una barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

7.4.2 Características

Se ajustarán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97 y en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Componentes:

- Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera de 20x5 cm. o metálicos situado a 90 cm. del suelo y su resistencia será la mencionada de 150 Kg. por metro lineal.
- Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.
- Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente (una tabla de madera puede ser utilizada) de una altura entre los 15 y 30 cm.

El rodapié no solamente sirve para impedir que el pie de las personas que resbalen pase por debajo de la barandilla y listón intermedio, sino también para evitar permanentemente la caída de materiales y

herramientas. Esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante.

- Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto.

Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio. Las barandillas deberán ser rígidas y resistentes.

Para la colocación de las barandillas de protección, siempre que exista riesgo de caída a distinto nivel, los trabajadores utilizarán de manera obligatoria el arnés de seguridad anclado a un punto fuerte o línea de vida.

7.4.3 Barandilla de protección de perímetros de estructuras

Las barandillas de protección de perímetros de estructuras estarán compuestas por guardacuerpos metálicos cada 2,5 m., pasamanos, travesaño intermedio y rodapié formados por tablón de 20 x 5 cm.

Tipos de guardacuerpos según el sistema de fijación:

- Fijación por apriete: El montante o guardacuerpos se sujeta en forma de pinza al borde de la estructura. La anchura de esta pinza es graduable, de acuerdo con el espesor de la losa de la estructura. En el mismo van colgados unos soportes donde se apoyan los diferentes elementos de la barandilla.
- Embutidos en la propia estructura: Durante el proceso de hormigonado “in situ” de la losa de hormigón se deja embebido en la misma un taco de fijación. Una vez endurecido el hormigón, se introducirá la base del guardacuerpos metálico en el taco de fijación.

7.4.4 Barandilla de protección en borde de estructura de suelo reforzado

Las barandillas de protección en borde de estructura de suelo reforzado estarán compuestas por sargentos con base especial de fijación a los módulos prefabricados de la estructura de suelo reforzado. El pasamanos, listón intermedio y rodapié será de madera de 20 x 5 cm.

7.4.5 Medición y abono

Las barandillas de protección de perímetros de estructuras, estribos y tableros, se medirán por metros lineales (ml.) realmente colocados y se abonarán al precio que, para cada tipo, dependiendo del sistema de fijación, figura en los Cuadros de Precios del Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, siendo la unidad amortizable en varios usos.

Las barandillas de protección en borde de estructura de suelo reforzado se medirán por metros lineales (ml.) realmente colocados y se abonarán al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, siendo la unidad amortizable en varios usos.

7.5 Redes de protección

Las redes de seguridad a utilizar en la obra proyectada serán del tipo S.

7.5.1 Actuaciones previas

Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción previstos con anterioridad.

El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario sea la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5 metros.

Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura.

7.5.2 Actuaciones durante los trabajos

En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado por parte del responsable del seguimiento de la seguridad el conjunto del sistema de redes.

El tiempo máximo de permanencia de los paños de red será el estimado por el fabricante como "vida estimada media".

Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos, uniones y paños de red. Los elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.

Se comprobará el estado de los paños de red tras la caída de chispas procedentes de los trabajos de soldadura, sustituyendo de inmediato los elementos deteriorados. Los pequeños elementos o materiales y herramientas que caigan sobre las redes se retirarán tras la finalización de cada jornada de trabajo.

Bajo ningún concepto se retirarán las redes sin haber concluido todos los trabajos de ejecución de estructura, salvo autorización expresa del responsable del seguimiento de la seguridad y tras haber adoptado soluciones alternativas a estas protecciones.

Son redes utilizadas principalmente en horizontal, y se deben tomar las siguientes precauciones:

- El tamaño mínimo de estas redes, será de 35 m2. Cuando la red es rectangular, el lado menor será de 5 m como mínimo.
- La distancia máxima entre puntos de anclaje será de 2,5 m.
- El cosido de varias redes con cuerdas de unión se hará de manera que no haya distancias mayores de 100 mm. sin sujetar.
- En caso de uniones por solapado, el mínimo solape será de 2 m.

7.5.3 Condiciones posteriores a los trabajos

Una vez desmanteladas las redes del lugar de utilización, deberán recogerse y ser guardadas en almacén adecuado. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos constitutivos del sistema de redes.

7.5.4 Medición y abono

Las redes de seguridad se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie realmente instaladas y se abonarán al precio que para la unidad figura en el Presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

7.6 Red mosquitera

7.6.1 Definición

Elemento a colocar tras las barandillas de protección en bordes de estructuras para evitar la caída de materiales y herramientas a niveles inferiores.

7.6.2 Características

Serán de medidas estándar, color verde.

7.6.3 Medición y abono

Las redes mosquiteras se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie realmente colocadas y se abonarán al precio que figura en los Cuadros de Precios del Presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

7.7 Tapón de plástico "Seta cubre espera"

7.7.1 Definición

Elemento de protección y señalización de puntas de ferralla (esperas) y elementos punzantes.

7.7.2 Características

De dimensiones estándar, adaptable a varios diámetros de redondos de ferralla, fabricada en plástico y en color naranja.

7.7.3 Medición y abono

El tapón de plástico "seta cubre espera" se medirá por unidades (ud.) realmente colocadas y se abonarán al precio que figura para la unidad en los Cuadros de Precios del Presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

8 ABONO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), "no se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados".

Esto se interpreta por parte de la Administración, como que en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud no deben valorarse los elementos de protección personal y los que están adscritos a una unidad de obra determinada, ya que su coste se considera incluido en los precios del Cuadro de Precios nº1, en los que se incluye todo lo necesario para la correcta ejecución de cada unidad escrita (en caso de que no figuren expresamente en la descomposición de los precios, se entenderá que están repercutidos en los precios unitarios de mano de obra y maquinaria, o en el porcentaje de costes indirectos).

Tampoco deben valorarse en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud las obligaciones de tipo general del contratista que no dependen de la existencia de la obra o de su ejecución efectiva, incluyendo los derivados de la apertura del lugar de trabajo y la asignación de personal a las labores de seguridad y salud, por entenderse que estos gastos se encuentran incluidos en los respectivos en los respectivos porcentajes de costes indirectos y gastos generales.

El abono de los elementos y actividades de seguridad y salud antes descritos se ajustará, por tanto, a las siguientes prescripciones:

Los elementos de protección individual, como antes se ha dicho, no serán de abono aparte.

Los elementos de señalización y balizamiento de obra, como excepción de algunos destinados exclusivamente a la protección de los trabajadores y que se engloban entre los elementos de protección colectiva, están incluidos específicamente en un capítulo del presupuesto del proyecto, y como tales se abonarán según los precios del Cuadro de Precios nº1 que correspondan.

Las instalaciones de higiene y bienestar son gastos generales derivados de la apertura del lugar de trabajo, y se consideran incluidos en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

Los servicios de prevención, vigilancia de seguridad y salud y demás actividades destinadas a cumplir las normas de seguridad generales y específicas de la obra son obligaciones generales del Contratista, incluidas por tanto en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

Las actividades de medicina preventiva (como los reconocimientos médicos) y la formación de los trabajadores son obligaciones de tipo general del Contratista, independientemente de la existencia de la obra. Se trata de gastos generales, como los financieros y otros, y se consideran incluidos en el porcentaje correspondiente del presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

Los elementos de protección colectiva descritos anteriormente en este estudio de seguridad y salud, y que figuran con sus mediciones en el presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud, se abonarán como partida alzada de abono íntegro según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

Los elementos de protección colectiva que, no figurando en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, resulten ser de utilización exigible de acuerdo con lo especificado en el Estudio de Seguridad y Salud o en la normativa vigente de aplicación, también se considerarán costes exigidos por la correcta ejecución de los trabajos, y, en consecuencia, según el citado artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997, no serán de abono aparte.

Con relación a la imputación de costes preventivos se tiene que:

Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del D.O., están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra.

En el mismo ámbito de prevención de riesgos laborales, los costes delas instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del ESS y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra.

Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes de la organización preventiva del contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el apartado siguiente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

9 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Contratista de las obras está obligado a redactar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio a sus medios y métodos de ejecución, según lo prescrito en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

Dicho plan de seguridad y salud se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud, el cual supervisará su aplicación práctica.

Una copia de dicho plan estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, y otra se facilitará a los representantes de los trabajadores.

Torrelavega, Octubre de 2016.

EL INGENIERO DE CAMINOS

AUTOR DEL PROYECTO



D. MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

PRESUPUESTO

Contenido

1 Mediciones 2
2 Cuadro de Precios Nº1 6
3 Cuadro de Precios Nº2 9
4 Presupuesto por Capítulos 13
5 Resumen del Presupuesto 16

1 MEDICIONES

00 Seguridad y Salud
01 Protecciones Individuales
D41EA PROTECCIONES PARA CABEZA

D41EA001 **Ud CASCO DE SEGURIDAD.**
Ud. Casco de seguridad homologado.
150,00

D41EA201 **Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.**
Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.
40,00

D41EA220 **Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.**
Ud. Gafas contra impactos, homologadas.
150,00

D41EA401 **Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.**
Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.
150,00

D41EA410 **Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.**
Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.
300,00

D41EA601 **Ud PROTECTORES AUDITIVOS.**
Ud. Protectores auditivos, homologados.
60,00

D41EC PROTECCIONES PARA CUERPO

D41EC001 **Ud MONO DE TRABAJO.**
Ud. Mono de trabajo, homologado
150,00

D41EC010 **Ud IMPERMEABLE.**
Ud. Impermeable de trabajo, homologado.
150,00

D41EC401 **Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.**
Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.
30,00

D41EC480 **Ud APARATO FRENO.**
Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.
30,00

D41EC490 **Ud CUERDA D=16mm PARA FRENO.**
Ud. Cuerda de poliamida para freno de paracaidas D=16 mm.
30,00

D41EC510 **Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.**
Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.
50,00

D41EC520 **Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**
Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.
30,00

D41EC600 **Ud AMARRE POLIAMIDA 1M**
UD. Amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado.
30,00

D41EE PROTECCIONES PARA MANOS

D41EE010 **Ud PAR GUANTES USO GENERAL.**
Ud. Par de guantes de uso general.
200,00

D41EE020 **Ud PAR GUANTES SOLDADURA.**
Ud. Par de guantes para soldador, homologado.
35,00

D41EE030 **Ud PAR GUANTES AISLANTES.**
Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.
35,00

D41EG PROTECCIONES PARA PIES

D41EG010 **Ud PAR BOTAS SEGURIDAD.**
Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.
150,00

D41EG401 **Ud PAR POLAINAS SOLDADURA.**
Ud. Par de polainas para soldador, homologadas.
35,00

02 Protecciones Colectivas
D41GA PROTECCIONES HORIZONTALES

D41GA001 **M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.**
M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.
2.000,00

D41GA201 **M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS.**
M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.
400,00

D41GA300 **M2 TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS**
M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).
200,00

D41GA350 **Ud PASARELA MONTAJE FORJADO**
UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).
15,00

D41GA040 **Ml CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA**
Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.

2.500,00

D41GC PROTECCIONES VERTICALES

D41GC020 **Ml RED VERTICAL PERIMETRO FORJA.**
Ml. Red vertical en todo el perímetro del forjado a desencofrar de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 5 m. de altura incluso colocación y desmontado.

2.000,00

D41GC025 **Ml MALLA POLIETILENO SEGURIDAD**
Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).

2.000,00

D41GC201 **Ml BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.**
Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.

60,00

D41GC401 **Ml VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI**
Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.

500,00

D41GG PROTECCIONES VARIAS

D41GG001 **Ml CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT**
Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.

200,00

D41GG300 **Ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA**
Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

1,00

D41GG310 **Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.**
Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

5,00

03 Señalización y Balizamiento de Seguridad
D41CA SEÑALES

D41CA010 **Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.**
Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

20,00

D41CA040 **Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR**
Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

20,00

D41CC ACOTAMIENTOS

D41CC020 **Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE.**
Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.

20,00

D41CC040 **Ud VALLA CONTENCION PEATONES.**
Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.

20,00

D41CC210 **Ml VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.**
Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.

20,00

D41CC230 **Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**
Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

1.000,00

D41CE VARIOS

D41CE001 **Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.**
Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado.

50,00

04 Instalaciones Provisionales de Obra
D41AA ALQUILER DE CASETAS PREF. OBRA

D41AA210 **Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA**
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

10,00

D41AA320 **Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con

poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

10,00

D41AA410 **Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO**
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

40,00

D41AA601 **Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN**
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

12,00

D41AA310 **Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR**
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

10,00

D41AA820 **Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD**
Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

30,00

D41AE ACOMETIDAS PROVISIONALES

D41AE001 **Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**
Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

30,00

D41AE101 **Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.**
Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

30,00

D41AE201 **Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.**
Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

30,00

D41AG MOVILIARIO Y EQUIPAMIENTO

D41AG201 **Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**
Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.

60,00

D41AG210 **Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.**
Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.

30,00

D41AG401 **Ud JABONERA INDUSTRIAL.**
Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.

40,00

D41AG410 **Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**
Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.

20,00

D41AG601 **Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS**
Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.

2,00

D41AG630 **Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.**
Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.

15,00

D41AG700 **Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.**
Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.

10,00

D41AG801 **Ud BOTIQUIN DE OBRA.**
Ud. Botiquín de obra instalado.

20,00

D41AG810 **Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.**
Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

40,00

D41AG820 **Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES**
Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.

8,00

05 Mano de Obra de Seguridad

D41IA MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

D41IA001 **H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE**
H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

30,00

D41IA020 **H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE**
H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

400,00

D41IA040 **Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT**
Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

200,00

D41IA210 **Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**
Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

30,00

2 CUADRO DE PRECIOS Nº1

00 Seguridad y Salud
01 Protecciones Individuales
D41EA PROTECCIONES PARA CABEZA

D41EA001 Ud **CASO DE SEGURIDAD.** **2,25**
Ud. Casco de seguridad homologado.
DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

D41EA201 Ud **PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.** **11,70**
Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.
ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D41EA220 Ud **GAFAS CONTRA IMPACTOS.** **10,80**
Ud. Gafas contra impactos, homologadas.
DIEZ EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

D41EA401 Ud **MASCARILLA ANTIPOLVO.** **3,60**
Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.
TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

D41EA410 Ud **FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.** **0,72**
Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.
CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

D41EA601 Ud **PROTECTORES AUDITIVOS.** **12,00**
Ud. Protectores auditivos, homologados.
DOCE EUROS

D41EC PROTECCIONES PARA CUERPO

D41EC001 Ud **MONO DE TRABAJO.** **12,82**
Ud. Mono de trabajo, homologado
DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

D41EC010 Ud **IMPERMEABLE.** **7,74**
Ud. Impermeable de trabajo, homologado.
SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41EC401 Ud **CINTURON SEGURIDAD CLASE A.** **50,87**
Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.
CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41EC480 Ud **APARATO FRENO.** **60,47**
Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.
SESENTA EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41EC490 Ud **CUERDA D=16mm PARA FRENO.** **4,95**
Ud. Cuerda de poliamida para freno de paracaidas D=16 mm.
CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41EC510 Ud **FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.** **13,80**
Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.
TRECE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

D41EC520 Ud **CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.** **21,00**
Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.
VEINTIUN EUROS

D41EC600 Ud **AMARRE POLIAMIDA 1M** **8,40**
UD. Amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado.
OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

D41EE PROTECCIONES PARA MANOS

D41EE010 Ud **PAR GUANTES USO GENERAL.** **1,65**
Ud. Par de guantes de uso general.
UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41EE020 Ud **PAR GUANTES SOLDADURA.** **3,30**
Ud. Par de guantes para soldador, homologado.
TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

D41EE030 Ud **PAR GUANTES AISLANTES.** **27,00**
Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.
VEINTISIETE EUROS

D41EG PROTECCIONES PARA PIES

D41EG010 Ud **PAR BOTAS SEGURIDAD.** **21,00**
Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.
VEINTIUN EUROS

D41EG401 Ud **PAR POLAINAS SOLDADURA.** **7,80**
Ud. Par de polainas para soldador, homologadas.
SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

02 Protecciones Colectivas
D41GA PROTECCIONES HORIZONTALES

D41GA001 M2 **RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.** **3,02**
M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.
TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

D41GA201 M2 **MALLAZO PROTECCION HUECOS.** **2,60**
M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.
DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

D41GA300 M2 **TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS** **20,45**
M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).
VEINTE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41GA350 Ud **PASARELA MONTAJE FORJADO** **13,75**
UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).
TRECE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41GA040 Ml **CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA** **2,63**
Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.
DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41GC PROTECCIONES VERTICALES

D41GC020 Ml **RED VERTICAL PERIMETRO FORJA.** **2,51**
Ml. Red vertical en todo el perímetro del forjado a desencofrar de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 5 m. de altura incluso colocación y desmontado.
DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D41GC025 Ml **MALLA POLIETILENO SEGURIDAD** **1,54**
Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).
UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41GC201 Ml **BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.** **5,53**
Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.
CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41GC401 Ml **VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI** **17,02**
Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.
DIECISIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

D41GG PROTECCIONES VARIAS

D41GG001 Ml **CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT** **3,86**
Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.
TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D41GG300 Ud **CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA** **2.206,73**

Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

DOS MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41GG310 **Ud** **CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.** **211,51**

Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

DOSCIENTOS ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

03 Señalización y Balizamiento de Seguridad

D41CA SEÑALES

D41CA010 **Ud** **SEÑAL STOP I/SOPORTE.** **30,80**

Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

TREINTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

D41CA040 **Ud** **CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR** **13,35**

Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41CC ACOTAMIENTOS

D41CC020 **Ud** **VALLA DE OBRA CON TRIPODE.** **4,51**

Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.

CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D41CC040 **Ud** **VALLA CONTENCION PEATONES.** **3,20**

Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.

TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

D41CC210 **Ml** **VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.** **6,64**

Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.

SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41CC230 **Ml** **CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.** **1,16**

Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

D41CE VARIOS

D41CE001 **Ud** **BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.** **2,07**

Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado.

DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

04 Instalaciones Provisionales de Obra

D41AA ALQUILER DE CASETAS PREF. OBRA

D41AA210 **Ud** **ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA** **114,48**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO CATORCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41AA320 **Ud** **ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.** **114,48**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO CATORCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41AA410 **Ud** **A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO** **178,08**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

D41AA601 **Ud** **ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN** **114,48**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO CATORCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41AA310 **Ud** **ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR** **114,48**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO CATORCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41AA820 Ud **TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD** **255,80**
Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

D41AE ACOMETIDAS PROVISIONALES

D41AE001 Ud **ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.** **30,72**
Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

TREINTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

D41AE101 Ud **ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.** **37,01**
Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

TREINTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS

D41AE201 Ud **ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.** **43,81**
Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

D41AG MOVILIARIO Y EQUIPAMIENTO

D41AG201 Ud **TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.** **12,14**
Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.

DOCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

D41AG210 Ud **BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.** **20,64**
Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.

VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41AG401 Ud **JABONERA INDUSTRIAL.** **4,51**
Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.

CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D41AG410 Ud **PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR** **4,52**
Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.

CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D41AG601 Ud **CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS** **95,91**
Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.

NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

D41AG630 Ud **MESA MELAMINA 10 PERSONAS.** **21,36**
Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.

VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

D41AG700 Ud **DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.** **17,83**
Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.

DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41AG801 Ud **BOTIQUIN DE OBRA.** **20,37**
Ud. Botiquín de obra instalado.

VEINTE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41AG810 Ud **REPOSICION DE BOTIQUIN.** **39,12**
Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

TREINTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

D41AG820 Ud **CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES** **6,45**
Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.

SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05 Mano de Obra de Seguridad

D41IA MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

D41IA001 H. **COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE** **54,20**
H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

D41IA020 H. **FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE** **12,02**
H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

D41IA040 Ud **RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT** **42,00**
Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

CUARENTA Y DOS EUROS

D41IA210 Ud **LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.** **159,00**
Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS

3 CUADRO DE PRECIOS Nº2

00 Seguridad y Salud
01 Protecciones Individuales
D41EA PROTECCIONES PARA CABEZA

D41EA001 **Ud** **CASO DE SEGURIDAD.**
Ud. Casco de seguridad homologado.

Resto de obra y materiales	2,25
TOTAL PARTIDA	**2,25**

D41EA201 **Ud** **PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.**
Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.

Resto de obra y materiales	11,70
TOTAL PARTIDA	**11,70**

D41EA220 **Ud** **GAFAS CONTRA IMPACTOS.**
Ud. Gafas contra impactos, homologadas.

Resto de obra y materiales	10,80
TOTAL PARTIDA	**10,80**

D41EA401 **Ud** **MASCARILLA ANTIPOLVO.**
Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

Resto de obra y materiales	3,60
TOTAL PARTIDA	**3,60**

D41EA410 **Ud** **FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.**
Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.

Resto de obra y materiales	0,72
TOTAL PARTIDA	**0,72**

D41EA601 **Ud** **PROTECTORES AUDITIVOS.**
Ud. Protectores auditivos, homologados.

Resto de obra y materiales	12,00
TOTAL PARTIDA	**12,00**

D41EC PROTECCIONES PARA CUERPO

D41EC001 **Ud** **MONO DE TRABAJO.**
Ud. Mono de trabajo, homologado

Resto de obra y materiales	12,82
TOTAL PARTIDA	**12,82**

D41EC010 **Ud** **IMPERMEABLE.**
Ud. Impermeable de trabajo, homologado.

Resto de obra y materiales	7,74
TOTAL PARTIDA	**7,74**

D41EC401 **Ud** **CINTURON SEGURIDAD CLASE A.**
Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.

Resto de obra y materiales	50,87
TOTAL PARTIDA	**50,87**

D41EC480 **Ud** **APARATO FRENO.**
Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.

Resto de obra y materiales	60,47
TOTAL PARTIDA	**60,47**

D41EC490 **Ud** **CUERDA D=16mm PARA FRENO.**
Ud. Cuerda de poliamida para freno de paracaidas D=16 mm.

Resto de obra y materiales	4,95
TOTAL PARTIDA	**4,95**

D41EC510 **Ud** **FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.**
Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.

Resto de obra y materiales	13,80
TOTAL PARTIDA	**13,80**

D41EC520 **Ud** **CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**
Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.

Resto de obra y materiales	21,00
TOTAL PARTIDA	**21,00**

D41EC600 **Ud** **AMARRE POLIAMIDA 1M**
UD. Amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado.

Resto de obra y materiales	8,40
TOTAL PARTIDA	**8,40**

D41EE PROTECCIONES PARA MANOS

D41EE010 **Ud** **PAR GUANTES USO GENERAL.**
Ud. Par de guantes de uso general.

Resto de obra y materiales	1,65
TOTAL PARTIDA	**1,65**

D41EE020 **Ud** **PAR GUANTES SOLDADURA.**
Ud. Par de guantes para soldador, homologado.

Resto de obra y materiales	3,30
TOTAL PARTIDA	**3,30**

D41EE030 **Ud** **PAR GUANTES AISLANTES.**
Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.

Resto de obra y materiales	27,00
TOTAL PARTIDA	**27,00**

D41EG PROTECCIONES PARA PIES

D41EG010 **Ud** **PAR BOTAS SEGURIDAD.**
Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.

Resto de obra y materiales	21,00
TOTAL PARTIDA	**21,00**

D41EG401 **Ud** **PAR POLAINAS SOLDADURA.**
Ud. Par de polainas para soldador, homologadas.

Resto de obra y materiales	7,80
TOTAL PARTIDA	**7,80**

02 Protecciones Colectivas
D41GA PROTECCIONES HORIZONTALES

D41GA001 **M2** **RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.**
M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.

Mano de obra	1,68
Resto de obra y materiales	1,34
TOTAL PARTIDA	**3,02**

D41GA201 **M2** **MALLAZO PROTECCION HUECOS.**
M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.

Mano de obra	1,26
Resto de obra y materiales	1,34
TOTAL PARTIDA	**2,60**

D41GA300 **M2** **TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS**
M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).

		Mano de obra	3,94
		Resto de obra y materiales	16,51
		TOTAL PARTIDA	**20,45**

D41GA350 **Ud** **PASARELA MONTAJE FORJADO**
UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).

		Mano de obra	0,10
		Resto de obra y materiales	13,65
		TOTAL PARTIDA	**13,75**

D41GA040 **Ml** **CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA**
Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.

		Mano de obra	1,26
		Resto de obra y materiales	1,37
		TOTAL PARTIDA	**2,63**

D41GC PROTECCIONES VERTICALES

D41GC020 **Ml** **RED VERTICAL PERIMETRO FORJA.**
Ml. Red vertical en todo el perímetro del forjado a desencofrar de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 5 m. de altura incluso colocación y desmontado.

		Mano de obra	2,10
		Resto de obra y materiales	0,41
		TOTAL PARTIDA	**2,51**

D41GC025 **Ml** **MALLA POLIETILENO SEGURIDAD**
Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).

		Mano de obra	0,97
		Resto de obra y materiales	0,57
		TOTAL PARTIDA	**1,54**

D41GC201 **Ml** **BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.**
Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.

		Mano de obra	2,10
		Resto de obra y materiales	3,43
		TOTAL PARTIDA	**5,53**

D41GC401 **Ml** **VALLA METALICA PREF.DE 2.5 Ml**
Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.

		Mano de obra	5,91
		Resto de obra y materiales	11,11
		TOTAL PARTIDA	**17,02**

D41GG PROTECCIONES VARIAS

D41GG001 **Ml** **CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT**
Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.

		Mano de obra	2,14
		Resto de obra y materiales	1,72
		TOTAL PARTIDA	**3,86**

D41GG300 **Ud** **CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA**
Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

		Mano de obra	4,34
		Resto de obra y materiales	2.202,39
		TOTAL PARTIDA	**2.206,73**

D41GG310 **Ud** **CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.**
Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

		Mano de obra	2,17
		Resto de obra y materiales	209,34
		TOTAL PARTIDA	**211,51**

03 Señalización y Balizamiento de Seguridad

D41CA SEÑALES

D41CA010 **Ud** **SEÑAL STOP I/SOPORTE.**
Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

		Mano de obra	3,93
		Maquinaria	0,04
		Resto de obra y materiales	26,83
		TOTAL PARTIDA	**30,80**

D41CA040 **Ud** **CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR**
Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

		Mano de obra	3,93
		Maquinaria	0,04
		Resto de obra y materiales	9,38
		TOTAL PARTIDA	**13,35**

D41CC ACOTAMIENTOS

D41CC020 **Ud** **VALLA DE OBRA CON TRIPODE.**
Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.

		Mano de obra	0,48
		Resto de obra y materiales	4,03
		TOTAL PARTIDA	**4,51**

D41CC040 **Ud** **VALLA CONTENCION PEATONES.**
Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.

		Mano de obra	0,48
		Resto de obra y materiales	2,72
		TOTAL PARTIDA	**3,20**

D41CC210 **Ml VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.**
Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.

Mano de obra	0,97
Resto de obra y materiales	5,67
TOTAL PARTIDA	**6,64**

D41CC230 **Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**
Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

Mano de obra	0,97
Resto de obra y materiales	0,19
TOTAL PARTIDA	**1,16**

D41CE VARIOS

D41CE001 **Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.**
Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado.

Mano de obra	0,48
Resto de obra y materiales	1,59
TOTAL PARTIDA	**2,07**

04 Instalaciones Provisionales de Obra

D41AA ALQUILER DE CASETAS PREF. OBRA

D41AA210 **Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA**
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Resto de obra y materiales	114,48
TOTAL PARTIDA	**114,48**

D41AA320 **Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Resto de obra y materiales	114,48
TOTAL PARTIDA	**114,48**

D41AA410 **Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO**
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

Resto de obra y materiales	178,08
TOTAL PARTIDA	**178,08**

D41AA601 **Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN**
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Resto de obra y materiales	114,48
TOTAL PARTIDA	**114,48**

D41AA310 **Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR**
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Resto de obra y materiales	114,48
TOTAL PARTIDA	**114,48**

D41AA820 **Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD**
Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

Mano de obra	19,32
Resto de obra y materiales	236,48
TOTAL PARTIDA	**255,80**

D41AE ACOMETIDAS PROVISIONALES

D41AE001 **Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**
Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

Resto de obra y materiales	30,72
TOTAL PARTIDA	**30,72**

D41AE101 **Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.**
Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

Resto de obra y materiales	37,01
TOTAL PARTIDA	**37,01**

D41AE201 **Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.**
Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

Resto de obra y materiales	43,81
TOTAL PARTIDA	**43,81**

D41AG MOVILIARIO Y EQUIPAMIENTO

D41AG201 **Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**
Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.

Mano de obra	1,93
Resto de obra y materiales	10,21
TOTAL PARTIDA	**12,14**

D41AG210 **Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.**
Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.

Mano de obra	1,93
Resto de obra y materiales	18,71
TOTAL PARTIDA	**20,64**

D41AG401 **Ud JABONERA INDUSTRIAL.**

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.

Mano de obra	1,93
Resto de obra y materiales	2,58
TOTAL PARTIDA	**4,51**

D41AG410 **Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**
Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.

Mano de obra	1,93
Resto de obra y materiales	2,59
TOTAL PARTIDA	**4,52**

D41AG601 **Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS**
Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.

Mano de obra	4,83
Resto de obra y materiales	91,08
TOTAL PARTIDA	**95,91**

D41AG630 **Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.**
Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.

Mano de obra	1,93
Resto de obra y materiales	19,43
TOTAL PARTIDA	**21,36**

D41AG700 **Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.**
Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.

Mano de obra	0,48
Resto de obra y materiales	17,35
TOTAL PARTIDA	**17,83**

TOTAL PARTIDA	**17,83**

D41AG801 **Ud BOTIQUIN DE OBRA.**
Ud. Botiquín de obra instalado.

Resto de obra y materiales	20,37
TOTAL PARTIDA	**20,37**

D41AG810 **Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.**
Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

Resto de obra y materiales	39,12
TOTAL PARTIDA	**39,12**

D41AG820 **Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES**
Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.

Resto de obra y materiales	6,45
TOTAL PARTIDA	**6,45**

05 Mano de Obra de Seguridad
D41IA MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

D41IA001 **H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE**
H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

Resto de obra y materiales	54,20
TOTAL PARTIDA	**54,20**

D41IA020 **H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE**
H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Resto de obra y materiales	12,02
TOTAL PARTIDA	**12,02**

D41IA040 **Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT**
Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

Resto de obra y materiales	42,00
TOTAL PARTIDA	**42,00**

D41IA210 **Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**
Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

Resto de obra y materiales	159,00
TOTAL PARTIDA	**159,00**

4 PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

00	**Seguridad y Salud**			
01	**Protecciones Individuales**			
D41EA	**PROTECCIONES PARA CABEZA**			
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD.	150,00	2,25	337,50
	Ud. Casco de seguridad homologado.			
D41EA201	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.	40,00	11,70	468,00
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.			
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.	150,00	10,80	1.620,00
	Ud. Gafas contra impactos, homologadas.			
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.	150,00	3,60	540,00
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.	300,00	0,72	216,00
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS.	60,00	12,00	720,00
	Ud. Protectores auditivos, homologados.			
	TOTAL D41EA			**3.901,50**
D41EC	**PROTECCIONES PARA CUERPO**			
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO.	150,00	12,82	1.923,00
	Ud. Mono de trabajo, homologado			
D41EC010	Ud IMPERMEABLE.	150,00	7,74	1.161,00
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado.			
D41EC401	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.	30,00	50,87	1.526,10
	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.			
D41EC480	Ud APARATO FRENO.	30,00	60,47	1.814,10
	Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.			
D41EC490	Ud CUERDA D=16mm PARA FRENO.	30,00	4,95	148,50
	Ud. Cuerda de poliamida para freno de paracaidas D=16 mm.			
D41EC510	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.	50,00	13,80	690,00
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.			
D41EC520	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.	30,00	21,00	630,00
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.			
D41EC600	Ud AMARRE POLIAMIDA 1M	30,00	8,40	252,00
	UD. Amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado.			
	TOTAL D41EC			**8.144,70**
D41EE	**PROTECCIONES PARA MANOS**			
D41EE010	Ud PAR GUANTES USO GENERAL.	200,00	1,65	330,00
	Ud. Par de guantes de uso general.			
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADURA.	35,00	3,30	115,50
	Ud. Par de guantes para soldador, homologado.			
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES.	35,00	27,00	945,00
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.			
	TOTAL D41EE			**1.390,50**
D41EG	**PROTECCIONES PARA PIES**			
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD.	150,00	21,00	3.150,00
	Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.			
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADURA.	35,00	7,80	273,00
	Ud. Par de polainas para soldador, homologadas.			
	TOTAL D41EG			**3.423,00**
	TOTAL 01			**16.859,70**
02	**Protecciones Colectivas**			
D41GA	**PROTECCIONES HORIZONTALES**			
D41GA001	M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.	2.000,00	3,02	6.040,00
	M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
D41GA201	M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS.	400,00	2,60	1.040,00
	M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.			
D41GA300	M2 TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS	200,00	20,45	4.090,00
	M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
D41GA350	Ud PASARELA MONTAJE FORJADO	15,00	13,75	206,25
	UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
D41GA040	Ml CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA	2.500,00	2,63	6.575,00
	Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.			
	TOTAL D41GA			**17.951,25**
D41GC	**PROTECCIONES VERTICALES**			
D41GC020	Ml RED VERTICAL PERIMETRO FORJA.	2.000,00	2,51	5.020,00
	Ml. Red vertical en todo el perímetro del forjado a desencofrar de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 5 m. de altura incluso colocación y desmontado.			
D41GC025	Ml MALLA POLIETILENO SEGURIDAD	2.000,00	1,54	3.080,00
	Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).			
D41GC201	Ml BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.	60,00	5,53	331,80
	Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.			
D41GC401	Ml VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI	500,00	17,02	8.510,00
	Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.			
	TOTAL D41GC			**16.941,80**
D41GG	**PROTECCIONES VARIAS**			
D41GG001	Ml CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT	200,00	3,86	772,00
	Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.			
D41GG300	Ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA	1,00	2.206,73	2.206,73
	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
D41GG310	Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.	5,00	211,51	1.057,55
	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A;			

	Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
	TOTAL D41GG			**4.036,28**
	TOTAL 02			**38.929,33**
03	**Señalización y Balizamiento de Seguridad**			
D41CA	**SEÑALES**			
D41CA010	**Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.** Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,00	30,80	616,00
D41CA040	**Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR** Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,00	13,35	267,00
	TOTAL D41CA			**883,00**
D41CC	**ACOTAMIENTOS**			
D41CC020	**Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE.** Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.	20,00	4,51	90,20
D41CC040	**Ud VALLA CONTENCION PEATONES.** Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.	20,00	3,20	64,00
D41CC210	**Ml VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.** Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.	20,00	6,64	132,80
D41CC230	**Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.** Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1.000,00	1,16	1.160,00
	TOTAL D41CC			**1.447,00**
D41CE	**VARIOS**			
D41CE001	**Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.** Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado.	50,00	2,07	103,50
	TOTAL D41CE			**103,50**
	TOTAL 03			**2.433,50**
04	**Instalaciones Provisionales de Obra**			
D41AA	**ALQUILER DE CASETAS PREF. OBRA**			
D41AA210	**Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA** Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10,00	114,48	1.144,80
D41AA320	**Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.** Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10,00	114,48	1.144,80
D41AA410	**Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO** Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	40,00	178,08	7.123,20
D41AA601	**Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN** Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	114,48	1.373,76
D41AA310	**Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR** Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10,00	114,48	1.144,80
D41AA820	**Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD** Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	30,00	255,80	7.674,00
	TOTAL D41AA			**19.605,36**
D41AE	**ACOMETIDAS PROVISIONALES**			
D41AE001	**Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.** Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	30,00	30,72	921,60
D41AE101	**Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.** Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.	30,00	37,01	1.110,30
D41AE201	**Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.** Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	30,00	43,81	1.314,30
	TOTAL D41AE			**3.346,20**
D41AG	**MOVILIARIO Y EQUIPAMIENTO**			
D41AG201	**Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.** Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.	60,00	12,14	728,40
D41AG210	**Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.** Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.	30,00	20,64	619,20
D41AG401	**Ud JABONERA INDUSTRIAL.** Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.	40,00	4,51	180,40
D41AG410	**Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR** Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable,	20,00	4,52	90,40

	colocado.			
D41AG601	Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.	2,00	95,91	191,82
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	15,00	21,36	320,40
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	10,00	17,83	178,30
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	20,00	20,37	407,40
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN. Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	40,00	39,12	1.564,80
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	8,00	6,45	51,60
	TOTAL D41AG.....			**4.332,72**
	TOTAL 04.....			**27.284,28**
05	**Mano de Obra de Seguridad**			
D41IA	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
D41IA001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	30,00	54,20	1.626,00
D41IA020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	400,00	12,02	4.808,00
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	200,00	42,00	8.400,00
D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET. Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	30,00	159,00	4.770,00
	TOTAL D41IA			**19.604,00**
	TOTAL 05.....			**19.604,00**
	TOTAL 00.....			**105.110,81**
	TOTAL			**105.110,81**

5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

00	Seguridad y Salud.....		105.110,81	100,00
		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**105.110,81**	
		13,00 % Gastos generales	13.664,41	
		6,00 % Beneficio industrial	6.306,65	
		Suma	19.971,06	
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**125.081,87**	
		21% IVA	26.267,19	
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**151.349,06**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

, 1 de enero 2016.

Torrelavega, Octubre de 2016.

EL INGENIERO DE CAMINOS

AUTOR DEL PROYECTO

D. MARIO MARTÍNEZ ONANDIA

ANEJO Nº26 – ESTRUCTURAS Y OBRAS DE PASO

Contenido

1 Introducción 3
2 Descripción de la Estructura 3
2.1 Descripción Geométrica 3
2.2 Materiales 3
3 Cálculos 4
3.1 Cálculo de Esfuerzos 4
3.2 Pre-dimensionamiento del Pretensado 5
3.3 Trazado del Pretensado 6
3.4 Pérdidas del Pretensado 7
3.4.1 Pérdidas Instantáneas 7
3.4.2 Pérdidas diferidas 8
3.5 Comprobación de los Estados Tensionales 9
3.5.1 Situación en Vacío 9
3.5.2 Situacion Permanente 9
3.5.3 Situación Frecuente 9
3.6 Comprobación del Estado Límite Último 9
3.7 Dimensionamiento de Armaduras de Flexión Cortante y rasante 10

3.7.1 Flexión 10

3.7.2 Cortante 10

3.7.3 Rasante 11

1 INTRODUCCIÓN

A lo largo de la traza considerada, se proyectan en total cuatro obras de paso tupo puente, que salvan cauces fluviales con los que la obra lineal se cruza, garantizando su correcta continuidad.

Las obras de paso se encuentran localizadas en los puntos:

	PK Inicial	PK Final	Longitud
Puente 1	0+379,42	0+501,35	121,93
Puente 2	1+799,76	1+923,17	123,41
Puente 3	6+968,48	7+059,57	91,09
Puente 4	8+327,18	8+400,15	72,97

Los cálculos relativos a los esfuerzos han sido realizados mediante el programa de elementos finitos MIDAS STRUCTURAL.

2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

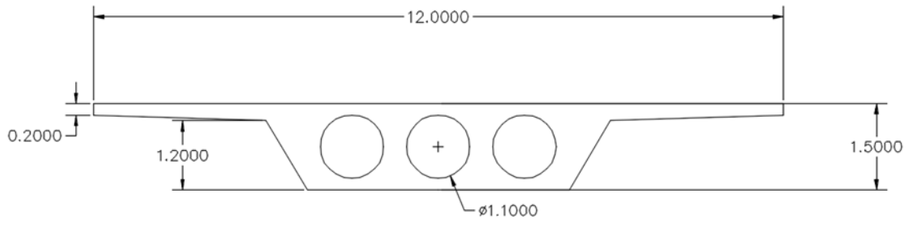
2.1 Descripción Geométrica

Las estructuras de estudio a lo largo de la traza se asemejaran al estudio de un viaducto de 130 m, , con tres vanos de luces 40+50+40 m, de canto variable y sección aligerada.

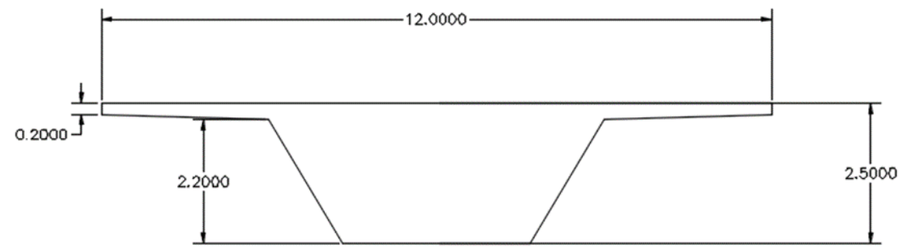
En este anejo se dimensionará el pretensado y la armadura pasiva en las secciones críticas del tablero.

Las secciones críticas para el cálculo, con sus características geométricas:

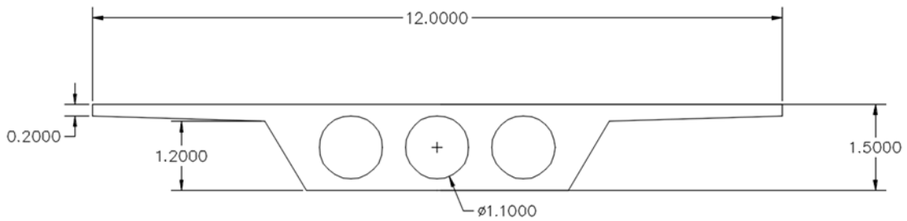
40% Vano lateral



Apoyo



Centro Luz



	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
A (m²)	6.8043	13.596	6.8043
I (m⁴)	1.6661	7.41138	1.6661
H (m)	1.5	2.5	1.5
v' (m)	0.9319	1.4843	0.9319
v (m)	0.5681	1.0157	0.5681
c' (m)	0.43101543	0.536689	0.43101543
c (m)	0.26275337	0.367254	0.26275337

2.2 Materiales

Los materiales utilizados en el tablero son:

- Hormigón: HP 35
- Acero armaduras activas: Y 1860 S7
- Acero armaduras pasivas: B 500 S

3 CÁLCULOS

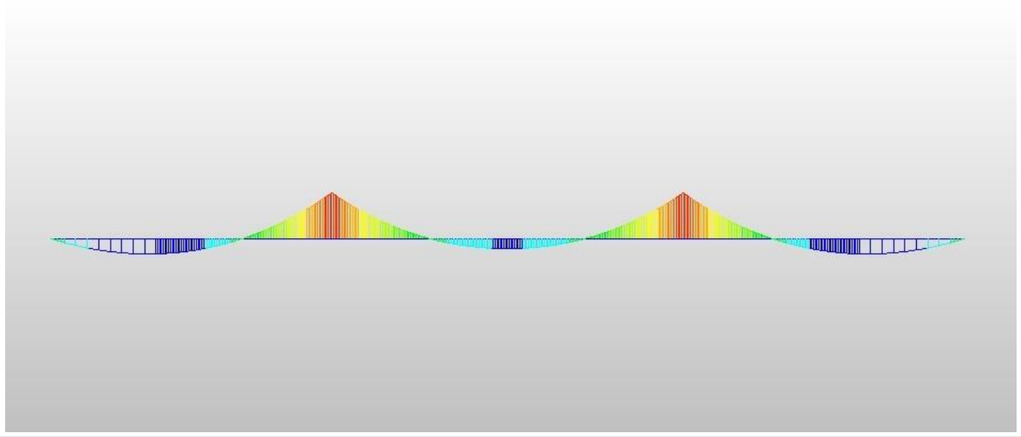
3.1 Cálculo de Esfuerzos

La estructura está sometida a peso propio, cargas permanentes (impostas y pavimento) y sobrecargas, (sobrecarga uniforme y vehículo). Estas cargas se calculan según las directrices de la IAP-11, Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, del Ministerio de Fomento.

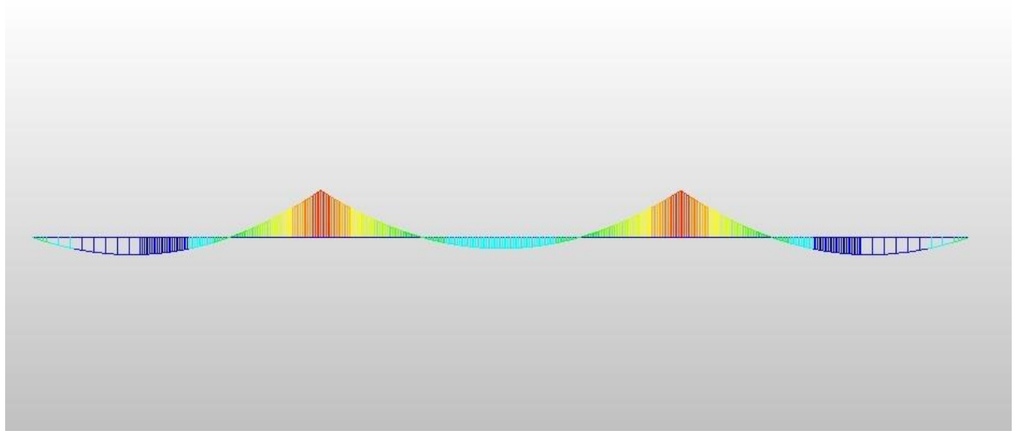
Los esfuerzos debidos a estas cargas se obtienen de un modelo calculado en MIDAS.

	40% VANO LATERAL	***APOYO***	***CENTRO LUZ***
M_{PP} **(KN·m)**	16060.7	-47306.6	10743.9
M_{CP} **(KN·m)**	3216.1	-8773.6	2077.8
M_{SCU} **(KN·m)**	7935.3	-14879.9	7125.9
M_{SCV} **(KN·m)**	11115.2	-23315.1	17477.1

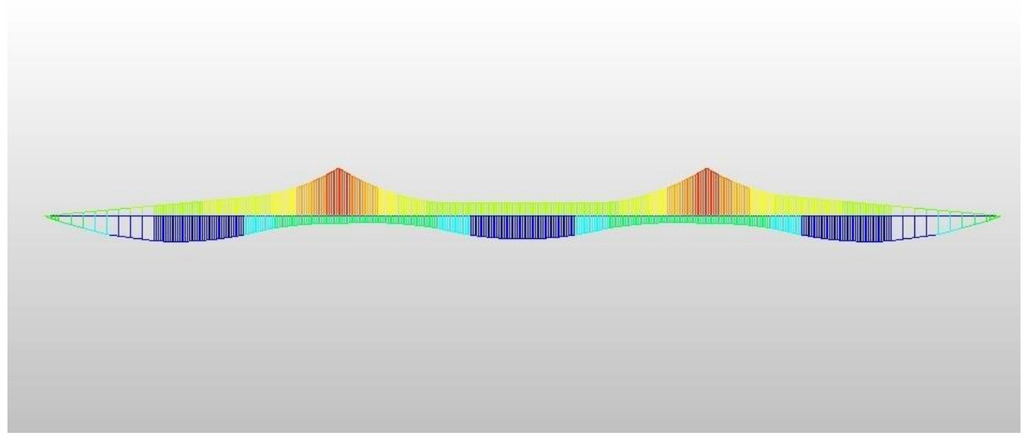
Peso Propio



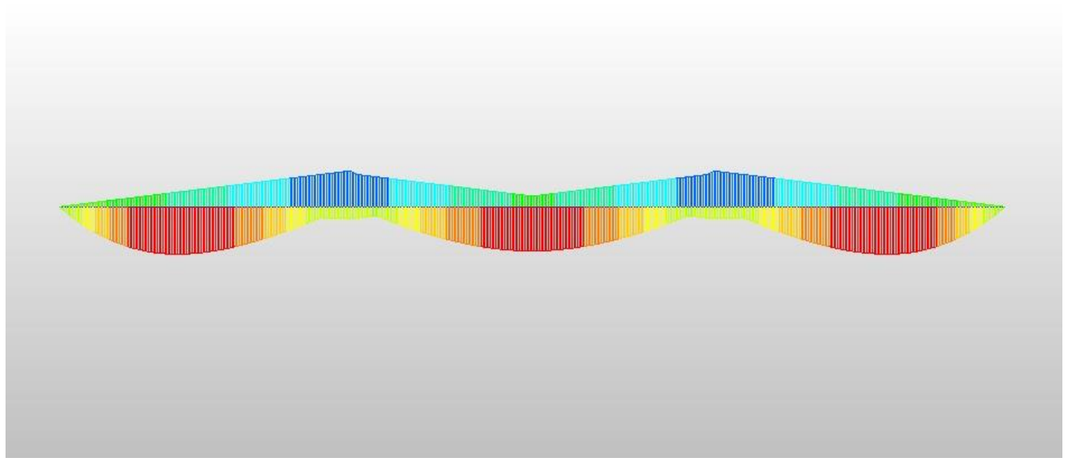
Carga Permanente



Sobrecarga Uniforme

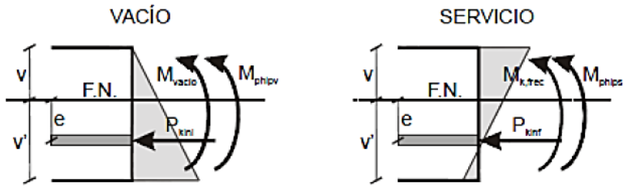


Vehículo de la Instrucción



3.2 Pre-dimensionamiento del Pretensado

El predimensionamiento se calcula con la condición de que no se permiten tracciones en el hormigón, suponiendo que se utilizan vainas de 90 mm, con un recubrimiento mínimo de una vaina, obteniendo así la excentricidad máxima. Se supone que el pretensado a tiempo infinito es el 80% del inicial y el momento hiperestático es el 15% del pretensado por el canto. Con ello obtenemos un rango de



valores válidos para P.

$$P_\infty = 0.8P_i$$

$$M_{HP} = 0.15 \cdot P \cdot H$$

$$e - \frac{Mmin}{Pi} \leq c'$$

$$\frac{Mmáx}{P\infty} - e \geq c$$

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
e (m)	0.7969	0.8807	0.7969
$P_{máx}$ (KN)	113986.52	53230	76251.95
P_{min} (KN)	43111.06	**47216**	32300

La sección crítica es la es la del apoyo. Considerando una tensión de tesado de 1450 MPa para la P_0, 1350 MPa para la Pi y 1080 MPa para la P_∞, se obtiene el área de armadura activa.

$$P_\infty = 0.8 \cdot 47216 = 37773.23\ KN$$

$$Ap \geq \frac{37773.23 \cdot 10^3}{1080} = 34975.213\ mm^2$$

En un principio para la solución de 15 torones de 0.6”, capacidad máxima de las vainas de 90 mm, obtenemos 16 vainas. Pero estas vainas deben colocarse en dos familias debido a la forma de la estructura, por lo que la excentricidad se ve reducida.

Se realiza un nuevo cálculo con vainas de 100 mm y una excentricidad equivalente menor, tomando $2.5\emptyset_v$ como distancia desde el borde de la sección al eje del cable medio equivalente, $e = 0.7657\ m$, en la sección del apoyo, obteniendo:

$$61142.949 \geq Pi \geq 50468.536\ KN$$

$$P_\infty = 40374.828\ KN$$

$$Ap \geq \frac{40374.828 \cdot 10^3}{1080} = 37384.1\ mm^2$$

Para esta área obtenida se colocan 16 vainas de 17 torones de 0.6”, que junto con la tensión de tesado resulta:

$$Ap = 38080\ mm^2$$

$$Po = \frac{1450 \cdot 38080}{1000} = 55216\ KN$$

$$P\infty = \frac{1080 \cdot 38080}{1000} = 41126.4\ KN$$

Se comprueba que las tensiones se encuentran en los rangos permitidos, sin tracciones y con compresiones menores de $0.6 \cdot f_{ck}$

Comprobación en vacío

Inecuación 1 $$\frac{P_i}{A} + \frac{(M_{pp} - Mp_i)\cdot v}{I} \geq 0$$

Inecuación 2 $$\frac{P_i}{A} - \frac{(M_{pp} - Mp_i)\cdot v'}{I} \leq 21$$

Comprobación en situación frecuente

Inecuación 3 $$\frac{P_\infty}{A} - \frac{(M_{pp} - Mp_\infty)\cdot v'}{I} \geq 0$$

Inecuación 4 $$\frac{P_\infty}{A} + \frac{(M_{pp} - Mp_\infty)\cdot v}{I} \leq 21$$

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
Inecuación 1 (MPa)	3.99	4.53	2.29
Inecuación 2 (MPa)	14.89	13.99	5.27
Inecuación 3 (MPa)	3.93	4.66	0.59
Inecuación 4 (MPa)	8.05	7.61	7.14

3.3 Trazado del Pretensado

Para definir el trazado del pretensado se adoptan los siguientes condicionantes:

- El trazado del pretensado coincide con la fibra baricéntrica en los estribos y en los puntos donde los momentos son nulos.
- En las secciones críticas, 40% del vano lateral, apoyo y centro de luz del vano central, la excentricidad será la máxima permitida, la más efectiva. El recubrimiento debe ser como mínimo igual que el diámetro de una vaina, lo que limita esa excentricidad.
- En los puntos de máxima excentricidad la tangente es horizontal.
- El trazado es recto en los 1-1.5 metros próximos a los estribos y el resto parabólico.

Con todas estas condiciones se ha definido el trazado en dos familias representado en los planos.

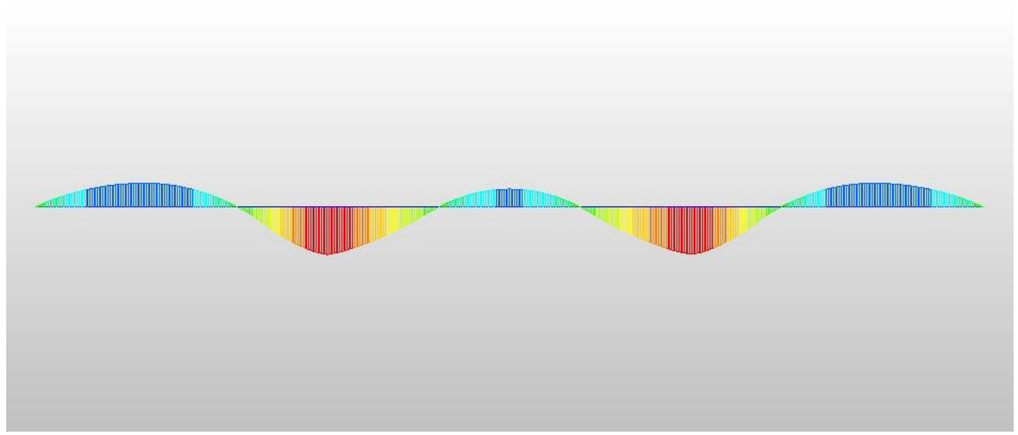
TRAZADO ALZADO			
SUPERIOR		**INFERIOR**	
X	**Y**	**X**	**Y**
0	0.532	0	0.712
10	1.125	10	1.319
20	1.126	20	1.306
30	0.514	30	0.694
40	0.16	40	0.34
50	0.494	50	0.674
60	1.084	60	1.264
70	1.084	70	1.264
80	0.494	80	0.674
90	0.16	90	0.34
100	0.514	100	0.694
110	1.126	110	1.306
120	1.125	120	1.319
130	0.532	130	0.712

TRAZADO PLANTA											
1		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**	
X	**Y**	**X**	**Y**	**X**	**Y**	**X**	**Y**	**X**	**Y**	**X**	**Y**
0	2.51	0	2.41	0	2.33	0	2.23	0	0.84	0	0.66
10	2.38	10	2.28	10	2.2	10	2.1	10	0.84	10	0.66

20	2.446	20	2.346	20	2.266	20	2.166	20	0.84	20	0.66
30	2.727	30	2.627	30	2.547	30	2.447	30	0.84	30	0.66
40	2.9	40	2.8	40	2.72	40	2.62	40	0.84	40	0.66
50	2.721	50	2.621	50	2.541	50	2.441	50	0.84	50	0.66
60	2.39	60	2.29	60	2.21	60	2.11	60	0.84	60	0.66
70	2.39	70	2.29	70	2.21	70	2.11	70	0.84	70	0.66
80	2.721	80	2.621	80	2.541	80	2.441	80	0.84	80	0.66
90	2.9	90	2.8	90	2.72	90	2.62	90	0.84	90	0.66
100	2.727	100	2.627	100	2.547	100	2.447	100	0.84	100	0.66
110	2.446	110	2.346	110	2.266	110	2.166	110	0.84	110	0.66
120	2.38	120	2.28	120	2.2	120	2.1	120	0.84	120	0.66
130	2.51	130	2.41	130	2.33	130	2.23	130	0.84	130	0.66

A partir del trazado propuesto y mediante el método de cargas flectoras, se obtienen los esfuerzos en la estructura debidos al pretensado.

Pretensado



3.4 Pérdidas del Pretensado

3.4.1 Pérdidas Instantáneas

Las pérdidas instantáneas de fuerza son aquellas que pueden producirse durante la operación de tesado y en el momento del anclaje de las armaduras activas y solo dependen de las características del elemento estructural en estudio. Su valor en cada sección es:

$$\Delta P_i = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3$$

Pérdidas por Rozamiento

Las pérdidas teóricas de fuerza por rozamiento entre las armaduras y las vainas o conductos de pretensado, dependen de la variación angular total α, del trazado del tendón entre la sección considerada y el anclaje activo que condiciona la tensión en tal sección; de la distancia x entre estas dos secciones; del coeficiente μ de rozamiento en curva y del coeficiente K de rozamiento en recta, o rozamiento parásito. Estas pérdidas se valorarán a partir de la fuerza de tesado P_0.

Las pérdidas por rozamiento en cada sección pueden evaluarse mediante la expresión:

$$\Delta P_1 = P_0[1 - e^{-(\mu\alpha + Kx)}]$$

Pérdidas por penetración de cuñas

En tendones rectos postesos de corta longitud, la pérdida de fuerza por penetración de cuñas, ΔP_2, puede deducirse mediante la expresión:

$$\Delta P_2 = \frac{a}{L} E_P A_P$$

Para trazados parabólicos, la longitud afectada por la penetración de cuña medida a partir del anclaje puede aproximarse siempre que el μα+ Kx sea inferior a 0,30 por el valor:

$$x = L\sqrt{\frac{aE_P}{\sigma_{P0}(8\mu f + KL^2)}}$$

En este caso ninguna de las secciones se ve afectada.

Pérdidas por acortamiento elástico del hormigón

En el caso de armaduras constituidas por varios tendones que se van tesando sucesivamente, al tesar cada tendón se produce un nuevo acortamiento elástico del hormigón que descarga, en la parte proporcional correspondiente a este acortamiento, a los anteriormente anclados.

Cuando las tensiones de compresión al nivel del baricentro de la armadura activa en fase de tesado sean apreciables, el valor de estas pérdidas, ΔP_3, se podrá calcular, si los tendones se tesan sucesivamente en una sola operación, admitiendo que todos los tendones experimentan un acortamiento uniforme, función del número n de los mismos que se tesan sucesivamente, mediante la expresión:

$$\Delta P_3 = \sigma_{cp}\frac{n-1}{2n}\frac{E_P A_P}{E_{cj}}$$

	40% VANO LATERAL		*APOYO*		*CENTRO LUZ*	
	SUPERIOR	**INFERIOR**	**SUPERIOR**	**INFERIOR**	**SUPERIOR**	**INFERIOR**
P₀ (N)	27608000	27608000	27608000	27608000	27608000	27608000
μ	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
α	0.06981	0.06981	0.22689	0.38397	0.38397	0.38397
K	0.00126	0.00126	0.00126	0.00126	0.00126	0.00126
x	16	16	40	40	65	65
a (mm)	2	2	2	2	2	2
Lc	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26
EP	2E+11	2E+11	2E+11	2E+11	2E+11	2E+11
AP (m²)	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904
σcp (Mpa)	16	16	1.964	1.964	15.49	15.49
n	17	17	17	17	17	17
Ecj (Mpa)	29779	29779	29779	29779	29779	29779
ΔP₁ (N)	944769.38	944769.38	2578410.9	2578410.9	4141546.6	4141546.6
ΔP₂ (N)	-	-	-	-	-	-
ΔP₃ (N)	962826.15	962826.15	118186.91	118186.91	932136.07	932136.06
ΔPi (N)	1907595.5	1907595.5	2696597.8	2696597.8	5073682.6	5073682.7

3.4.2 Pérdidas diferidas

Se denominan pérdidas diferidas a las que se producen a lo largo del tiempo, después de ancladas las armaduras activas. Estas pérdidas se deben esencialmente al acortamiento del hormigón por retracción y fluencia y a la relajación del acero de tales armaduras. La fluencia del hormigón y la relajación del acero están influenciadas por las propias pérdidas y, por lo tanto, resulta imprescindible considerar este efecto interactivo.

Siempre que no se realice un estudio más detallado de la interacción de estos fenómenos, las pérdidas diferidas pueden evaluarse de forma aproximada de acuerdo con la expresión siguiente:

$$\Delta \mathrm{Pdif} = \frac{n\varphi(\mathrm{t},\mathrm{t}_0)\sigma_{cp} + \mathrm{E}_P\varepsilon_{cs}(\mathrm{t},\mathrm{t}_0) + 0.8\Delta\sigma_{pr}}{1 + n\frac{A_P}{A_C}\left(1 + \frac{A_C Y_P^2}{I_c}\right)(1 + \chi\varphi(\mathrm{t},\mathrm{t}_0))}A_P$$

	40% VANO LATERAL		*APOYO*		*CENTRO LUZ*	
	SUPERIOR	**INFERIOR**	**SUPERIOR**	**INFERIOR**	**SUPERIOR**	**INFERIOR**
YP (m)	0.5835	0.7835	0.8657	0.6657	0.5819	0.7819
n	6.716	6.716	6.716	6.716	6.716	6.716
EP (MPa)	200000	200000	200000	200000	200000	200000
EC (MPa)	29778.88	29778.88	29778.88	29778.88	29778.88	29778.88
σcp (MPa)	10.078	10.99	2.999	3.15	7.362	7.96
φ(t,t₀)	1.23	1.23	2.077	2.077	1.23	1.23
εcs	-0.000213	-0.000213	-0.000205	-0.000205	-0.000213	-0.000213
Δσpr	86.617	86.617	83.958	83.958	75.947	75.947
ρf	0.06417	0.06417	0.06417	0.06417	0.06417	0.06417

A_C (m^2)	6.804	6.804	13.596	13.596	6.804	6.804
A_P (m^2)	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904
χ	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ΔP_{dif} (N)	1920671.5	1976812.3	1222087.5	1276894.5	1379567.9	1412084.4

3.5 Comprobación de los Estados Tensionales

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Pretensado	Armadura pretesa	γ_P = 0,95	γ_P = 1,05
	Armadura postesa	γ_P = 0,90	γ_P = 1,10
Permanente de valor no constante		γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,00
Variable		γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00

3.5.1 Situación en Vacío

La situación de vacío es la que se produce al inicio, en la que solo intervienen los esfuerzos del peso propio y el pretensado inicial (teniendo en cuenta las pérdidas instantáneas), cada uno con sus correspondientes coeficientes de mayoración o minoración.

	M_{PP} (KN·m)	M_{IP} (KN·m)	M_{HP} (KN·m)	N_P (KN/m)	σ_{sup} (MPa)	σ_{inf} (MPa)
40% VANO LATERAL	16060.7	34534.86	6697.68	7425.67	1.7	11.7
APOYO	47306.6	37963.82	13282.13	3646.70	4.5	2.2
CENTRO LUZ	10743.9	30110.73	11829.24	6489.59	2.6	9.0

3.5.2 Situacion Permanente

La situación permanente es en la que intervienen los esfuerzos del peso propio, la carga permanente y el pretensado a tiempo infinito, es decir, considerando las pérdidas instantáneas y diferidas, cada uno con sus coeficientes de mayoración o minoración.

	M_{PP} (KN·m)	M_{IP} (KN·m)	M_{HP} (KN·m)	N_P (KN/m)	σ_{sup} (MPa)	σ_{inf} (MPa)
40% VANO LATERAL	16060.7	30817.48	5976.73	6626.36	2.1	9.5
APOYO	47306.6	35956.07	12579.68	3453.84	3.9	2.6
CENTRO LUZ	10743.9	26682.97	10482.62	5750.82	2.8	7.3

3.5.3 Situación Frecuente

La situación frecuente la que implica los esfuerzos de peso propio, carga permanente, sobrecarga y pretensado a tiempo infinito, con sus correspondientes coeficientes de mayoración o minoración.

	M_{PP} (KN·m)	M_{CP} (KN·m)	M_{SC} (KN·m)	N_P (KN/m)	M_{IP} (KN·m)	M_{HP} (KN·m)	σ_{sup} (MPa)	σ_{inf} (MPa)
40% VANO LATERAL	16060.7	3216.1	8336.4	6626.4	30817.5	5976.7	3.2	3.0
APOYO	47306.6	8773.6	6326.4	3646.7	35956.1	12579.7	2.0	4.6
CENTRO LUZ	10743.9	2077.8	7763.25	5750.82	26682.9	10482.6	3.5	1.8

3.6 Comprobación del Estado Límite Último

El cálculo en rotura consiste en verificar que el momento de diseño Md no supere el valor del Mu, momento último, ya que si en cualquiera de las secciones se supera la estructura queda fuera de servicio. Para ello se realizará el cálculo en las tres secciones críticas.

$$Md = \gamma_{PP} M_{PP} + \gamma_{CP} M_{CP} + \gamma_{SC} M_{SC} + \gamma_P M_{HP}$$

En ninguna de las secciones críticas el momento de diseño supera el momento último, por lo que se colocará la cuantía mínima de armadura pasiva de flexión.

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
Md (KN·m)	62229.76	-98101.24	58316.755
fcd (MPa)	19.83	19.83	19.83
d (m)	1.25	2.25	1.25
Np (KN)	52749.08	52749.08	52749.08
x (m)	0.3	0.92	0.3
Ɛpy	0.0102	0.0102	0.0082
Ɛp	0.0172	0.0115	0.0168
Mu (KN·m)	62914.24	103729.94	62914.24

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
r (m)	0.04	0.04	0.04
A_p (mm^2)	38080	38080	38080
Φ (mm)	32	32	32
f_{yd}	434.783	434.783	434.783
f_{pd}	1539.130	1539.130	1539.130
$f_{ct,m,fl}$	3.210	3.210	3.210
d_p (mm)	1251.6	2250	1250
d_s (mm)	1444	2444	1444
z (mm)	1200	2000	1200
W_1	1787852773.903	7296819927.144	1787852773.903
Armadura tracción	24ϕ32	48ϕ32	24ϕ32
Armadura compresión	8ϕ32	16ϕ32	8ϕ32

3.7 Dimensionamiento de Armaduras de Flexión Cortante y rasante

3.7.1 Flexión

El momento de diseño Md, no supera en ninguna de las secciones críticas el último, por lo que se comprueba que la cuantía mínima cumple.

$$A_p f_{pd} \frac{d_p}{d_s} + A_s f_{yd} \geq \frac{W_1}{z} f_{ct,m,fl} + \frac{P}{z}\left(\frac{W_1}{A} + e\right)$$

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1{,}00$	$\gamma_G = 1{,}35$	$\gamma_G = 1{,}00$	$\gamma_G = 1{,}00$
Pretensado	$\gamma_P = 1{,}00$	$\gamma_P = 1{,}00$	$\gamma_P = 1{,}00$	$\gamma_P = 1{,}00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$	$\gamma_{G^*} = 1{,}50$	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$
Variable	$\gamma_Q = 0{,}00$	$\gamma_Q = 1{,}50$	$\gamma_Q = 0{,}00$	$\gamma_Q = 1{,}00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1{,}00$	$\gamma_A = 1{,}00$

3.7.2 Cortante

Para el cálculo de la armadura de cortante se sigue el procedimiento de la norma, en primer lugar obteniendo los esfuerzos cortantes de diseño y la cuantía mínima.

$$V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}$$

$$\sum \frac{A_\alpha f_{y\alpha,d}}{\sin \alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7.5} b_0$$

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
V_{PP+CP} *(KN)*	672,050	6316,540	0,000
V_{SCV} *(KN)*	796,8	1486,86	746,3
V_{SCU} *(KN)*	420,3	1414,9	468,3
V_{HP} *(KN)*	0,000	234,700	0,000
V_{rd} *(KN)*	1689,950	8846,585	1028,025
b_0 *(m)*	2,16	2,16	2,16
$f_{ct,m,fl}$	3,20996244	3,20996244	3,20996244
A_{min} *(m²)*	2,31117296	2,31117296	2,31117296

A continuación se procede a comprobar y diseñar un área que cumpla con los criterios de la norma.

$$V_{rd} \leq V_{u1} \qquad V_{u1} = K f_{1cd} b_0 d \frac{\cot\theta + \cot\alpha}{1 + (\cot\theta)^2}$$

$$V_{rd} \leq V_{u2} \qquad V_{u2} = \frac{0.18}{\gamma_c} \xi (100 \rho_l f_{cv})^{1/3} + 0.15 \sigma'_{cd} b_0$$

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
K	1,25	1,13	1,25
b_0 *(mm)*	2160	3441,6	2160
d (mm)	1432	2432	1432
V_{u1} *(N)**	54129600	132458178,9	54129600
Z	1288,8	2188,8	1288,8
ρ_l	0,018551477	0,009161787	0,018551477
ξ	1,373717546	1,286769667	1,373717546
f_{cv}	15	15	15
σ'_{cd} *(MPa)*	6,420954391	3,399416971	5,572554503
V_{cu} *(N)*	4923148,125	6701475,861	4529517,726
β	0/1/0	0/1/0	0/1/0
Aα (m²)	6,23	18,59	3,79

*V_{u1} se multiplica por 0,4/0,5/0,4 en función de la cotangente elegida.

Finalmente se dispone la siguiente armadura para cumplir con los esfuerzos de cortante en la estructura.

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
Armadura cortante	4 cϕ16 / 250	6 c + 2 patillasϕ16 / 150	3 cϕ16 / 300

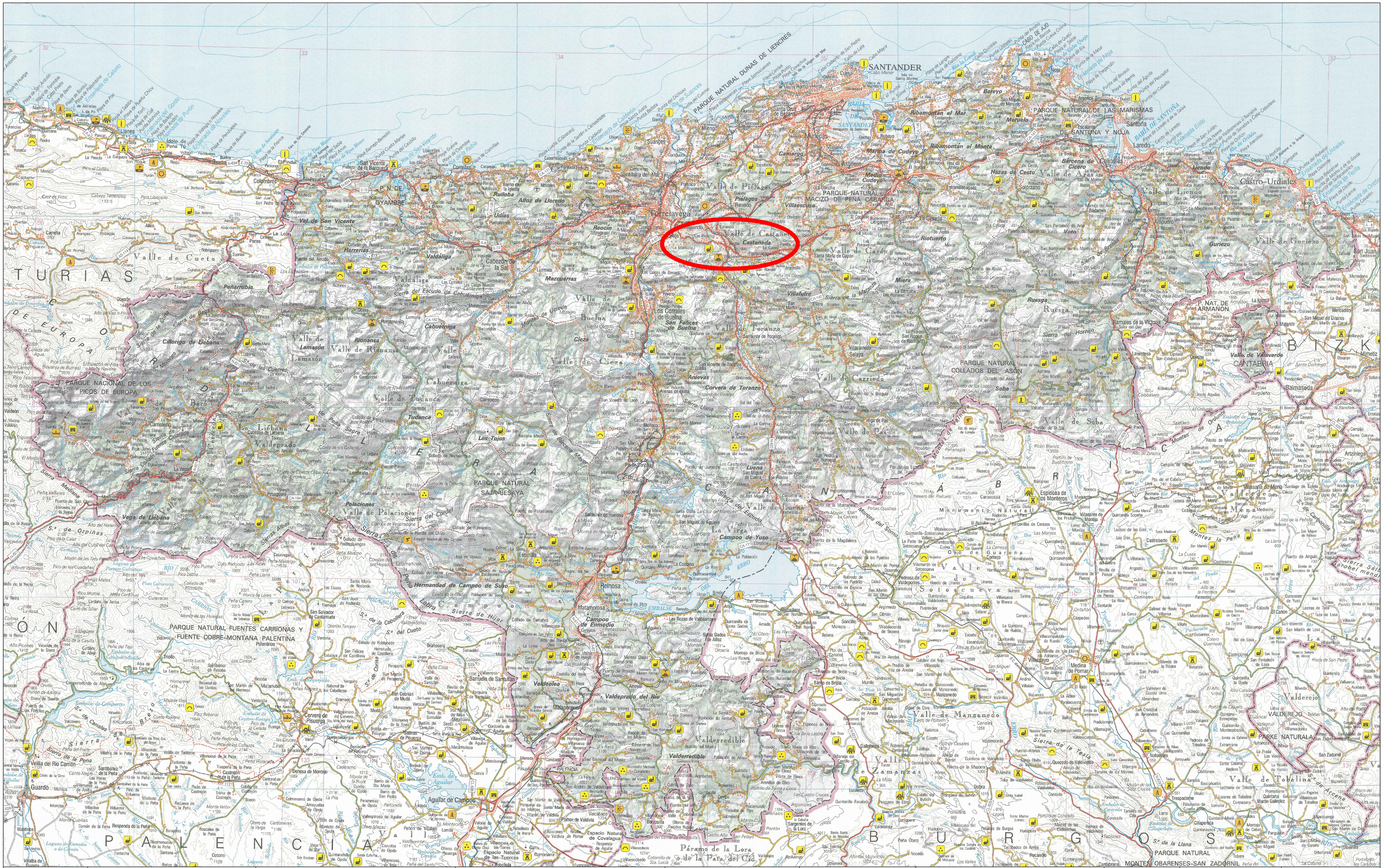
3.7.3 Rasante

Siguiendo las indicaciones de la EHE-08 se ha decidido colocar una armadura de rasante de cϕ12/200.

DOCUMENTO Nº 2 - PLANOS



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO LOCALIZACIÓN	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA -	FECHA SEP 2016	PLANO 2.1 HOJA 1 DE 2

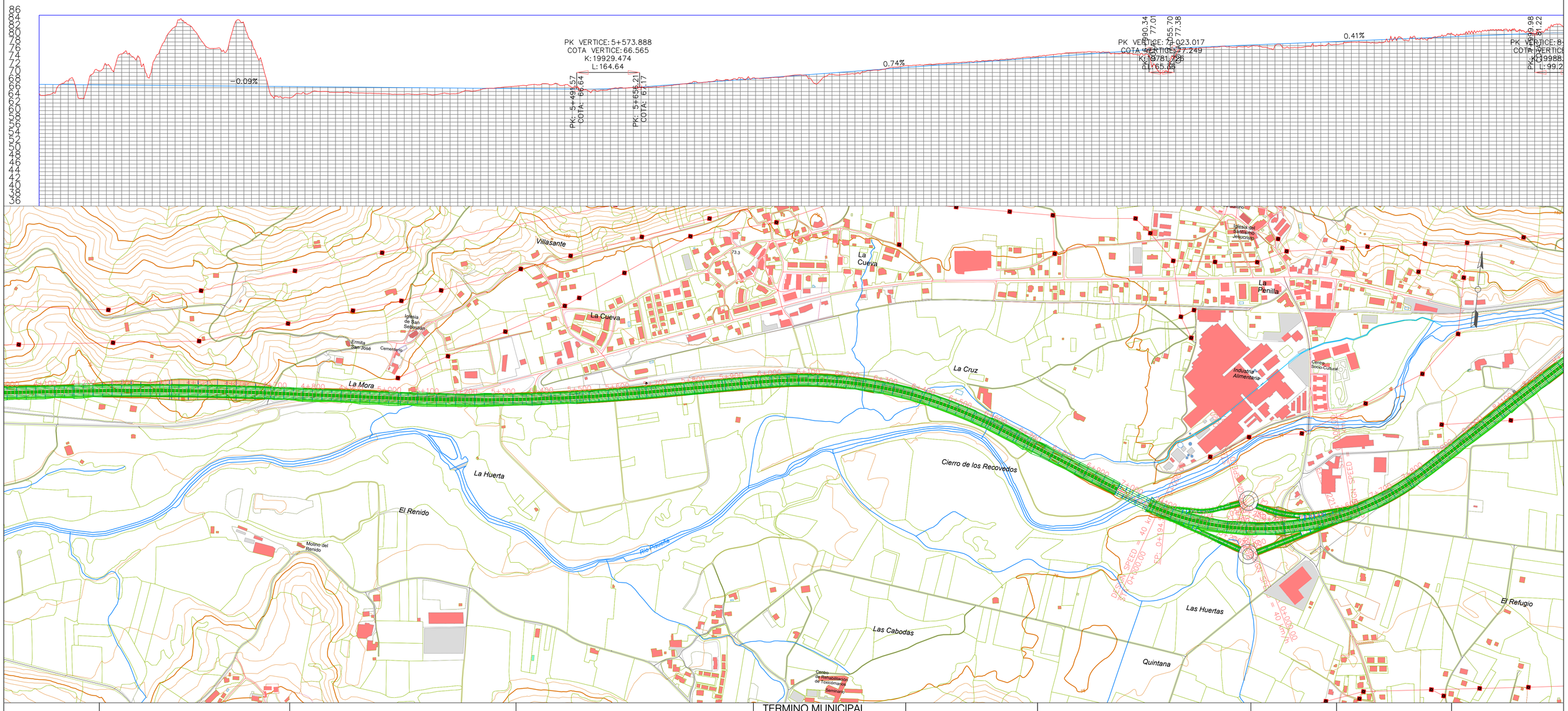

SANTANDER
PARQUE NATURAL DUNAS DE LIENCRES
PARQUE NATURAL DE LAS MARISMAS DE SANTOÑA Y NOJA
PARQUE NATURAL MACIZO DE PEÑA CABARGA
Valle de Castañeda
Torrelavega
Reinosa
Campoo de Yuso
Campoo de Enmedio
Hermandad de Campoo de Suso
PARQUE NACIONAL DE LOS PICOS DE EUROPA
PARQUE NATURAL FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA
PARQUE NATURAL SAJA-BESAYA
PARQUE NATURAL COLLADOS DEL ASÓN
P. NAT. DE ARMAÑÓN
PARQUE NATURAL MONTES OBARENSES-SAN ZADORNIL
Valle de Manzanedo
Valderredible
Valle de Tobalina
Valle de Valdivielso
Valle de Mena
Castro-Urdiales
Laredo
Santoña
Noja
Medio Cudeyo
Marina de Cudeyo
Ribamontán al Mar
Ribamontán al Monte
Camargo
Piélagos
Villaescusa
Riotuerto
Miera
Ruesga
Valle de Carriedo
Valle de Soba
Valle de Liendo
Valle de Gurieza
Valle de Arcentales
Valle de Villarcayo
Valle de Oca
Valle de Tobalina
Valle de Zamanzas
Valle de Losa
Valle de Toranzo
Valle de Buelna
Valle de Cieza
Valle de Polaciones
Valle de Cabuérniga
Valle de Lamasón
Valle de Tudanca
Valle de Iguña
Valle de Pisueña
Valle de Ruesga
Valle de Soba
Valle de Valderredible
Valle de Mena
Valle de Valdivielso
Valle de Manzanedo
Valle de Tobalina
Valle de Zamanzas
Valle de Losa
Valle de Oca
Valle de Arcentales
Valle de Gurieza
Valle de Liendo
Valle de Castañeda
Valle de Carriedo
Valle de Soba
Valle de Ruesga
Valle de Miera
Valle de Riotuerto
Valle de Villaescusa
Valle de Piélagos
Valle de Camargo
Valle de Medio Cudeyo
Valle de Marina de Cudeyo
Valle de Ribamontán al Mar
Valle de Ribamontán al Monte
Valle de Noja
Valle de Santoña
Valle de Laredo
Valle de Castro-Urdiales

PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO CONJUNTO	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/5000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.2 HOJA 1 DE 3

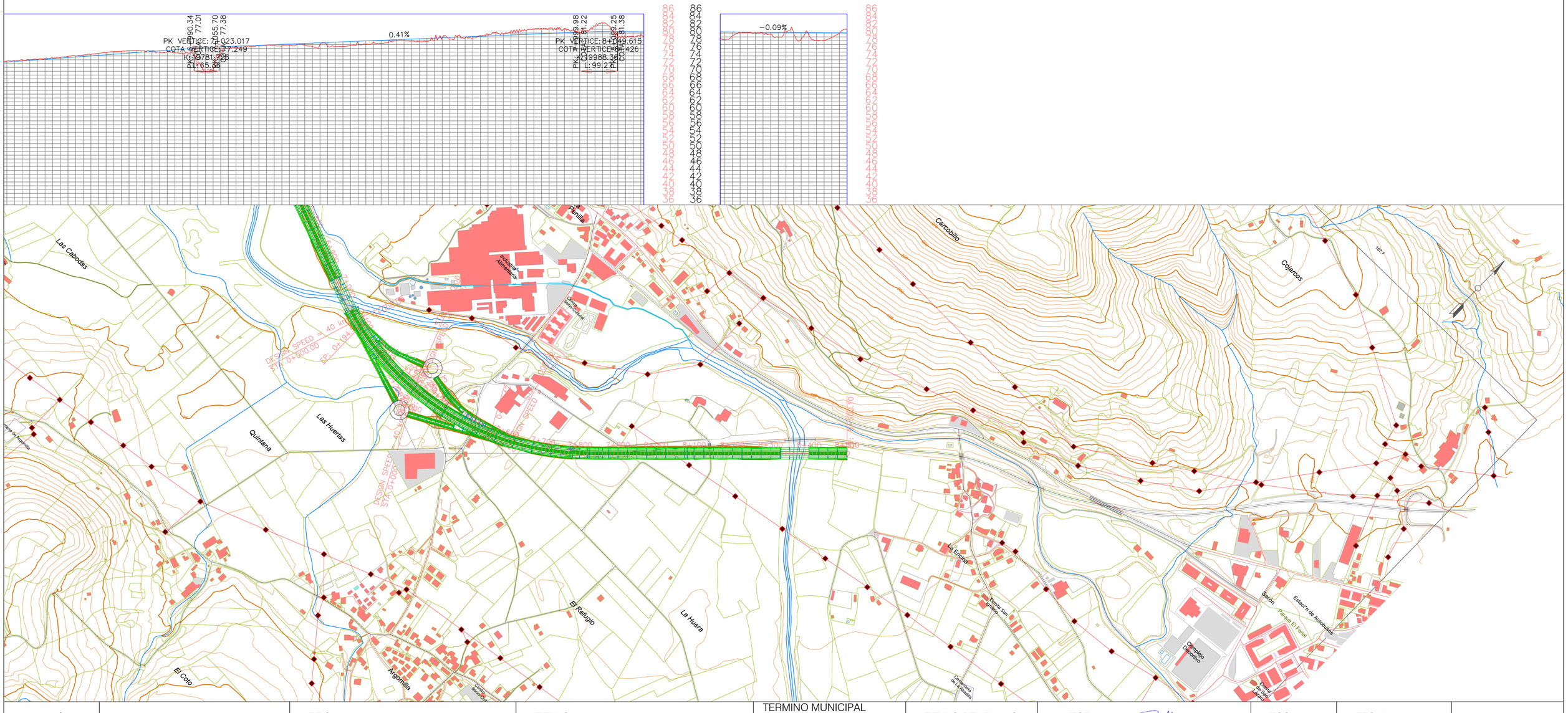
PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



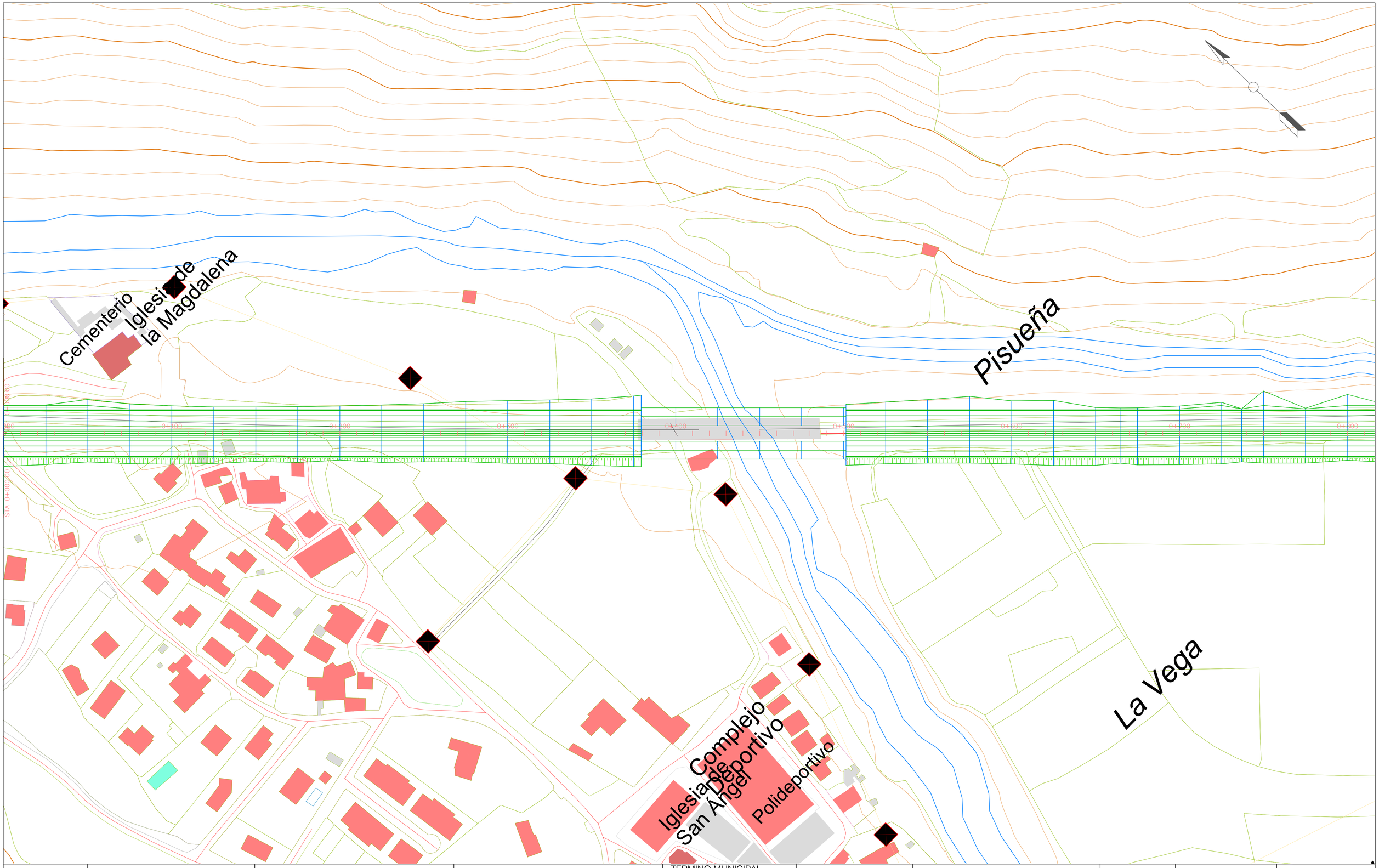
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO CONJUNTO	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/5000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.2 HOJA 2 DE 3

ega

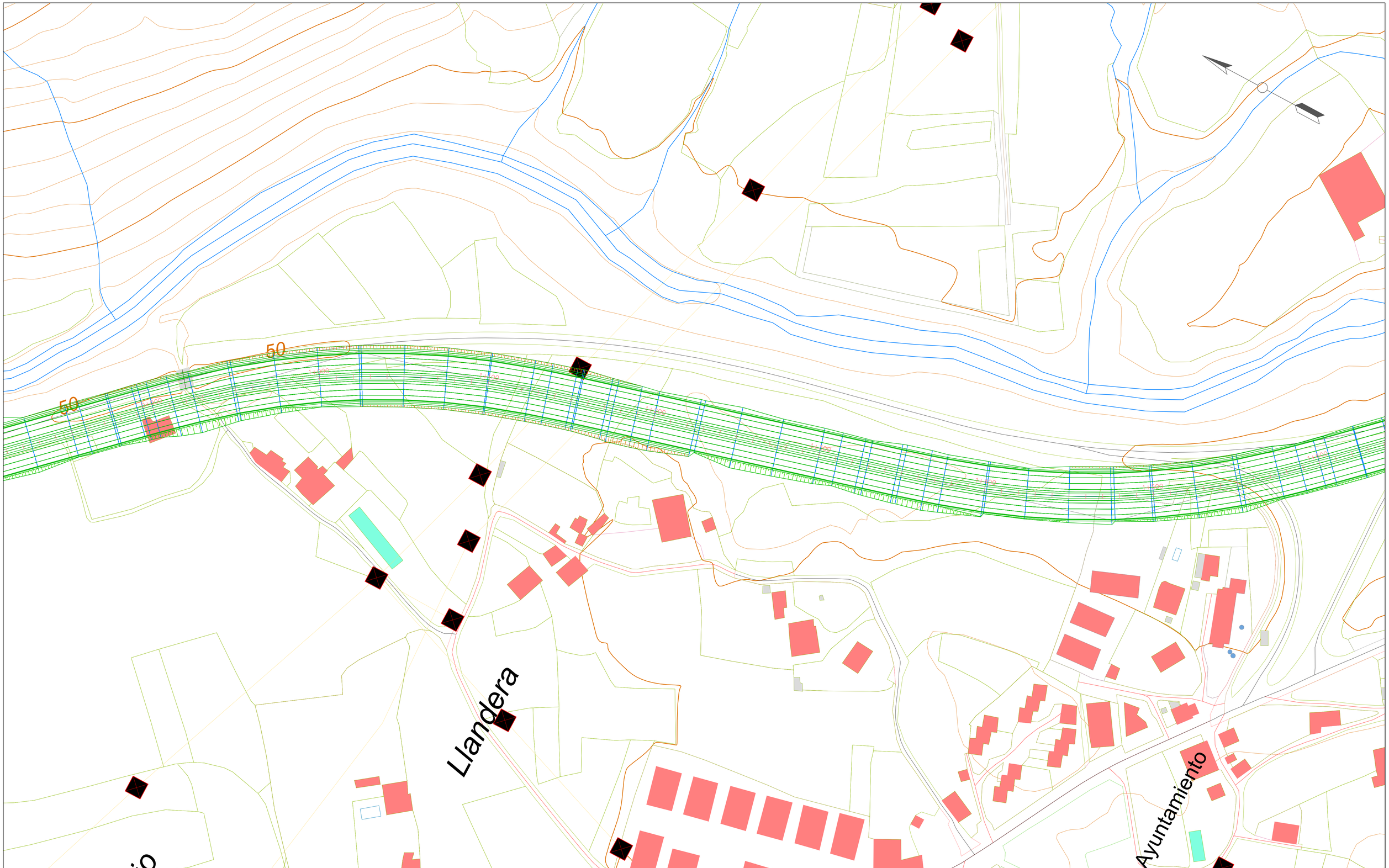
PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO CONJUNTO	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/5000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.2 HOJA 3 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.3 HOJA 1 DE 11



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.3 HOJA 2 DE 11

Oficina de Turi

Ceme

75

100

100

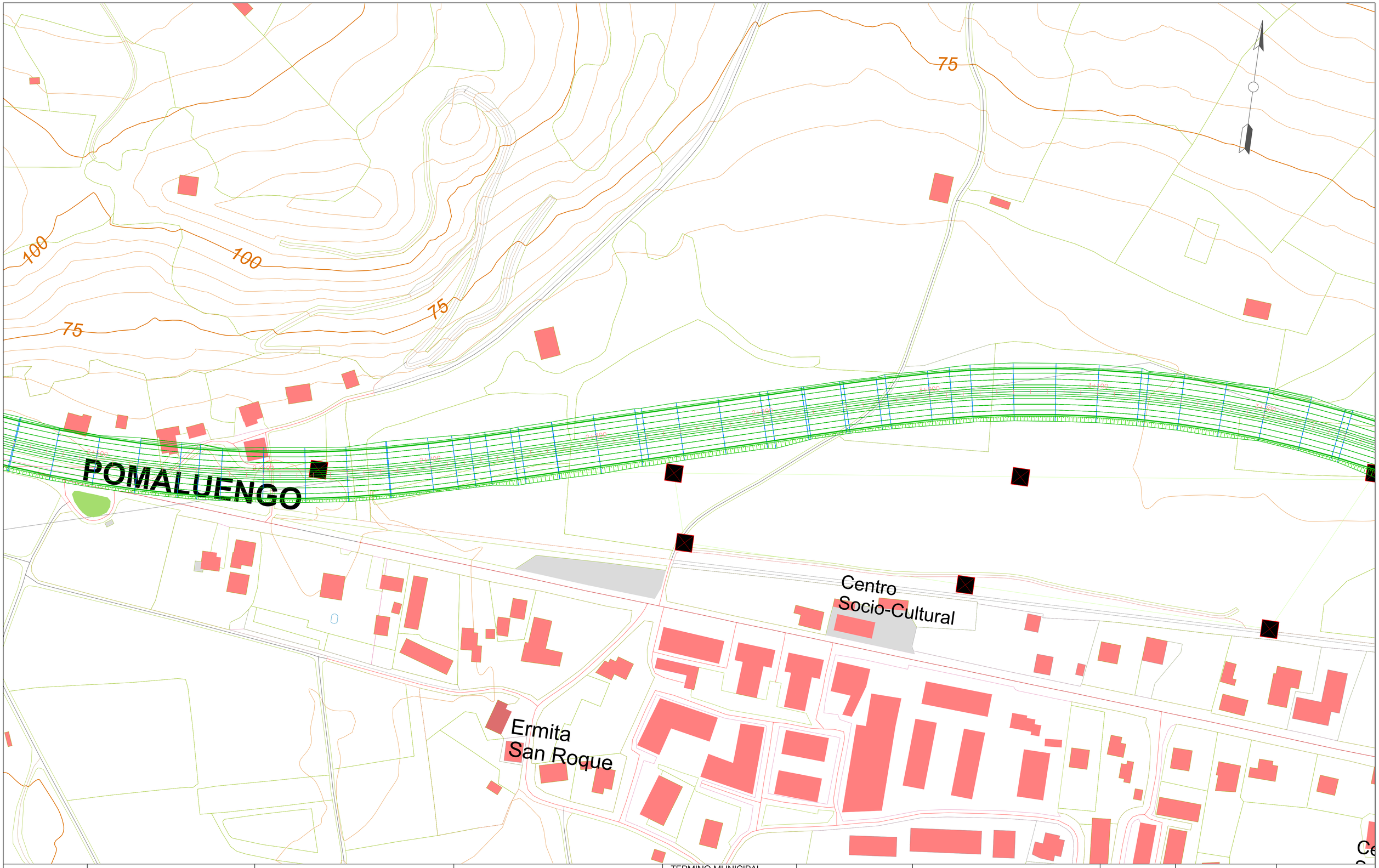
75

50

50

Río Pisueña

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.3 HOJA 3 DE 11



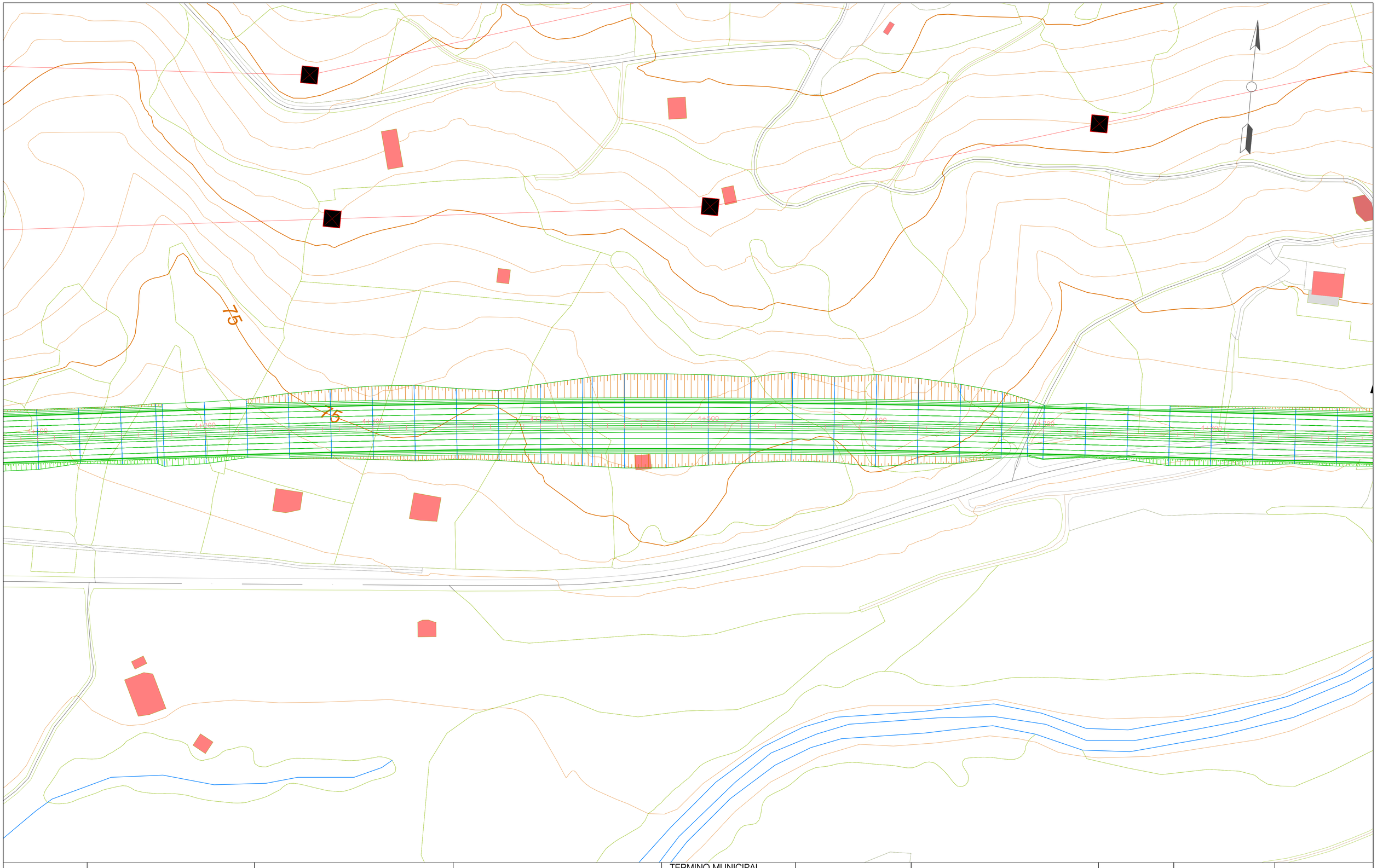
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.3 HOJA 4 DE 11

75

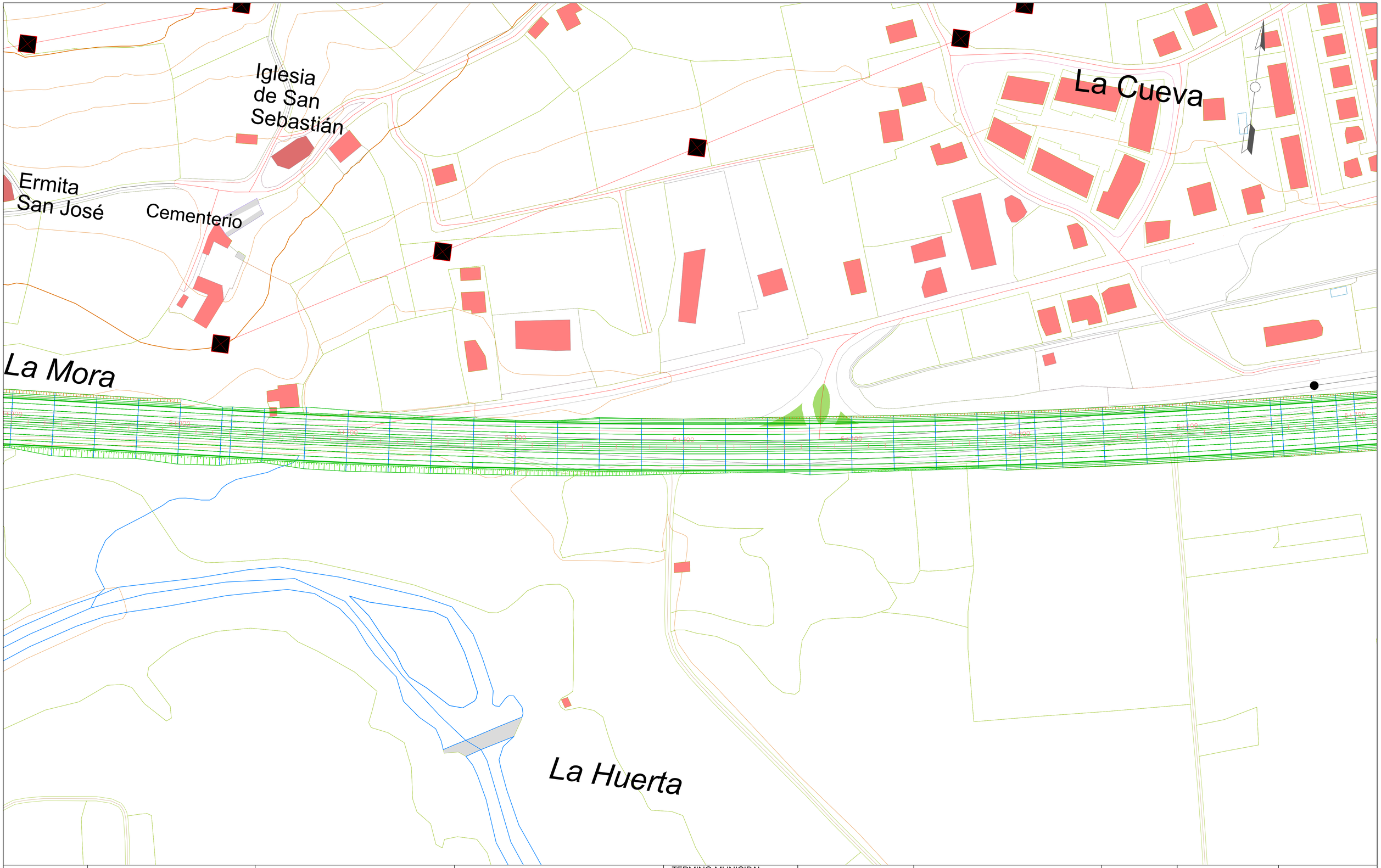
Centro
Socio-Cultural

La Muela

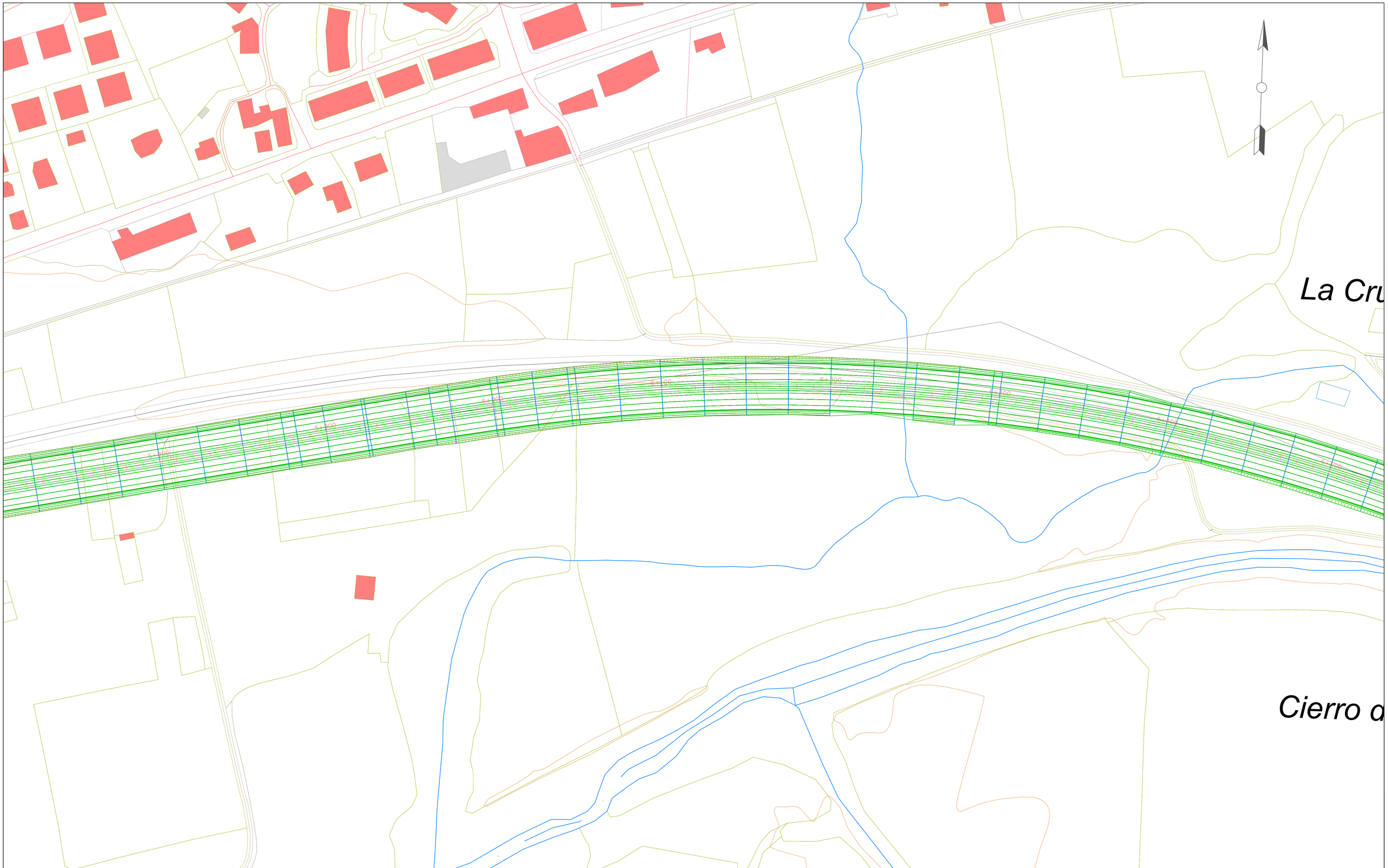
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.3 HOJA 5 DE 11



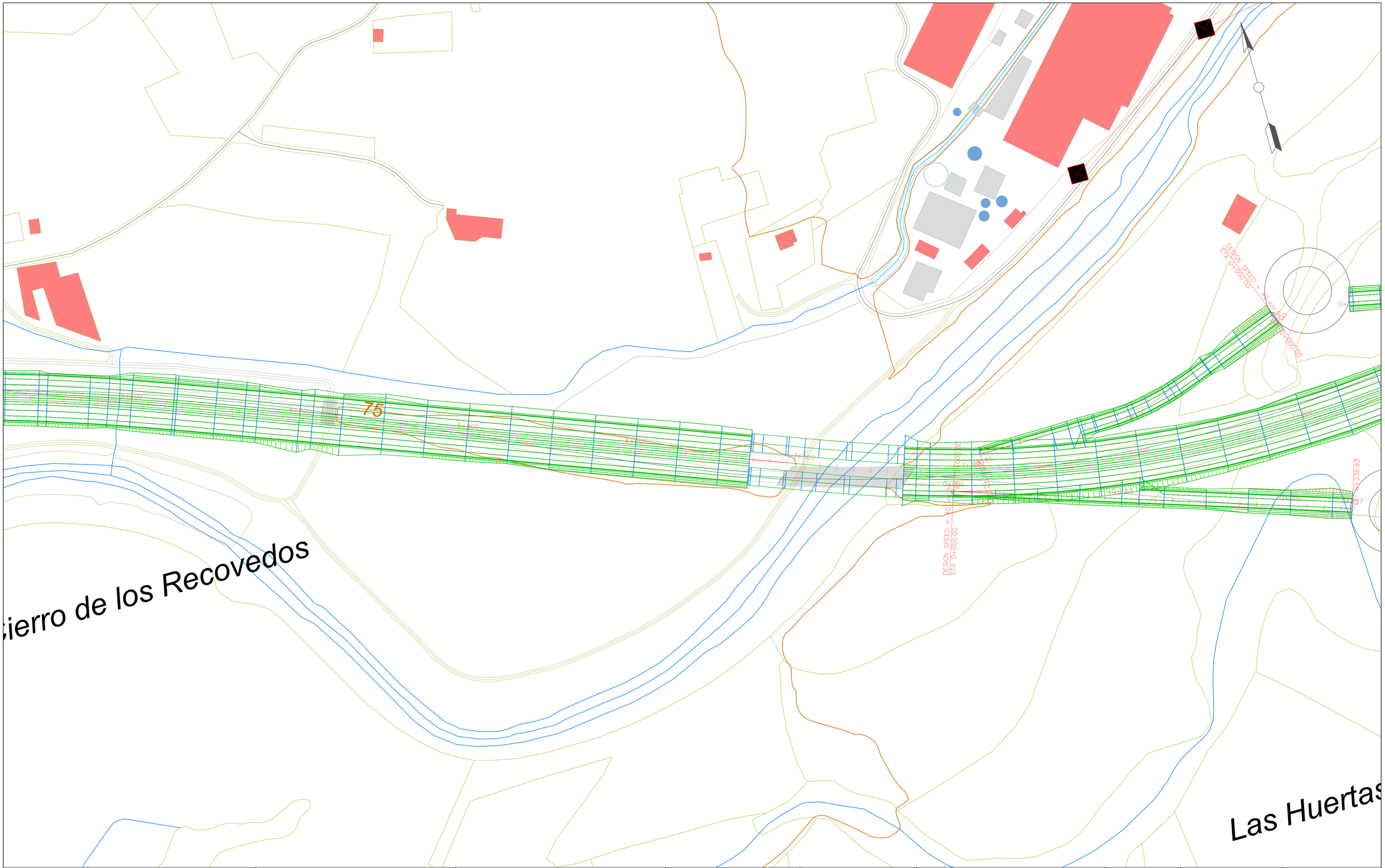
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.3 HOJA 6 DE 11



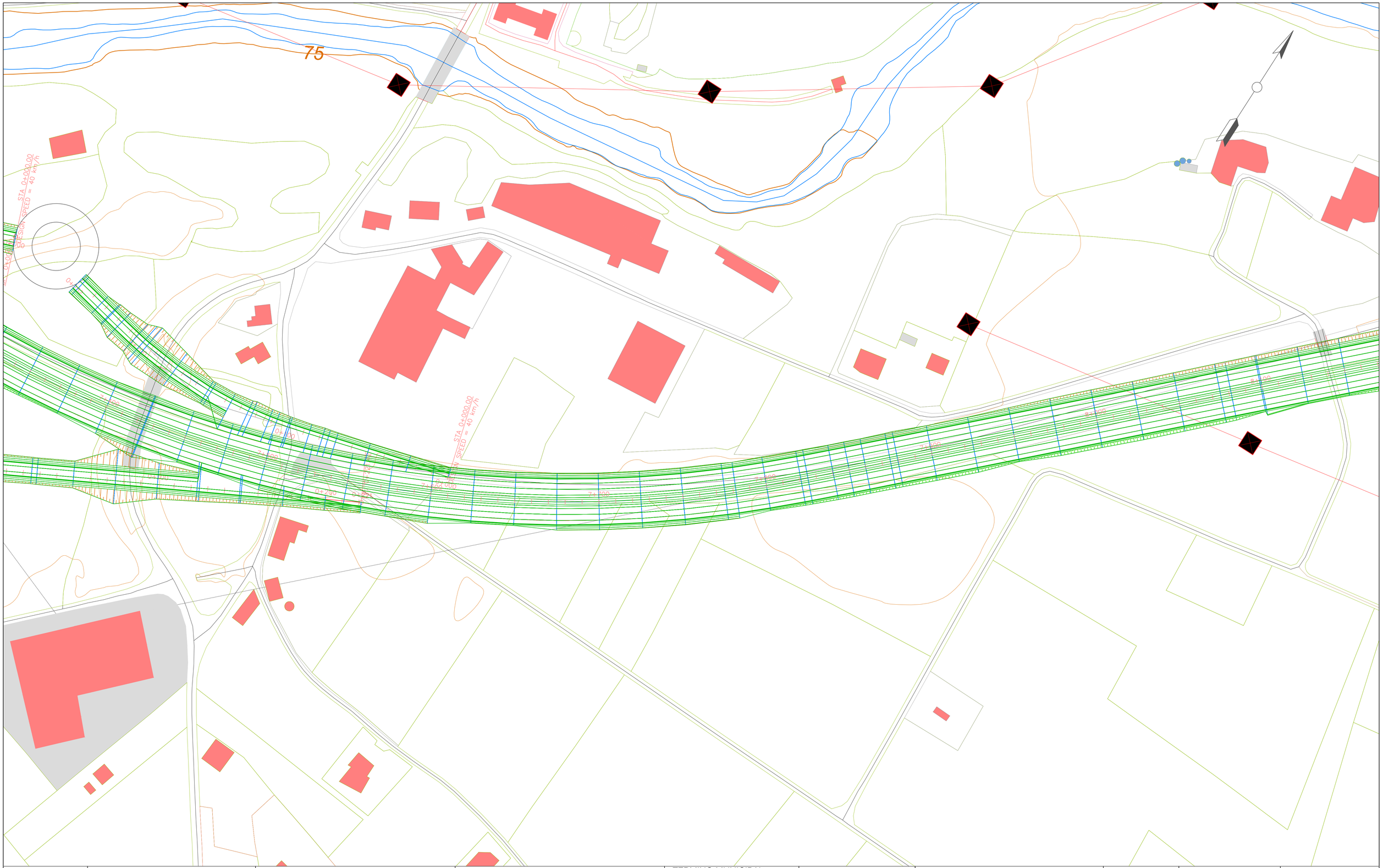
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.3 HOJA 7 DE 11

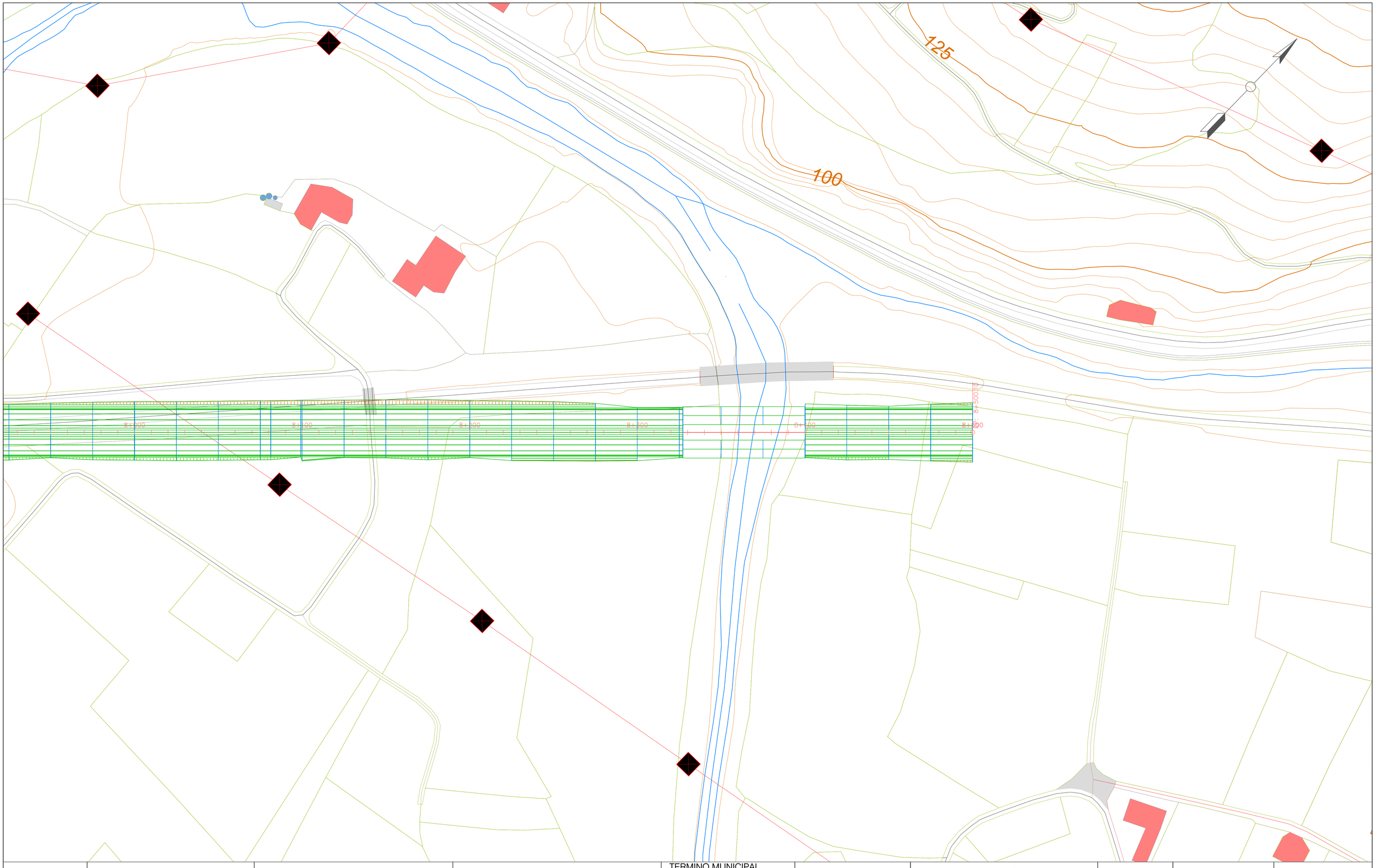


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.3 HOJA 8 DE 11

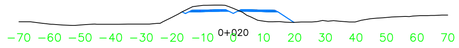


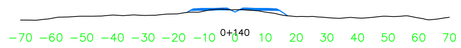
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.3 HOJA 9 DE 11

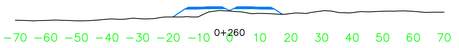

75
STA 0+000.00
DESIGN SPEED = 40 km/h
0+000
0+200
0+400
0+600
0+800
1+000
1+200
1+400
1+600
1+800
2+000
2+200
2+400
2+600
2+800
3+000
3+200
3+400
3+600
3+800
4+000
4+200
4+400
4+600
4+800
5+000
5+200
5+400
5+600
5+800
6+000
6+200
6+400
6+600
6+800
7+000
7+200
7+400
7+600
7+800

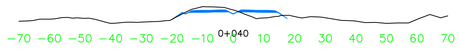


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.3 HOJA 11 DE 11

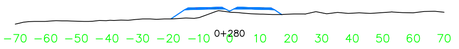


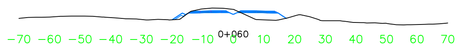


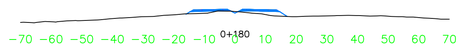


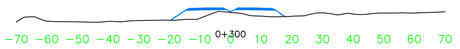






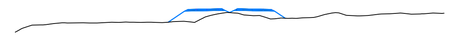


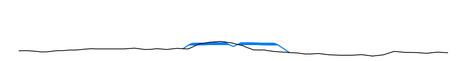




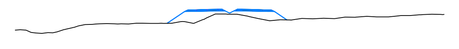














ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

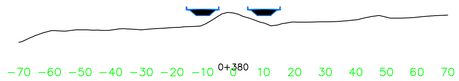
1/1000

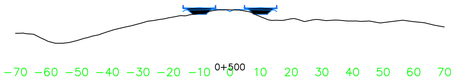
FECHA

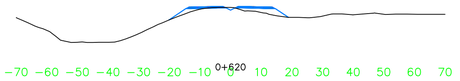
SEP 2016

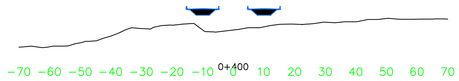
PLANO 2.4

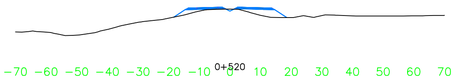
HOJA 1 DE 25

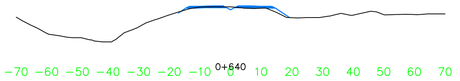


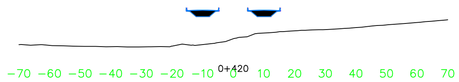


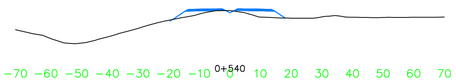


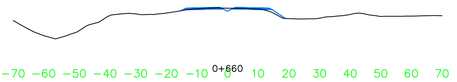


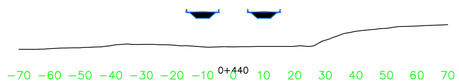


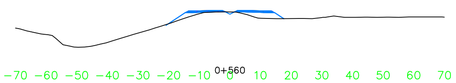


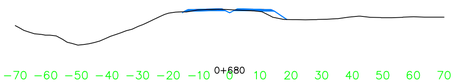


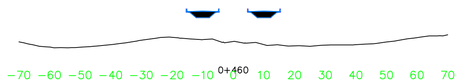


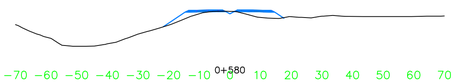


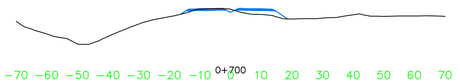


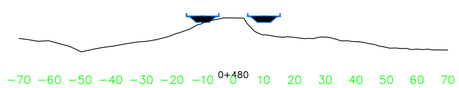


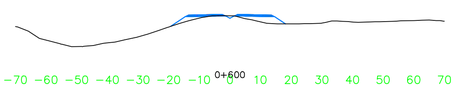


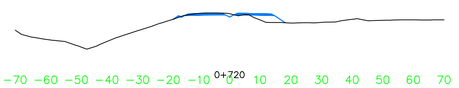














ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

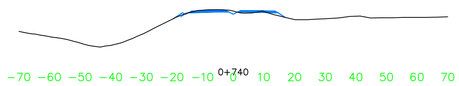
1/1000

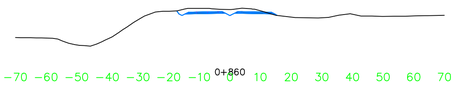
FECHA

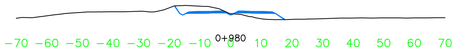
SEP 2016

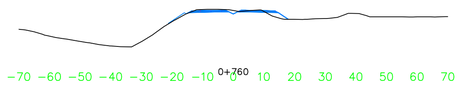
PLANO 2.4

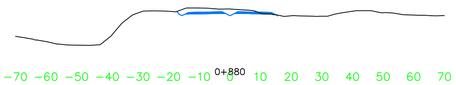
HOJA 2 DE 25

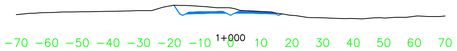


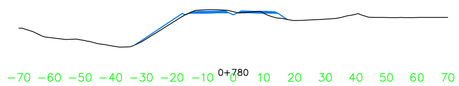


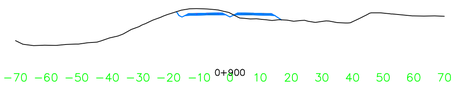


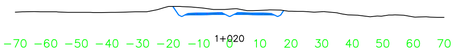


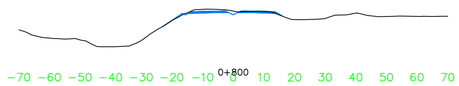


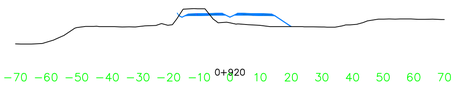


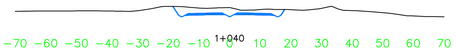


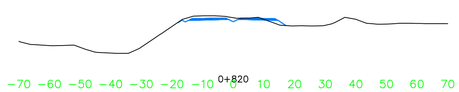


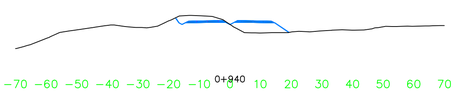


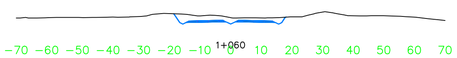


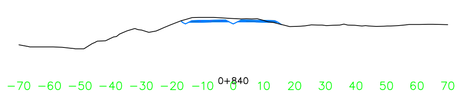


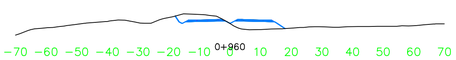


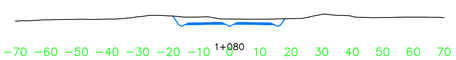














ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

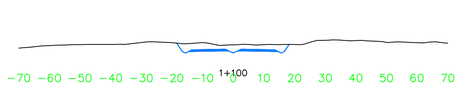
1/1000

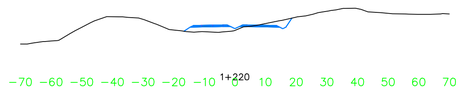
FECHA

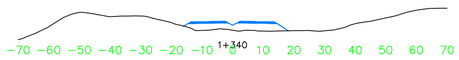
SEP 2016

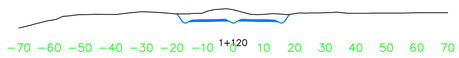
PLANO 2.4

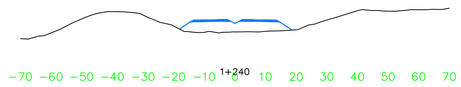
HOJA 3 DE 25

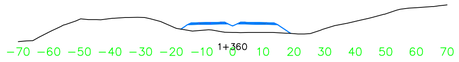


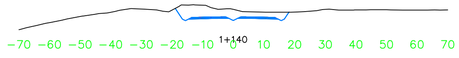


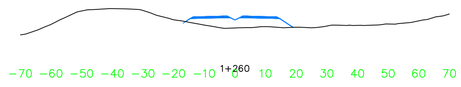


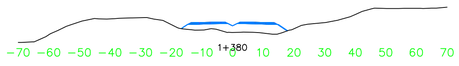


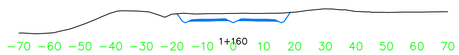


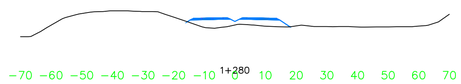


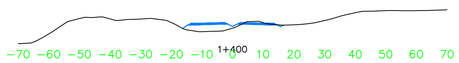


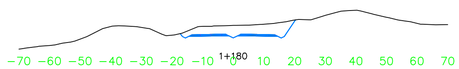


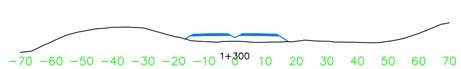


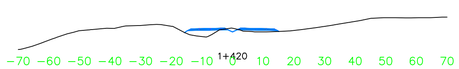






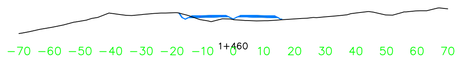


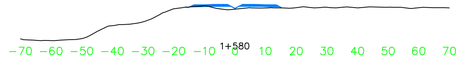


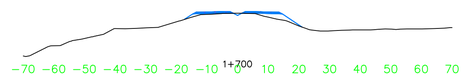


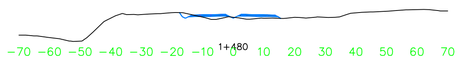


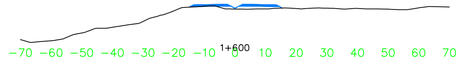
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.4 HOJA 4 DE 25

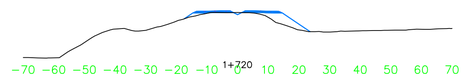


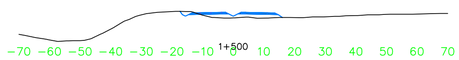


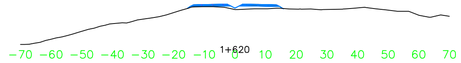


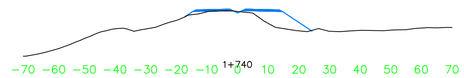


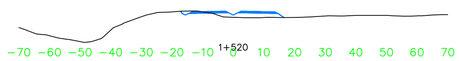


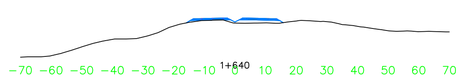


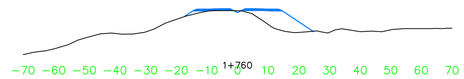


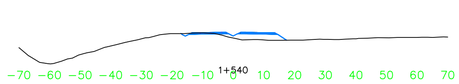


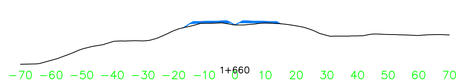


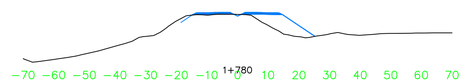


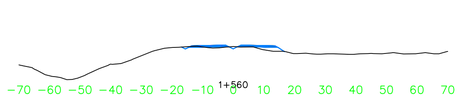


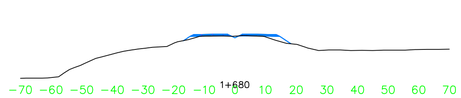


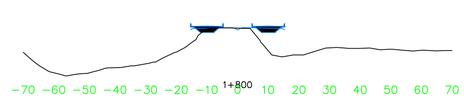












ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

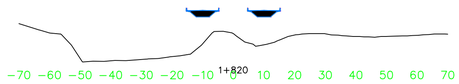
1/1000

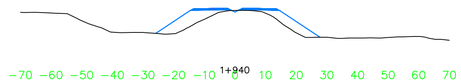
FECHA

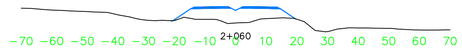
SEP 2016

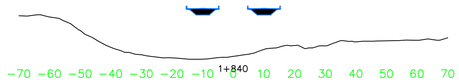
PLANO 2.4

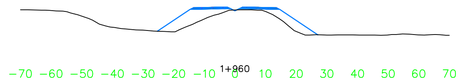
HOJA 5 DE 25

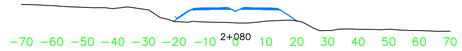


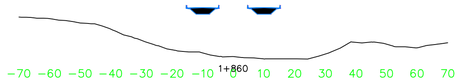


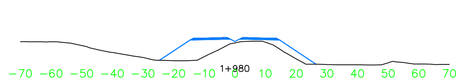


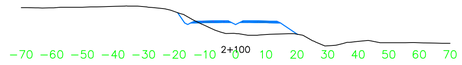


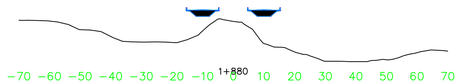


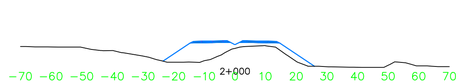


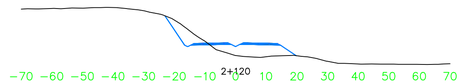


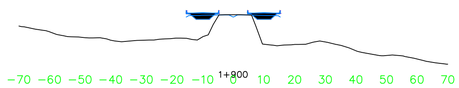


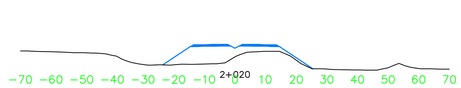


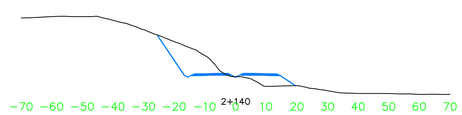


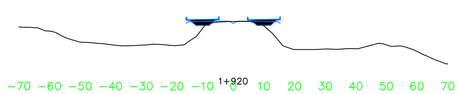


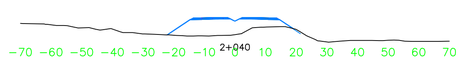


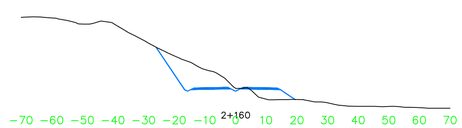












ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

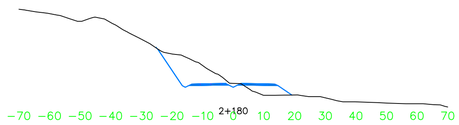
1/1000

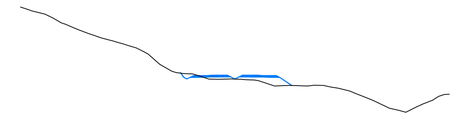
FECHA

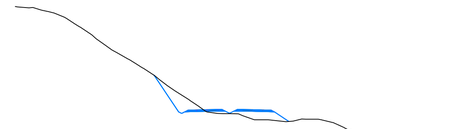
SEP 2016

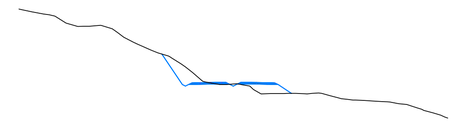
PLANO 2.4

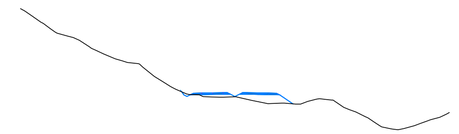
HOJA 6 DE 25

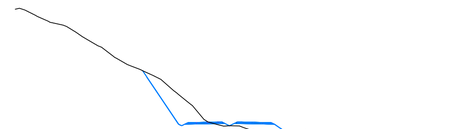


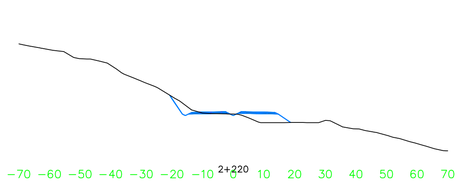


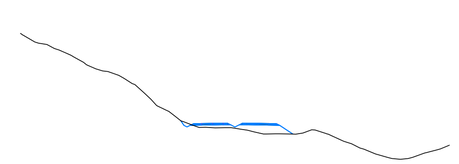


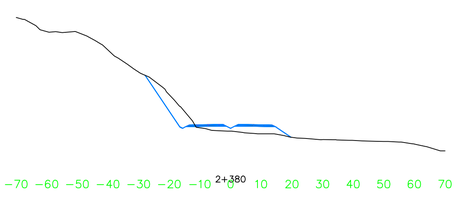


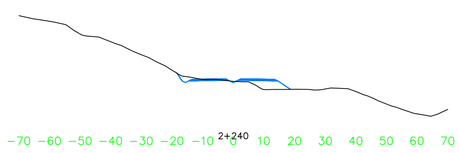


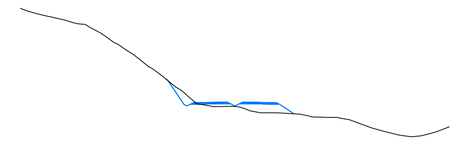


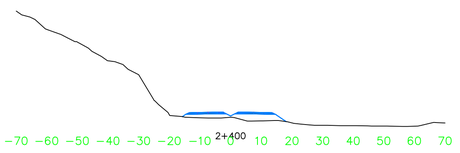




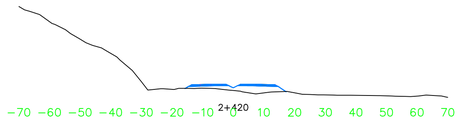


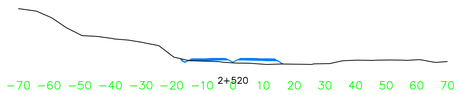


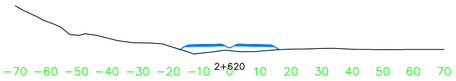


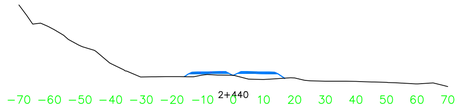


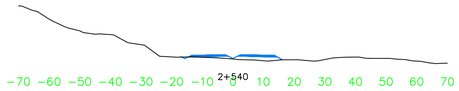
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.4 HOJA 7 DE 25

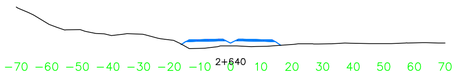


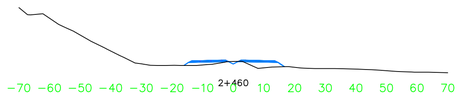


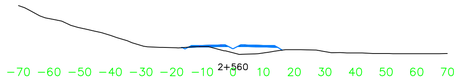


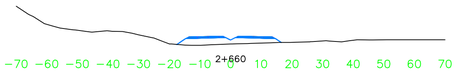


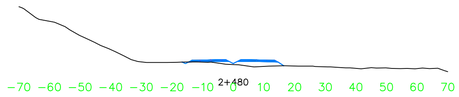


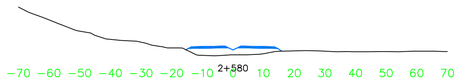


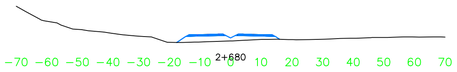


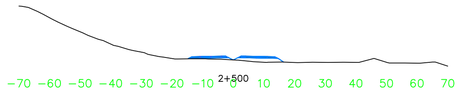


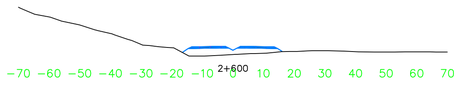


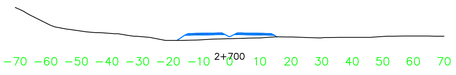




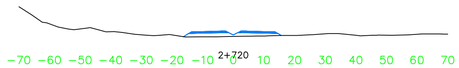


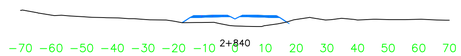


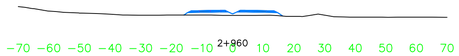


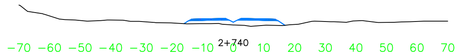


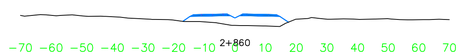
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.4 HOJA 8 DE 25

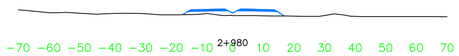


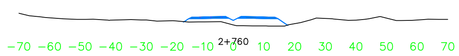


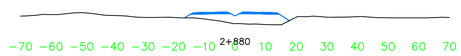


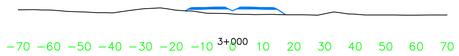


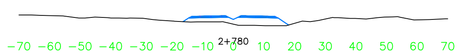


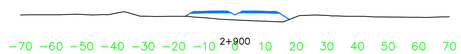


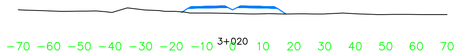


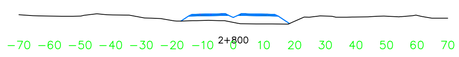


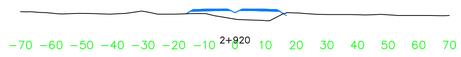


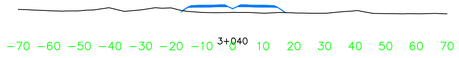


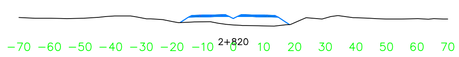


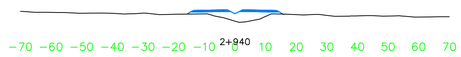


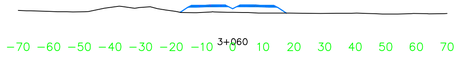




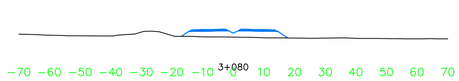


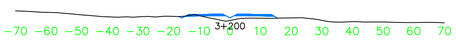


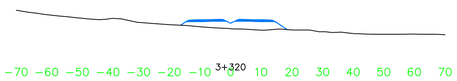


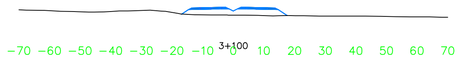


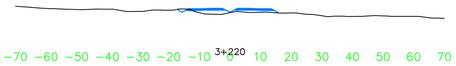
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.4 HOJA 9 DE 25

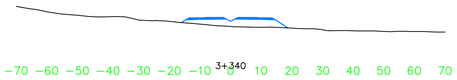


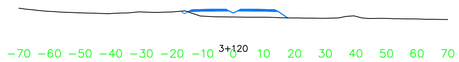


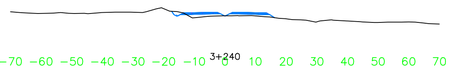


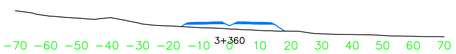


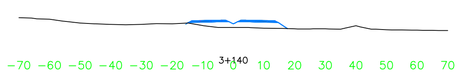


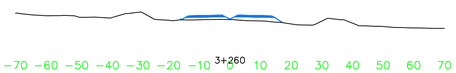


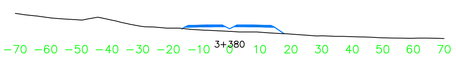


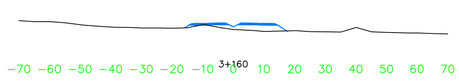


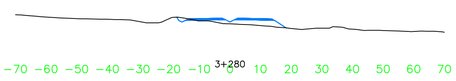


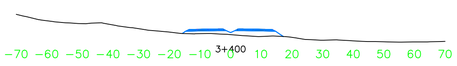










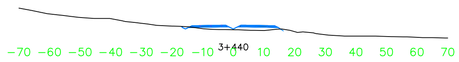


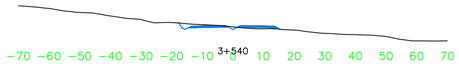


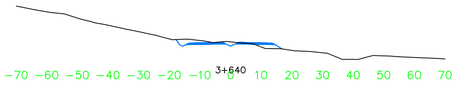


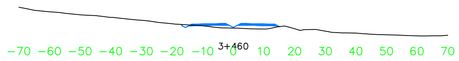


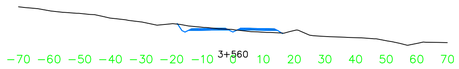
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.4 HOJA 10 DE 25

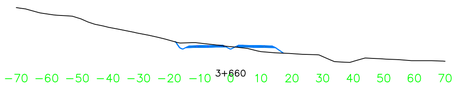


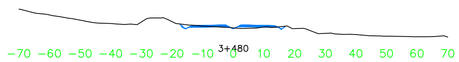


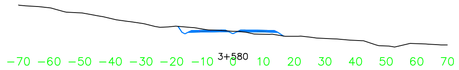


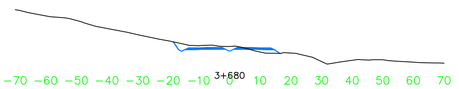


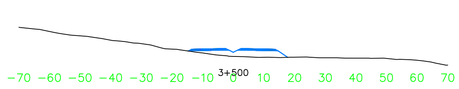


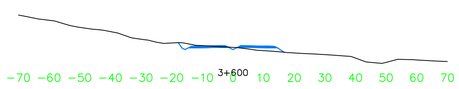


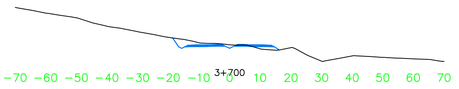


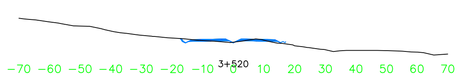


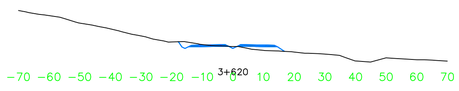


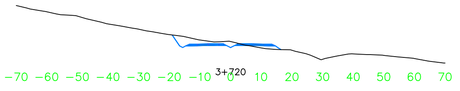




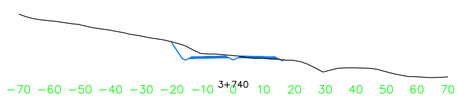


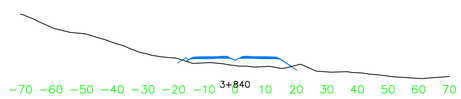


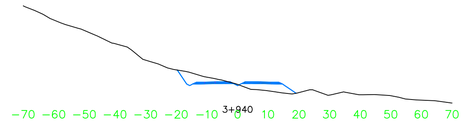


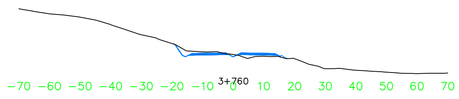


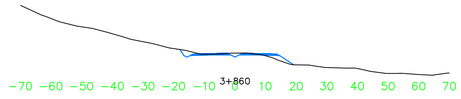
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.4 HOJA 11 DE 25

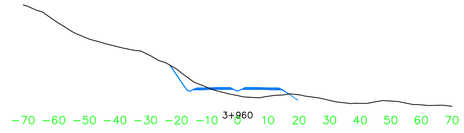


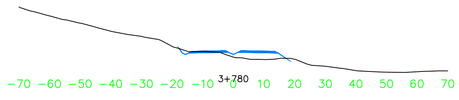


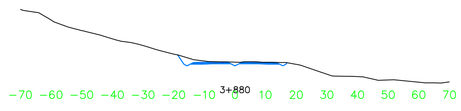


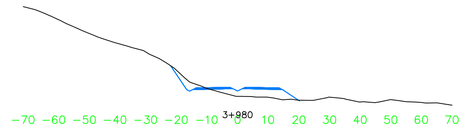


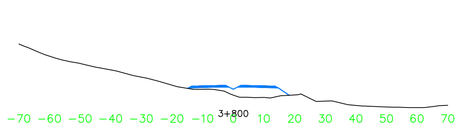


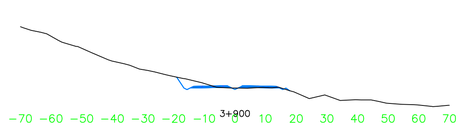


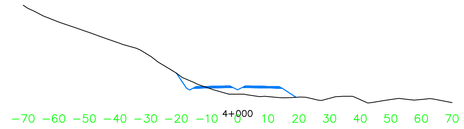


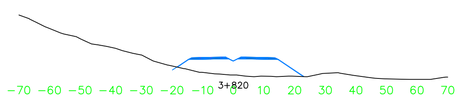


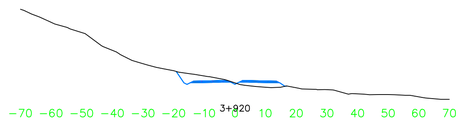


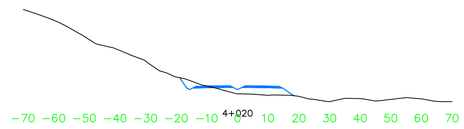












ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

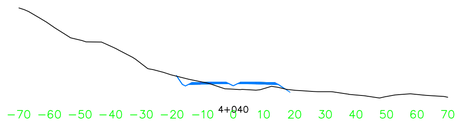
1/1000

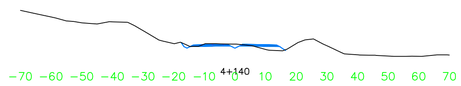
FECHA

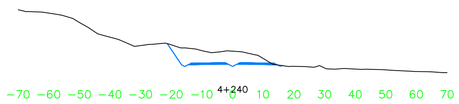
SEP 2016

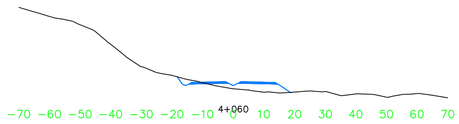
PLANO 2.4

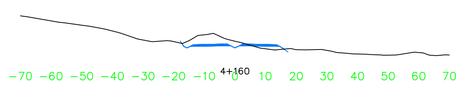
HOJA 12 DE 25

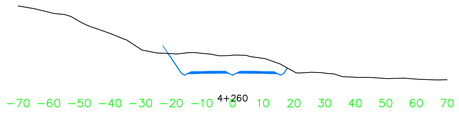


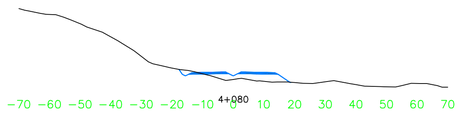


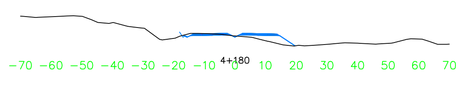


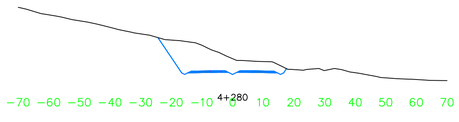


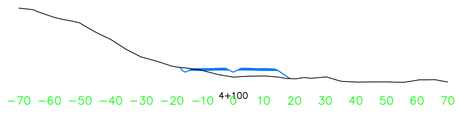


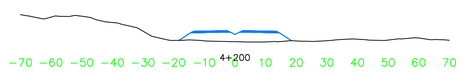


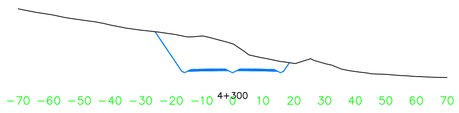


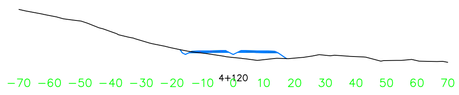


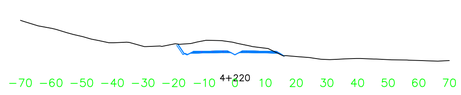


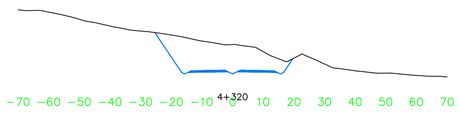












ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

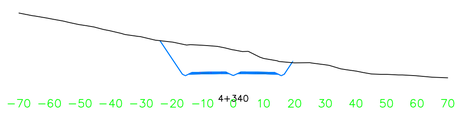
1/1000

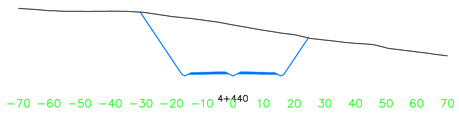
FECHA

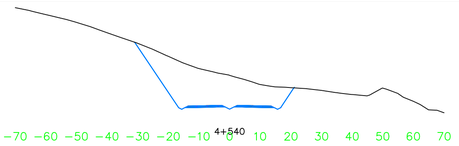
SEP 2016

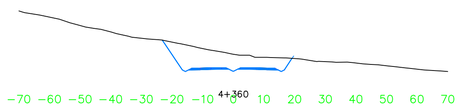
PLANO 2.4

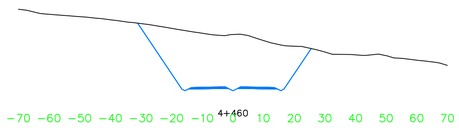
HOJA 13 DE 25

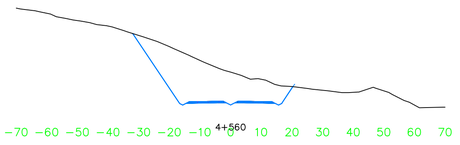


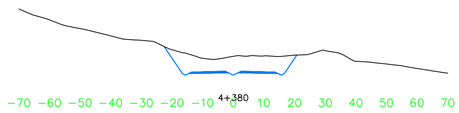


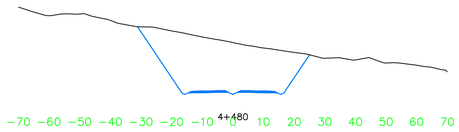


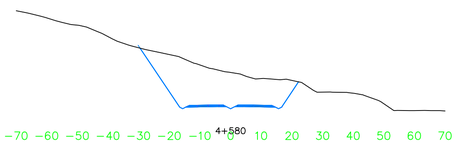


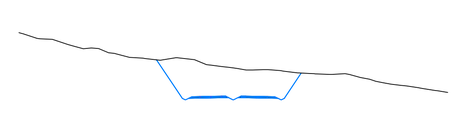


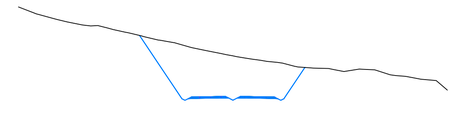


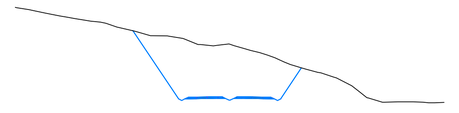


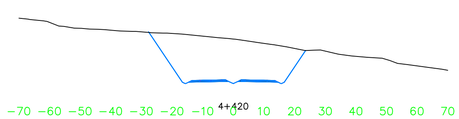


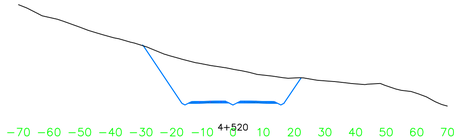


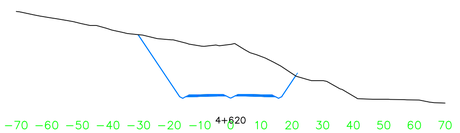




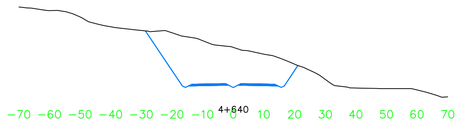


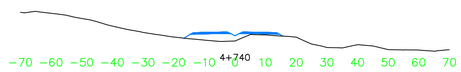


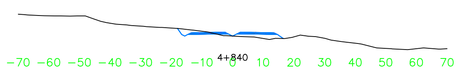


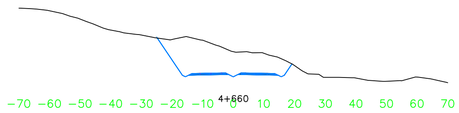


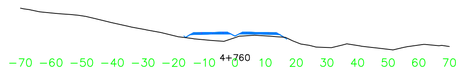
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.4 HOJA 14 DE 25

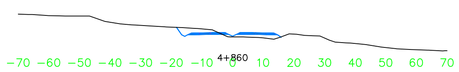


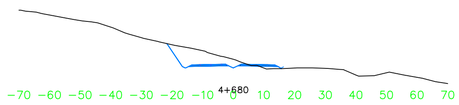


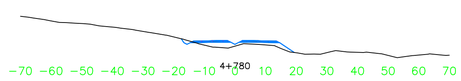


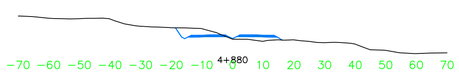


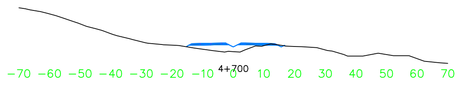


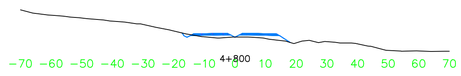


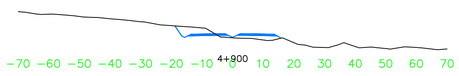


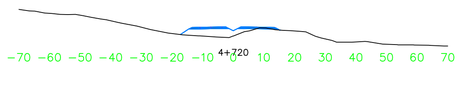


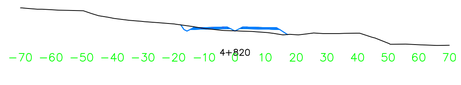


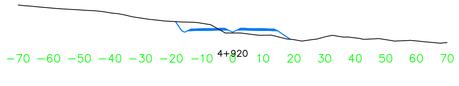




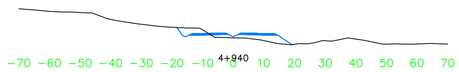


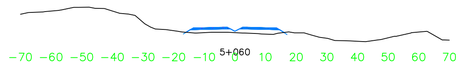


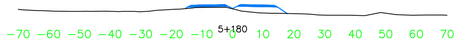


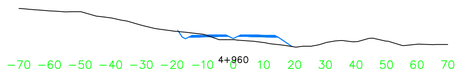


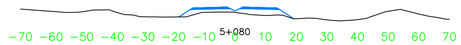
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.4 HOJA 15 DE 25

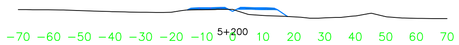


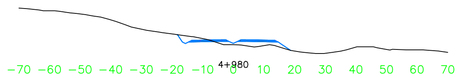


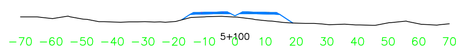


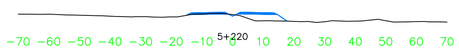


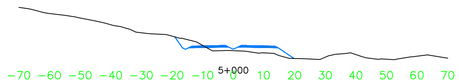


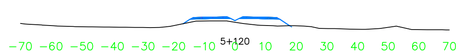


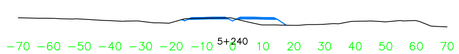


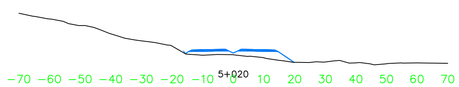


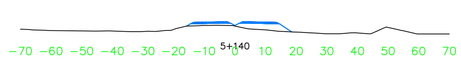


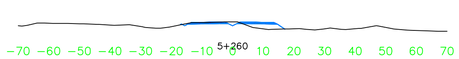




















ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

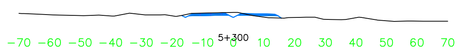
1/1000

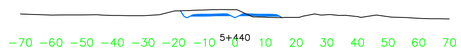
FECHA

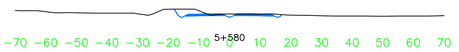
SEP 2016

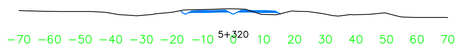
PLANO 2.4

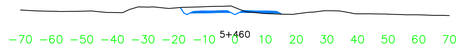
HOJA 16 DE 25

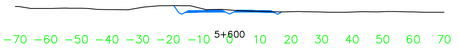


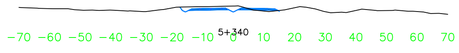


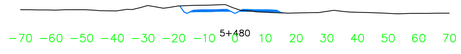


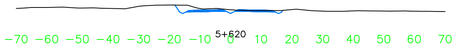


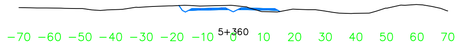


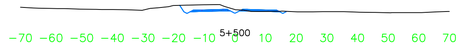


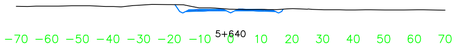


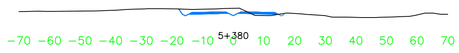


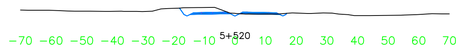


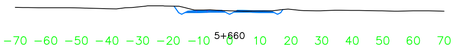


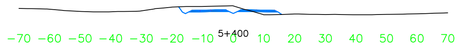


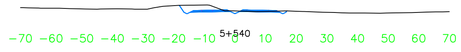


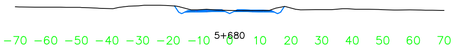


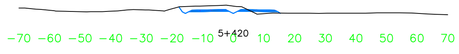


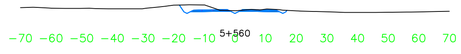


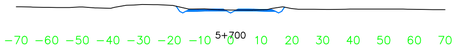












ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

1/1000

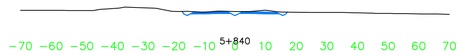
FECHA

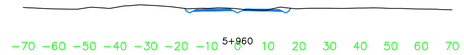
SEP 2016

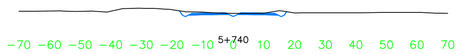
PLANO 2.4

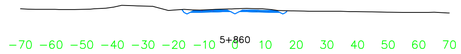
HOJA 17 DE 25

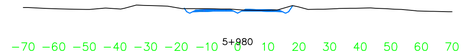




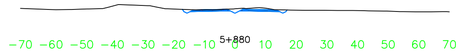


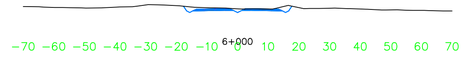


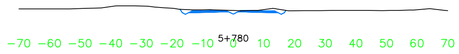


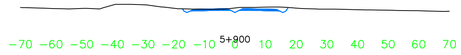


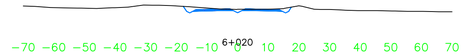


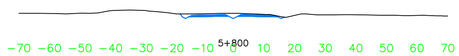


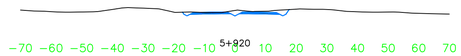


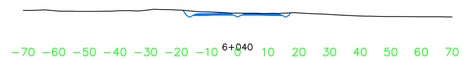


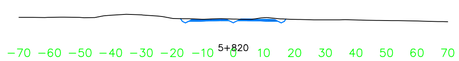


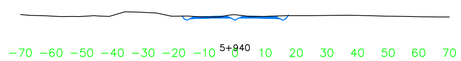


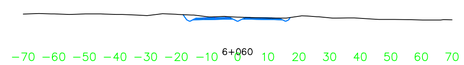














ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

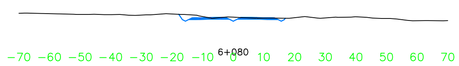
1/1000

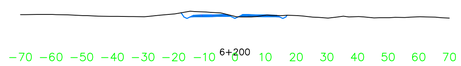
FECHA

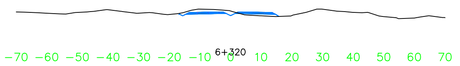
SEP 2016

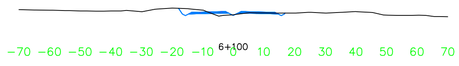
PLANO 2.4

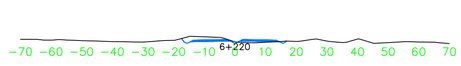
HOJA 18 DE 25

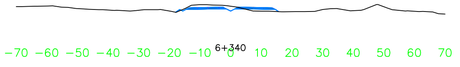


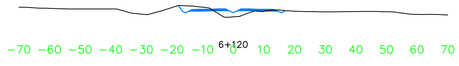


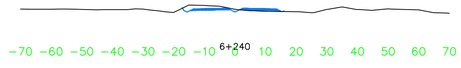


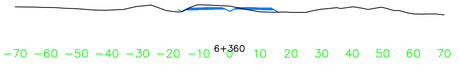


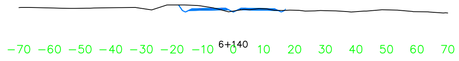


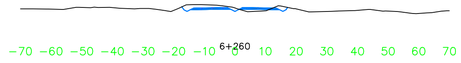


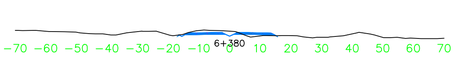


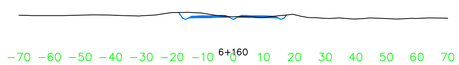


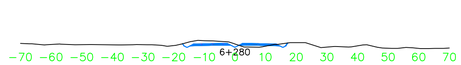


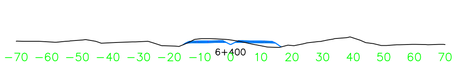


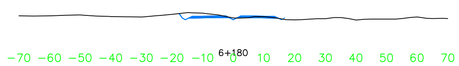


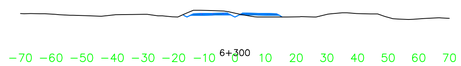


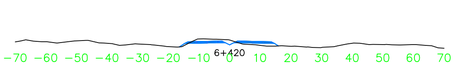












ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO
AUTOVÍA A-8
LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL
LA ENCINA

PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PERFIL

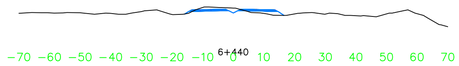
AUTOR
MARIO
MARTÍNEZ ONANDÍA

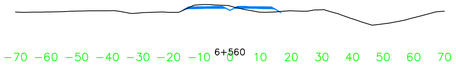
ESCALA
1/1000

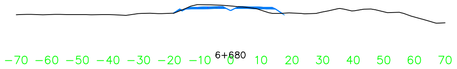
FECHA
SEP 2016

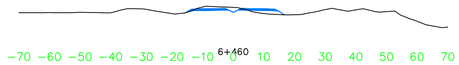
PLANO 2.4

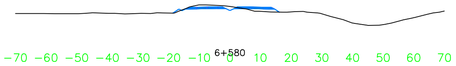
HOJA 1 DE 25

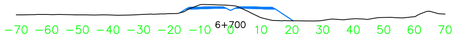


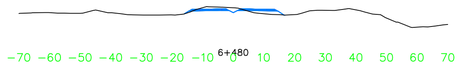


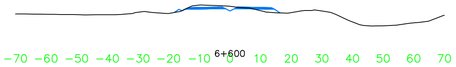


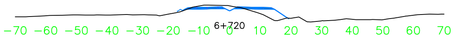


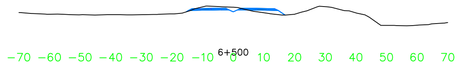


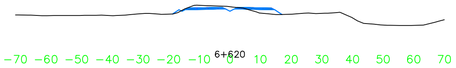


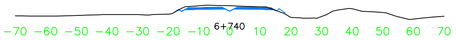


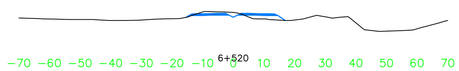


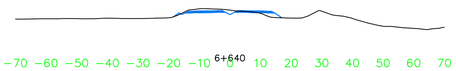


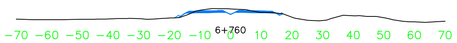


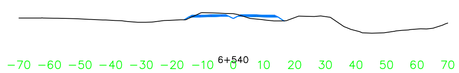


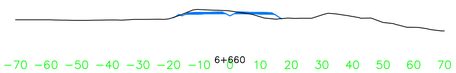


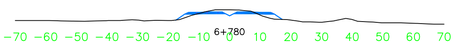












ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO
AUTOVÍA A-8
LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL
LA ENCINA

PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PERFIL

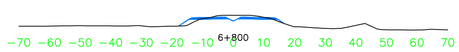
AUTOR
MARIO
MARTÍNEZ ONANDÍA

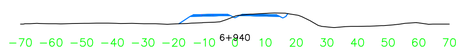
ESCALA
1/1000

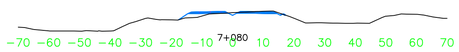
FECHA
SEP 2016

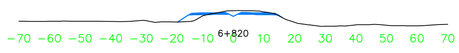
PLANO 2.4

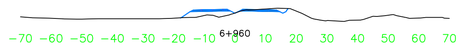
HOJA 20 DE 25

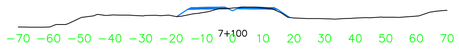


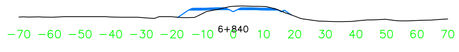


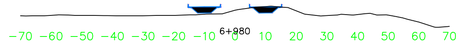


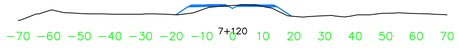


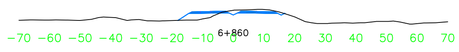


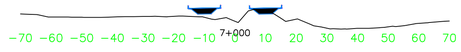


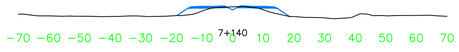


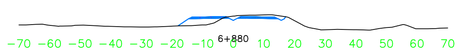


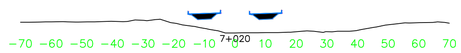


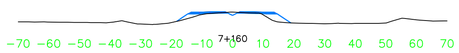


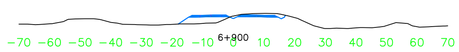


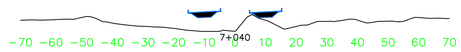


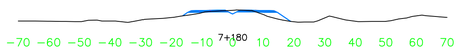


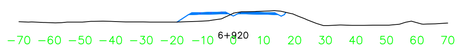


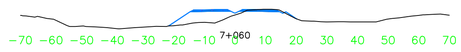


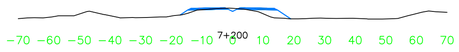












ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO
AUTOVÍA A-8
LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL
LA ENCINA
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
PERFIL

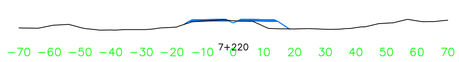
AUTOR
MARIO
MARTÍNEZ ONANDÍA

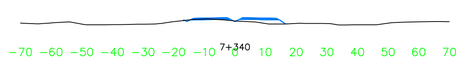
ESCALA
1/1000

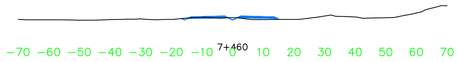
FECHA
SEP 2016

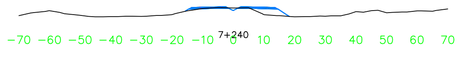
PLANO 2.4

HOJA 21 DE 25

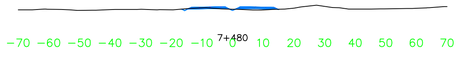




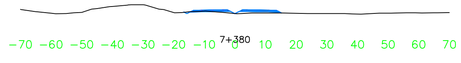


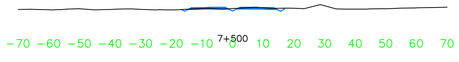


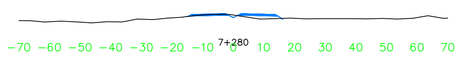


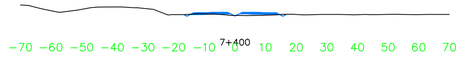


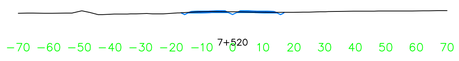


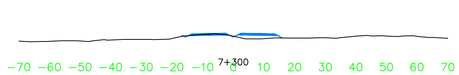


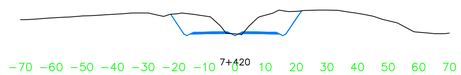


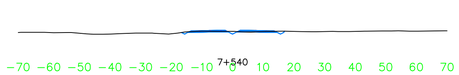






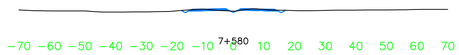


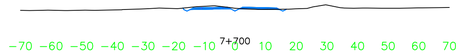


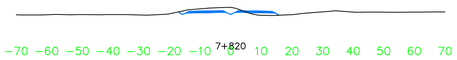


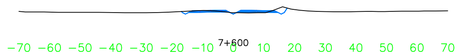


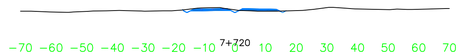
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.4 HOJA 22 DE 25

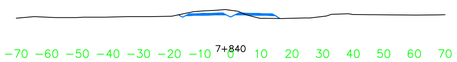


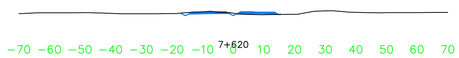


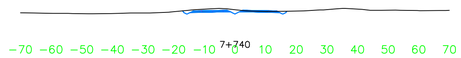


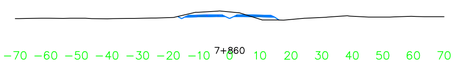


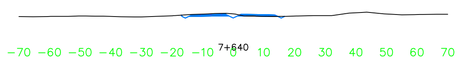


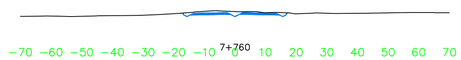


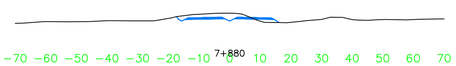


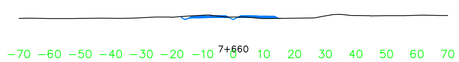


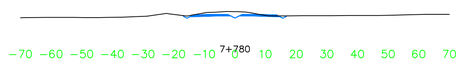


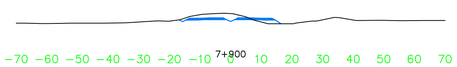


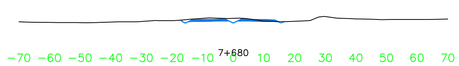


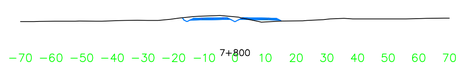


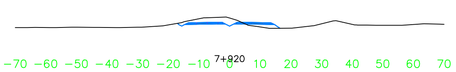














ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

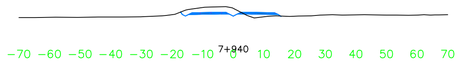
1/1000

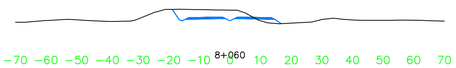
FECHA

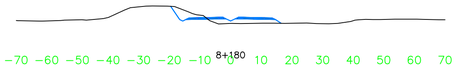
SEP 2016

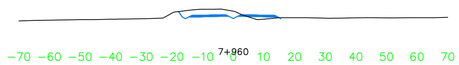
PLANO 2.4

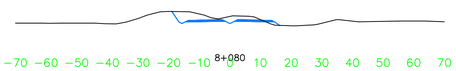
HOJA 23 DE 25

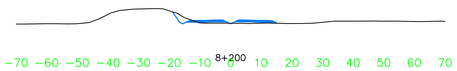


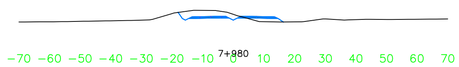


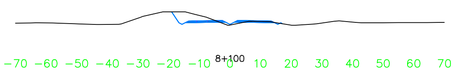


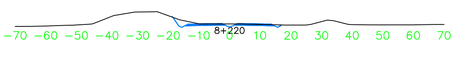


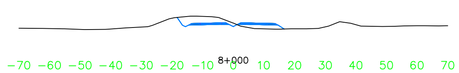


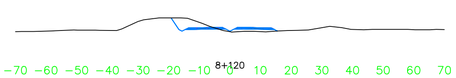


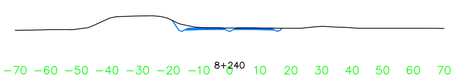


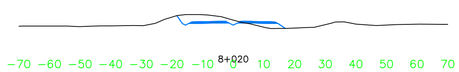


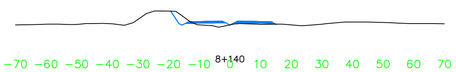


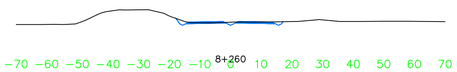


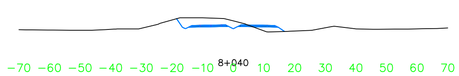


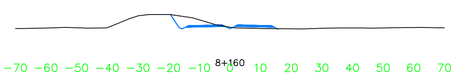


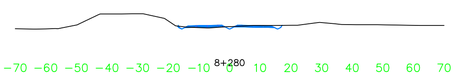












ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO

AUTOVÍA A-8

LA ENCINA - TORRELAVEGA

TERMINO MUNICIPAL

LA ENCINA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR

MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

ESCALA

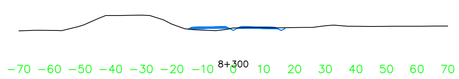
1/1000

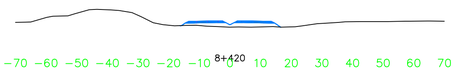
FECHA

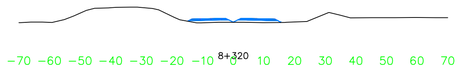
SEP 2016

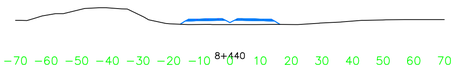
PLANO 2.4

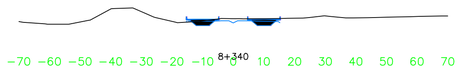
HOJA 24 DE 25

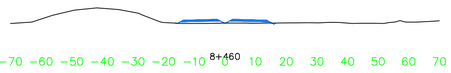


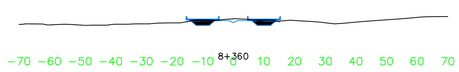


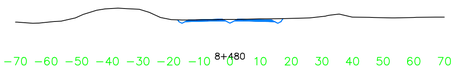


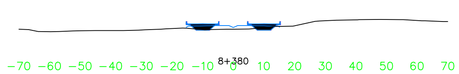


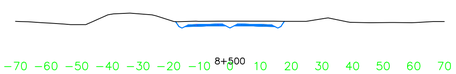


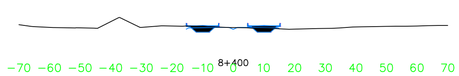






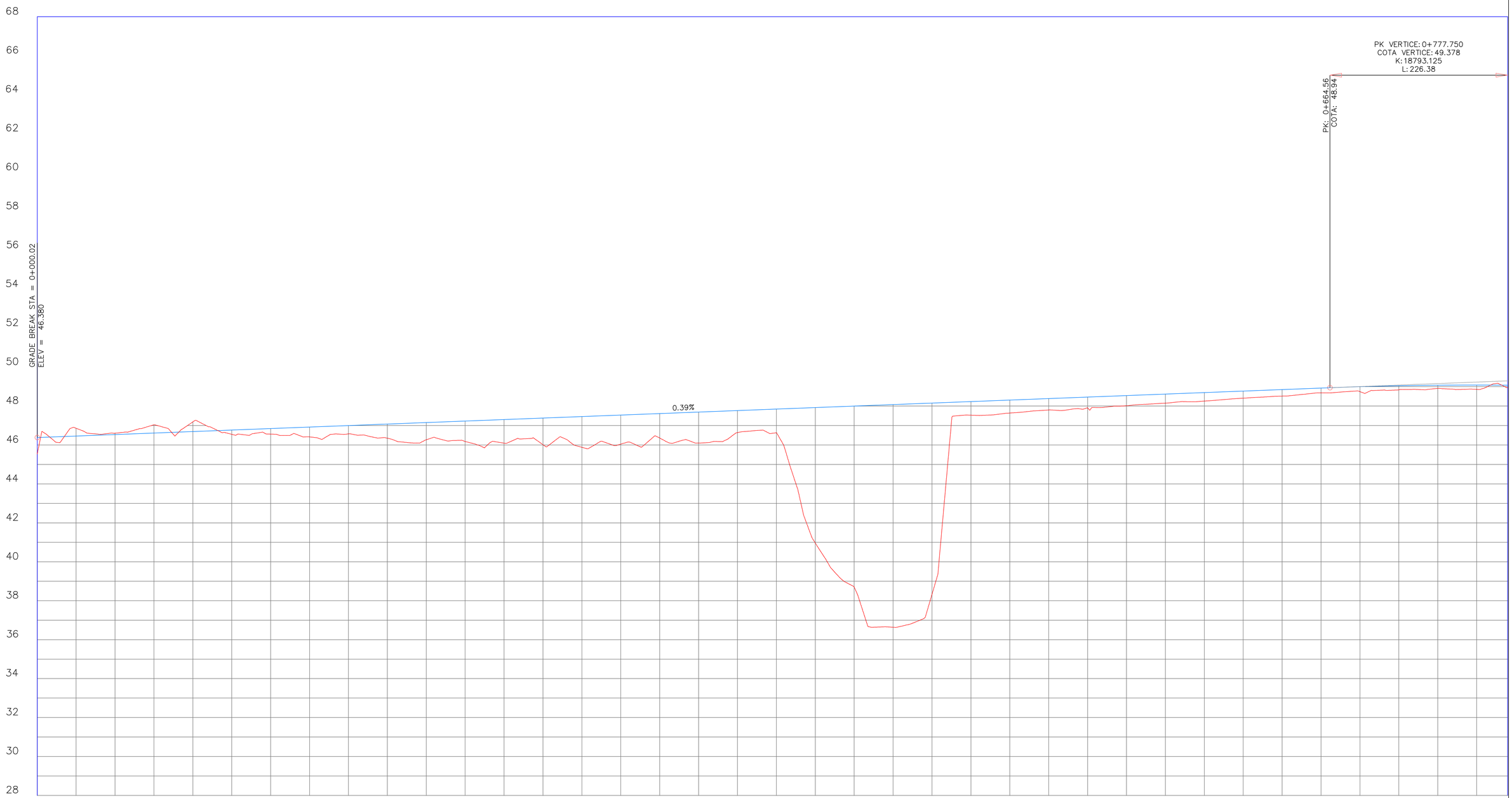






	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.4 HOJA 25 DE 25

PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



Datos de Perfil

0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700
46.86	46.86	46.60	47.04	47.19	46.55	46.56	46.41
46.457	46.534	46.611	46.688	46.766	46.843	46.920	46.997
46.57	46.35	46.27	46.18	46.10	46.02	45.88	46.04
47.074	47.151	47.228	47.305	47.382	47.459	47.536	46.36
47.613	46.10	46.64	46.63	40.96	38.70	36.64	38.33
47.691	47.768	47.845	47.922	47.999	48.076	48.153	47.53
48.230	47.64	47.80	47.91	48.01	48.15	48.26	48.40
48.307	48.384	48.461	48.338	48.616	48.693	48.770	48.51
48.847	48.68	48.924	48.74	48.995	48.83	49.045	48.90
49.073	48.86	49.081	48.95				

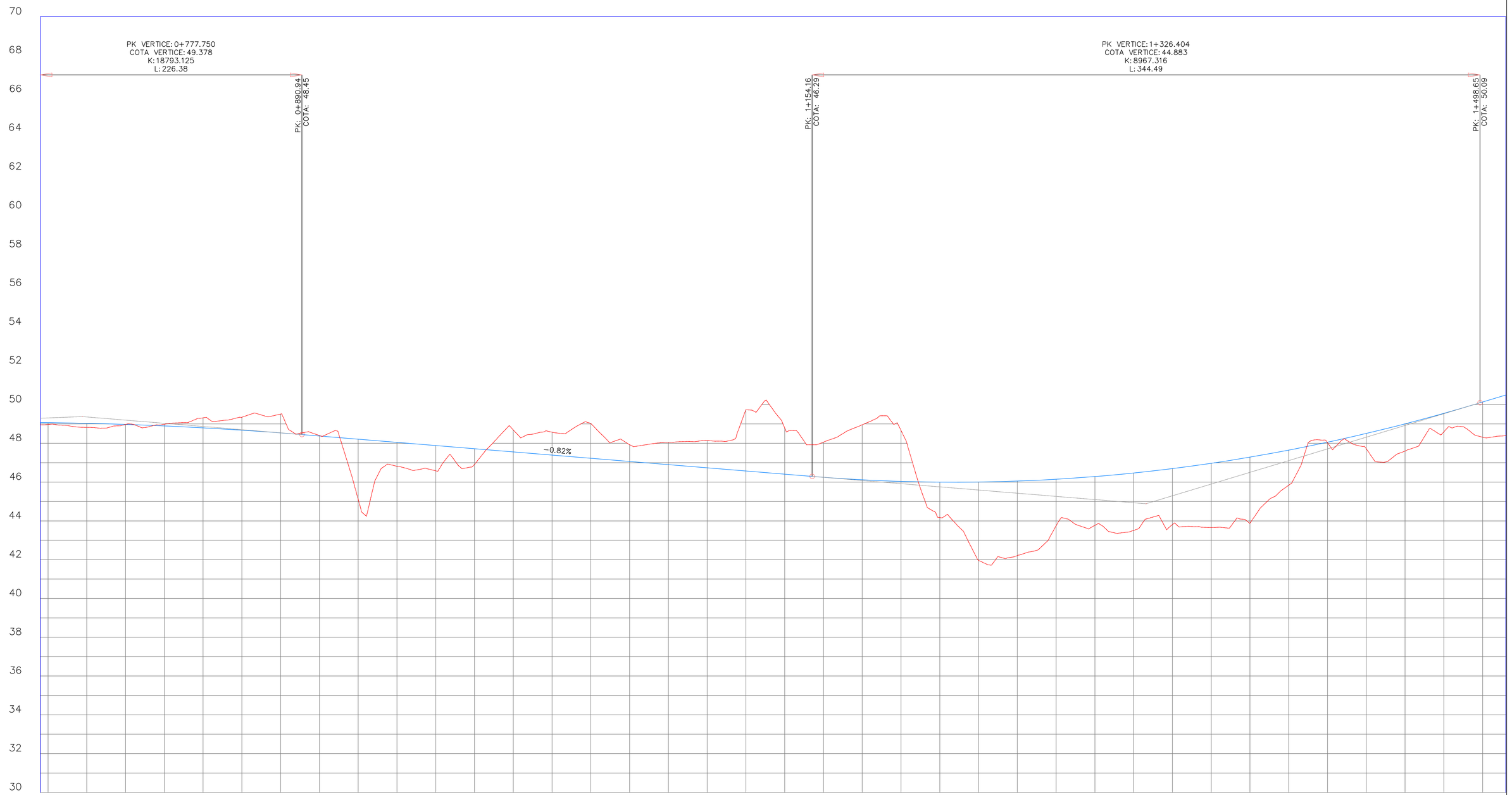
Peralte

Borde Dcho

Borde Izdo

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.5 HOJA 1 DE 12

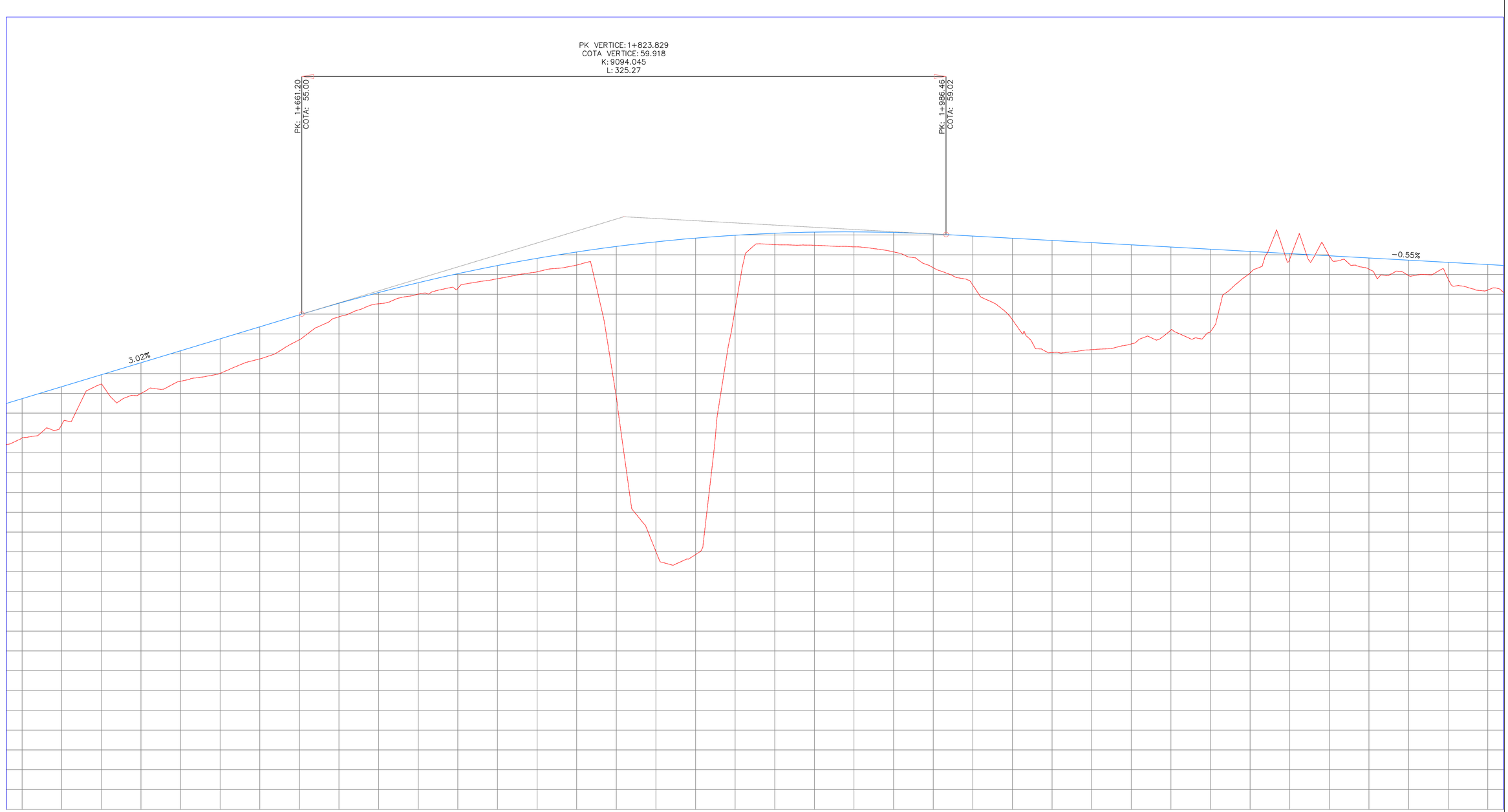
PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega

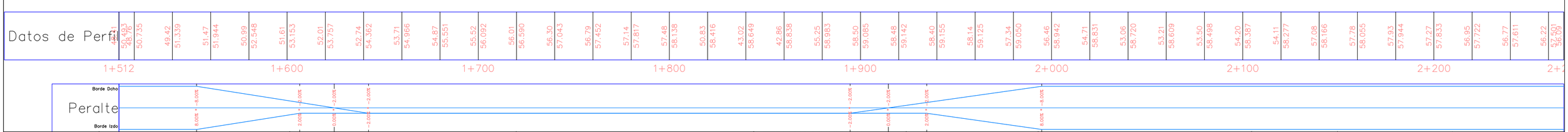


Datos de Perfil

| | | |

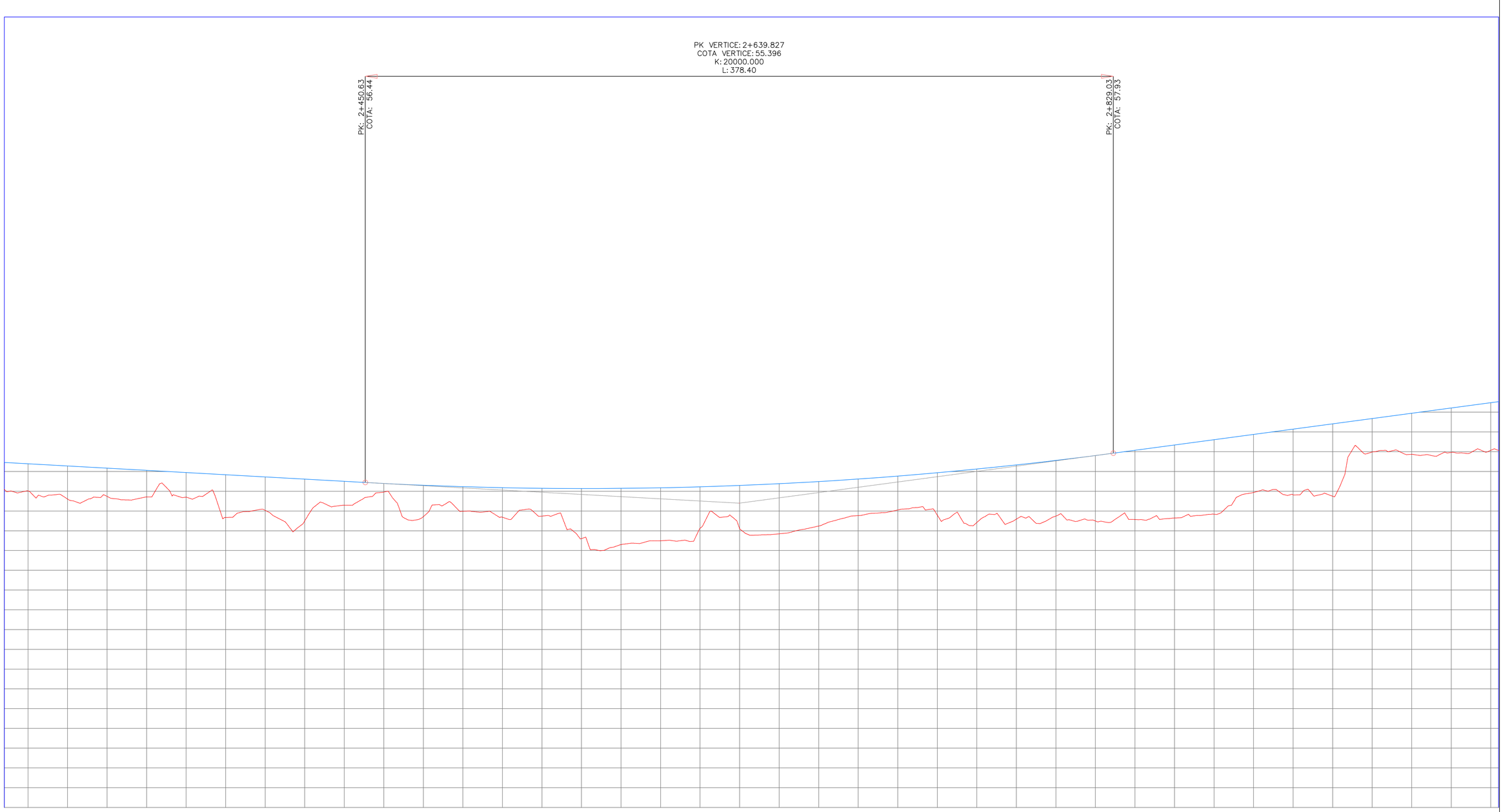
PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.5 HOJA 3 DE 12

PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



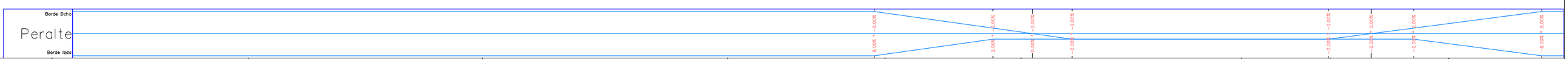
Datos de Perfil

2+268	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000
57.456	56.01	57.390	55.61	57.279	55.74	57.168	55.71	57.057	55.71	56.946	54.67	56.836	55.03	56.725	54.50	56.614	55.29	56.503	55.96	56.394	54.71	56.303	54.99	56.231	54.68	56.180	54.74	56.149	53.60	56.137	53.30	56.146	53.49	56.174	54.13	56.223	54.11	56.291	53.84	56.380	54.24	56.488	54.77	56.617	55.05	56.765	54.79	56.934	54.42	57.122	54.59	57.331	54.74	57.559	54.49	57.808	54.57	58.074	54.64	58.341	54.84	58.609	55.94	58.876	55.82	59.144	55.75	59.411	57.98	59.679	57.87	59.946	57.97	60.214	58.07	60.482

Peralte

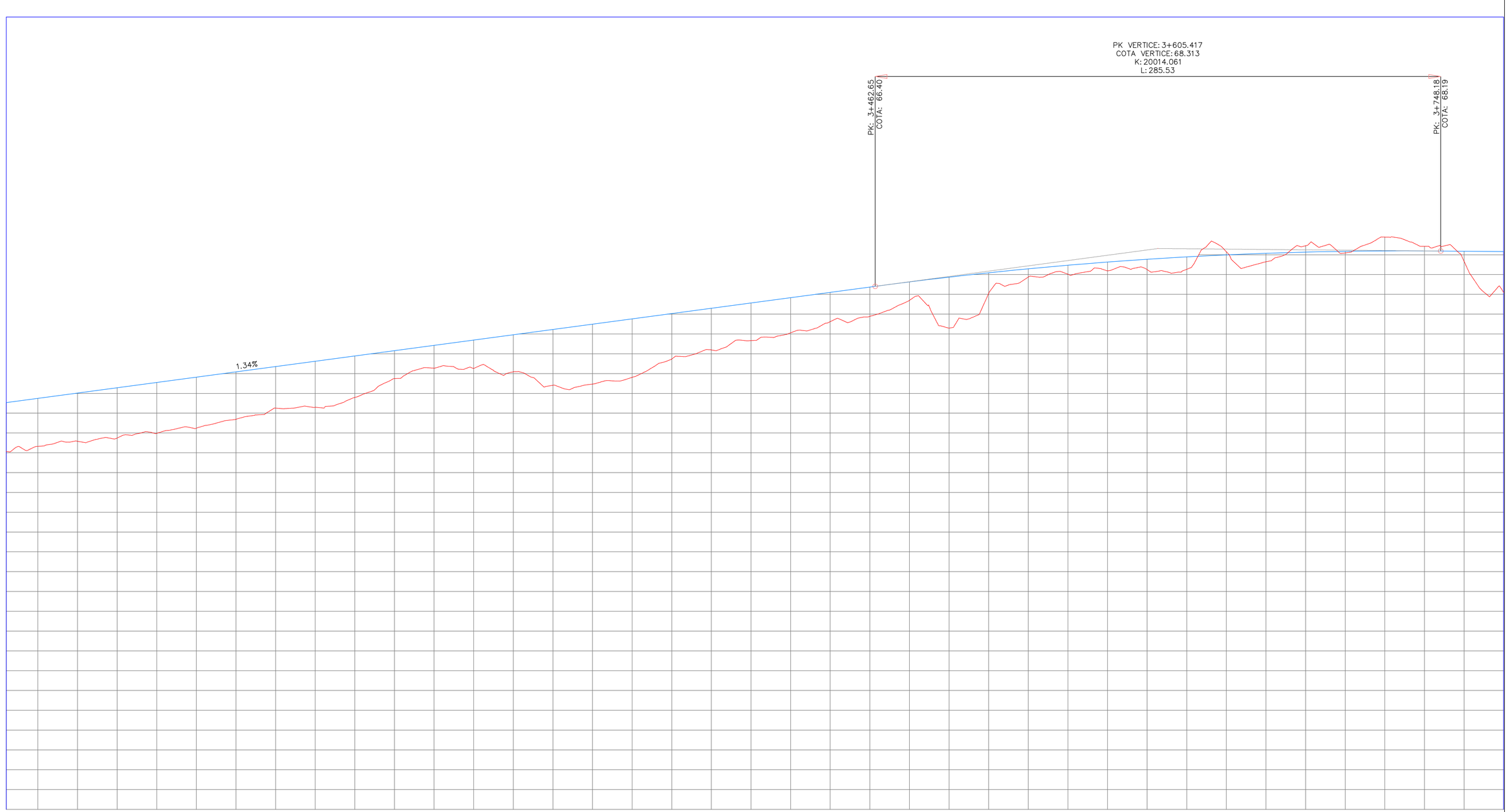
Borde Dcho

Borde Izdo



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.5 HOJA 4 DE 12

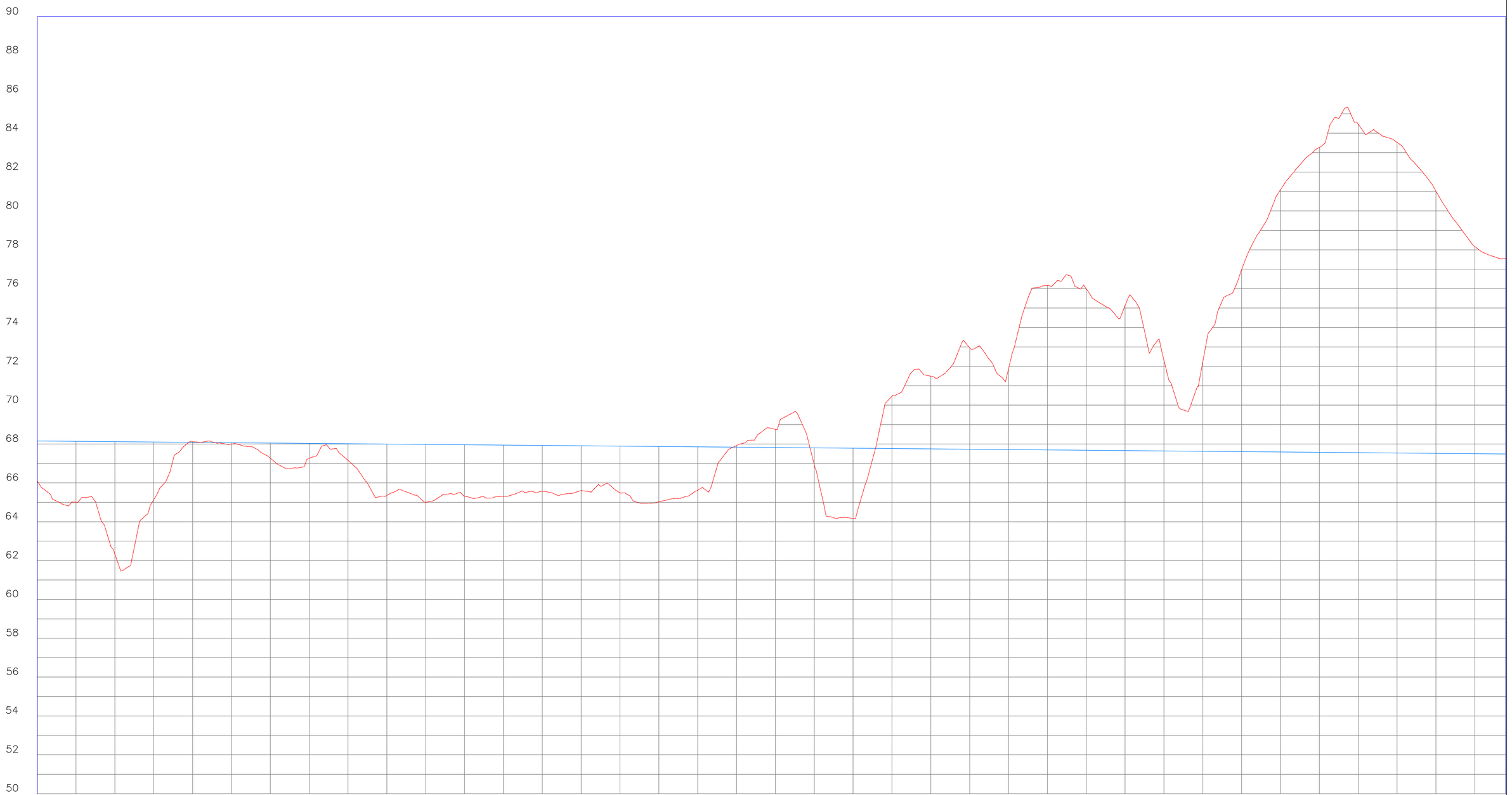
PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



Datos de Perfil

| | | |

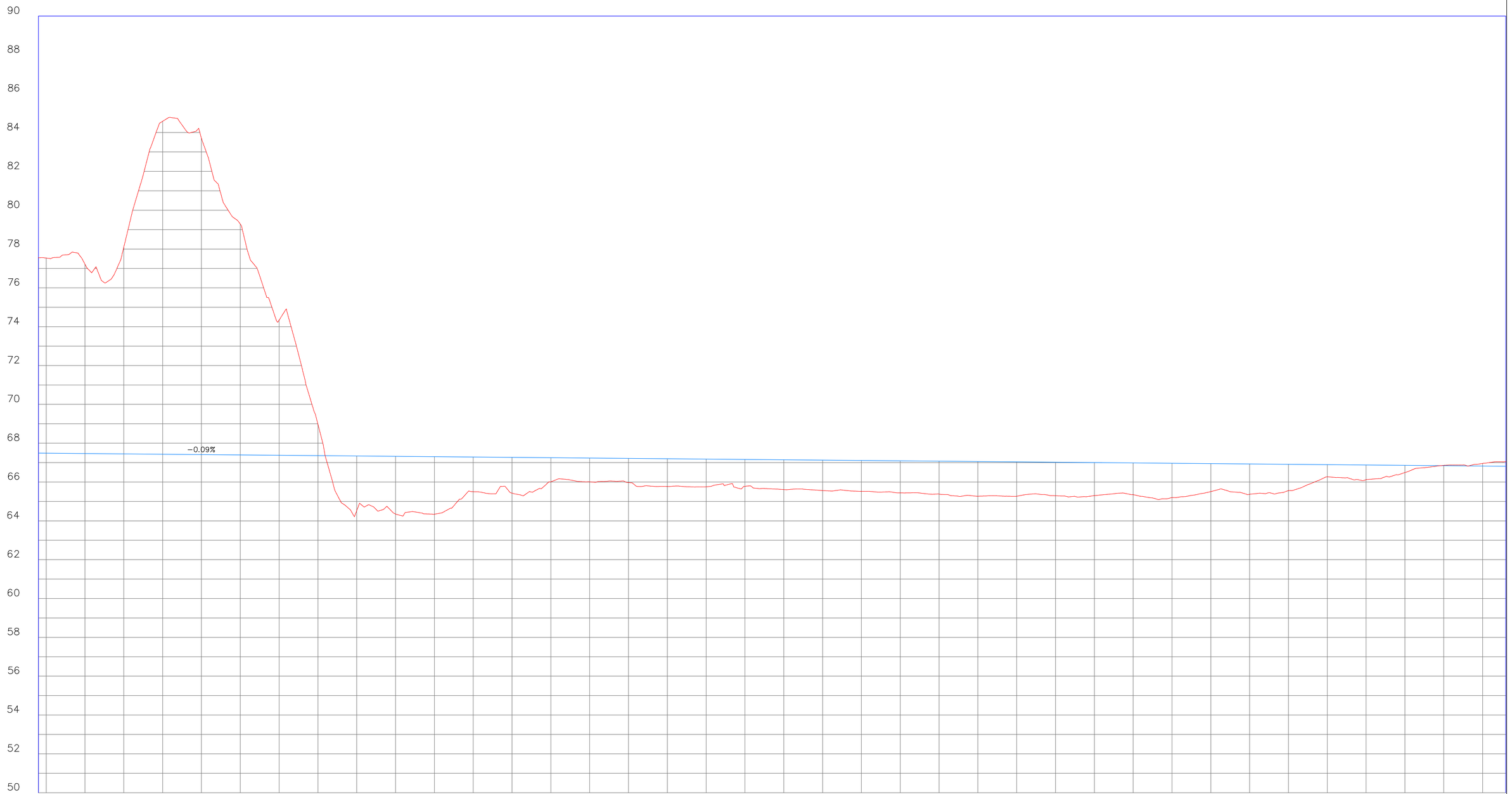
PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



Datos de Perfil

| | | |

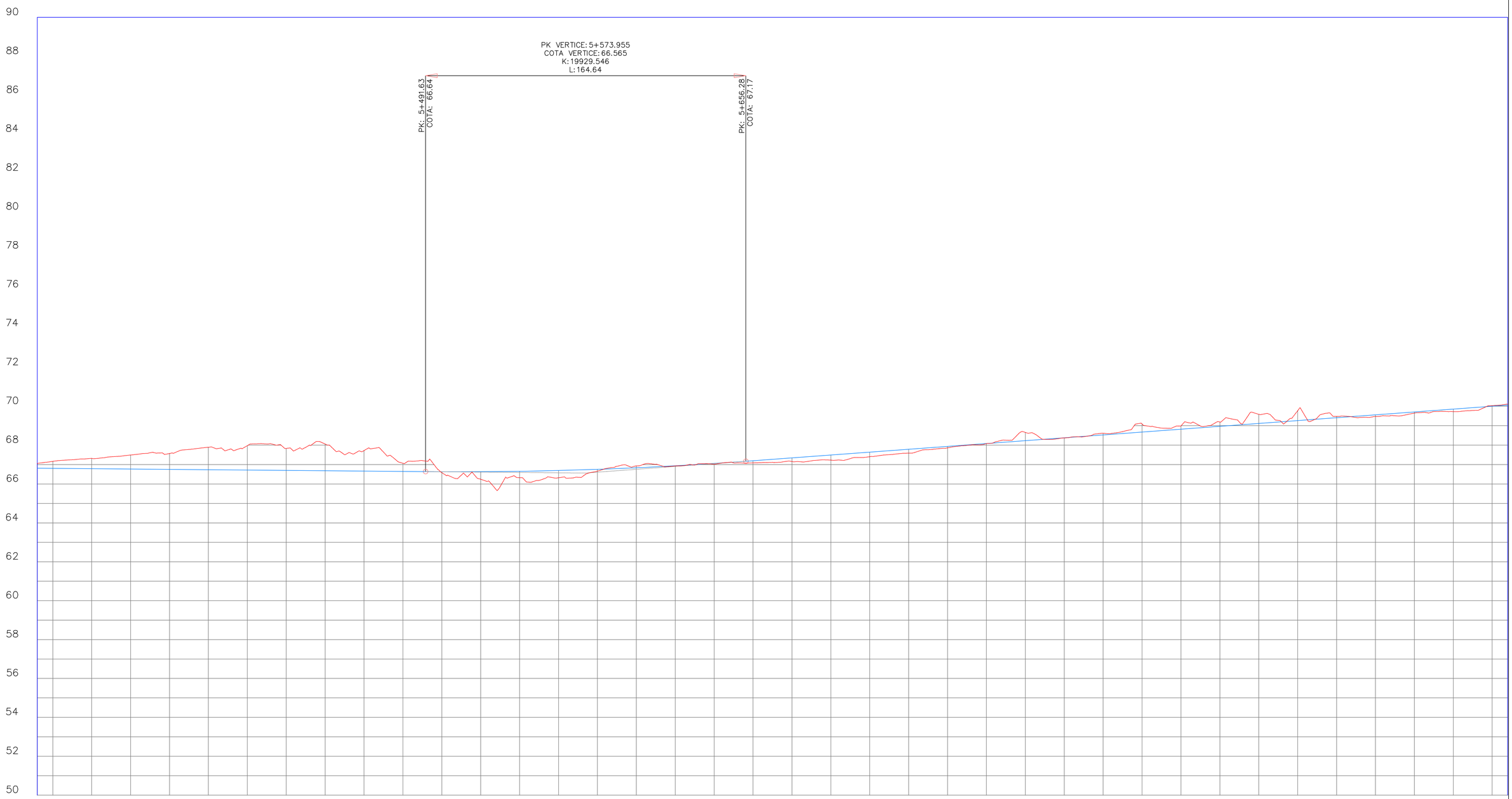
PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



Datos de Perfil

| | | |

PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



Datos de Perfil

5+300		5+400		5+500		5+600		5+700		5+800		5+900		6+000	
66.815	66.808	67.32	66.790	67.49	66.772	67.57	66.755	67.89	66.737	67.97	66.719	67.83	66.701	68.06	66.684
67.72	66.666	67.07	66.648	66.58	66.632	66.25	66.633	66.33	66.653	66.32	66.694	66.66	66.755	66.93	66.836
66.93	66.937	67.02	67.058	67.09	67.199	67.16	67.346	67.23	67.494	67.40	67.641	67.59	67.789	67.86	67.936
68.08	68.084	68.65	68.231	68.37	68.379	68.61	68.526	69.09	68.674	68.99	68.821	69.19	68.969	69.58	69.116
69.77	69.263	69.48	69.411	69.47	69.558	69.65	69.706	69.72	69.853	70.03	70.001				

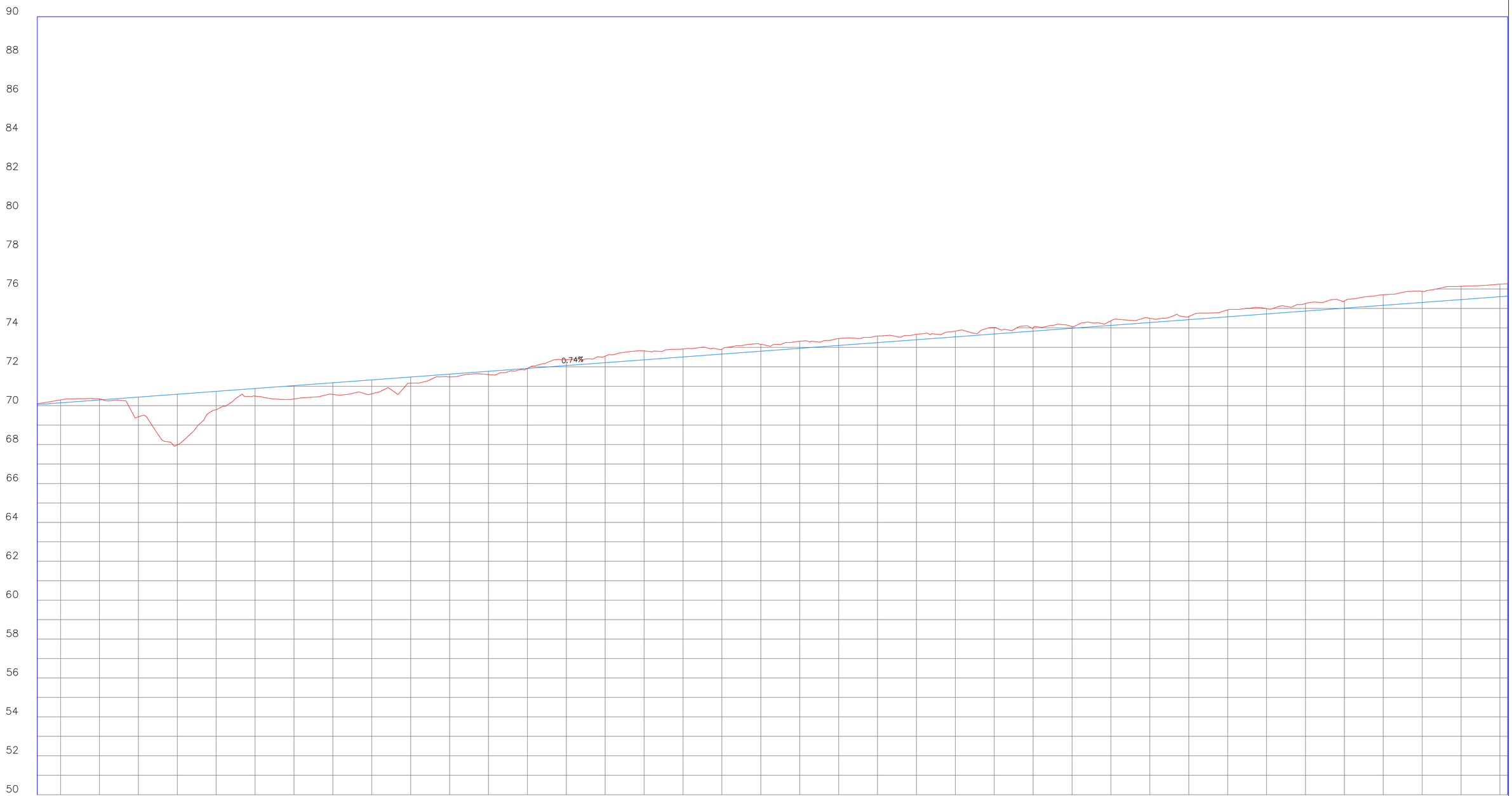
Peralte

Borde Dcho

Borde Izdo

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.5 HOJA 8 DE 12

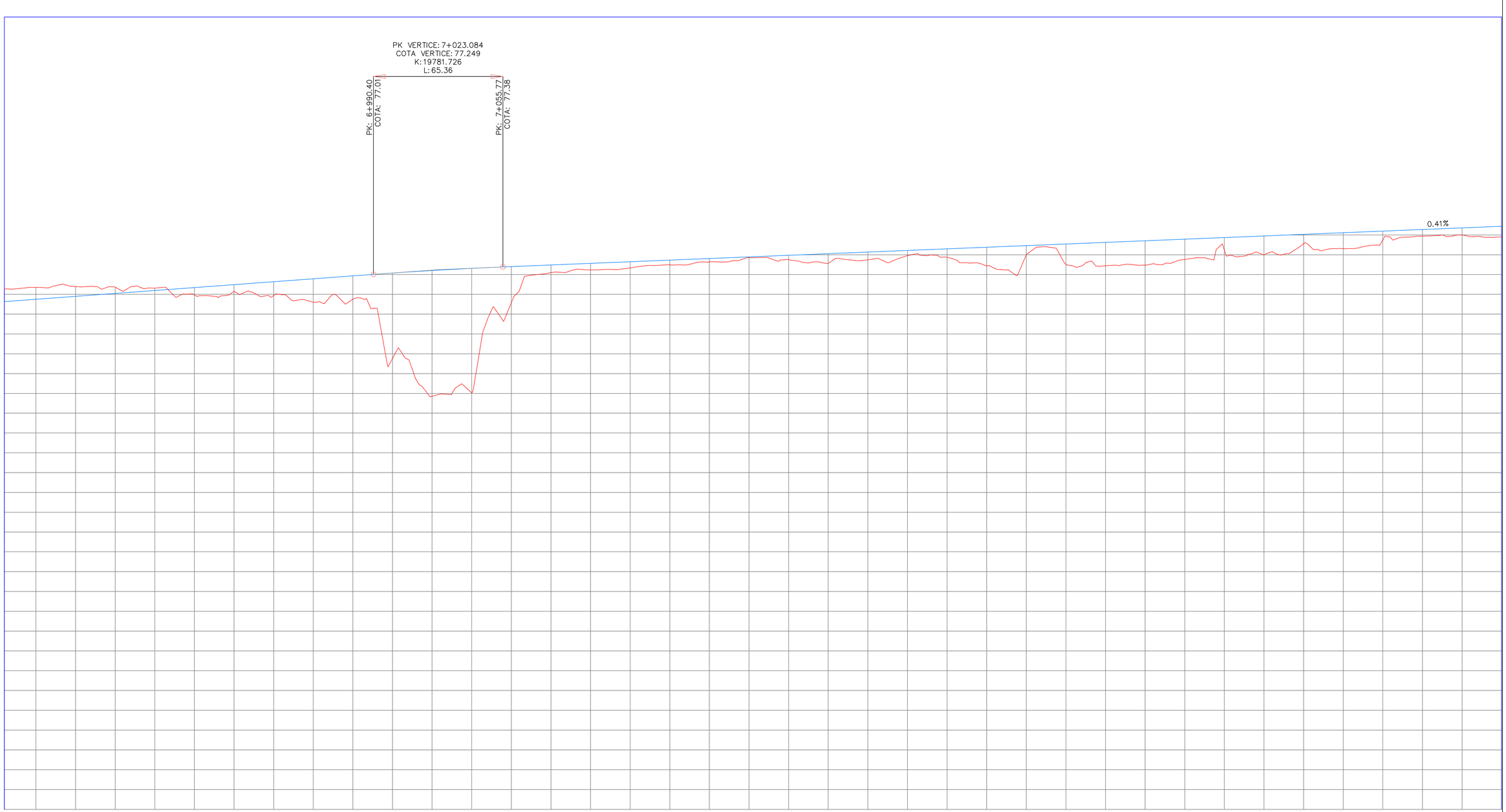
PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



Datos de Perfil

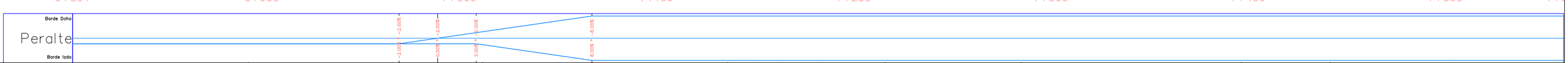
| | | |

PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



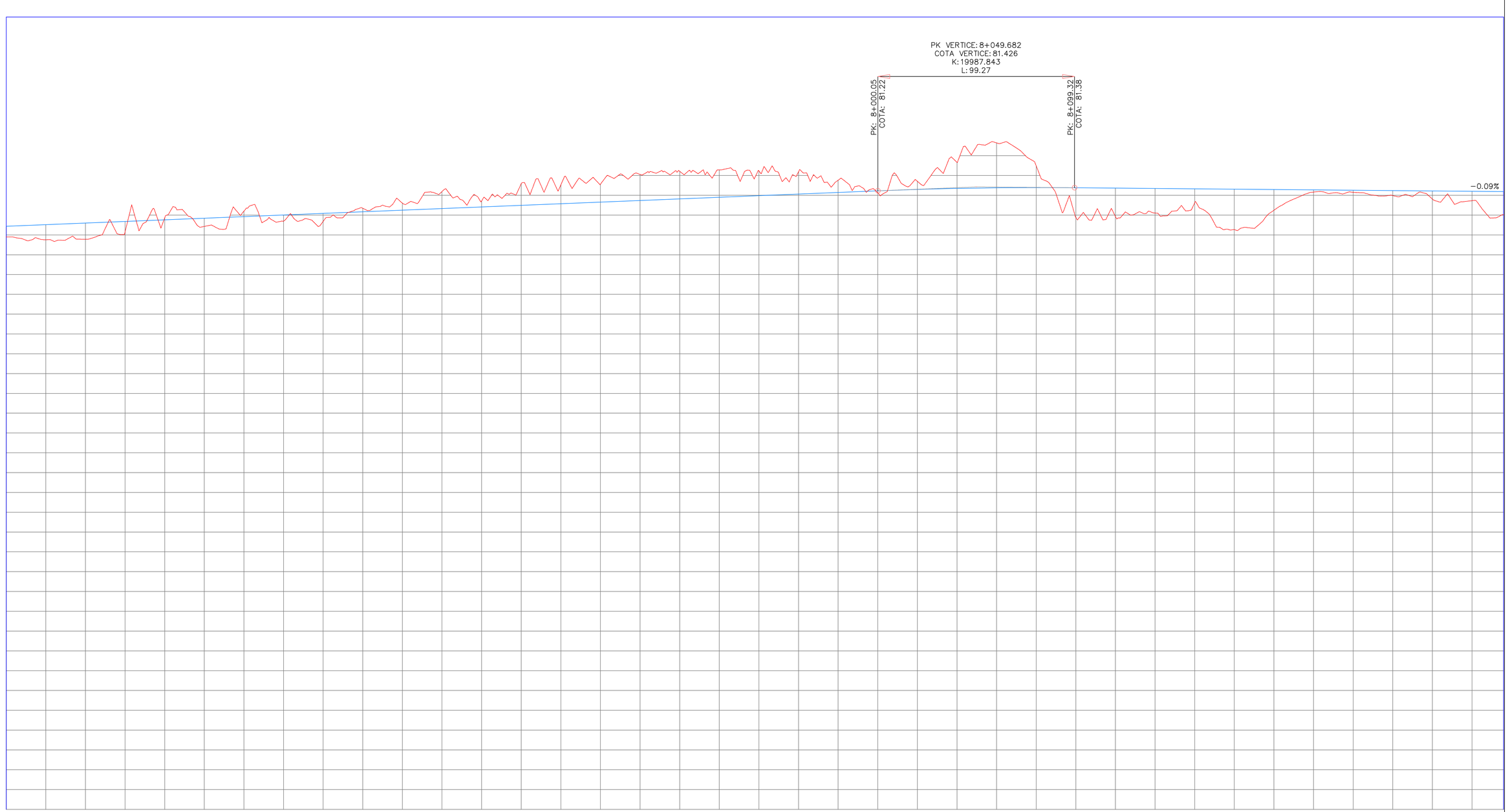
Datos de Perfil

6+804	6+900	7+000	7+100	7+200	7+300	7+400	7+500
75.634	76.35	75.752	76.39	75.899	76.36	76.047	76.31
76.194	75.97	76.341	76.16	76.489	75.94	76.636	75.60
76.784	75.76	76.931	72.76	77.076	70.85	77.204	71.03
77.312	75.57	77.399	77.10	77.481	77.23	77.562	77.33
77.643	77.49	77.725	77.65	77.806	77.86	77.887	77.75
77.969	77.56	78.050	77.74	78.132	77.98	78.213	77.88
78.294	77.43	78.376	78.00	78.457	77.51	78.538	77.45
78.620	77.47	78.701	77.76	78.783	78.23	78.864	77.99
78.945	78.55	79.027	78.31	79.108	78.75	79.189	78.94
79.271	78.99	79.352	78.90				



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.5 HOJA 10 DE 12

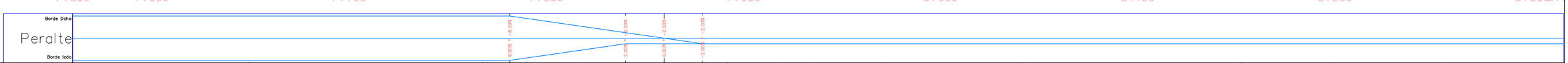
PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



Datos de Perfil

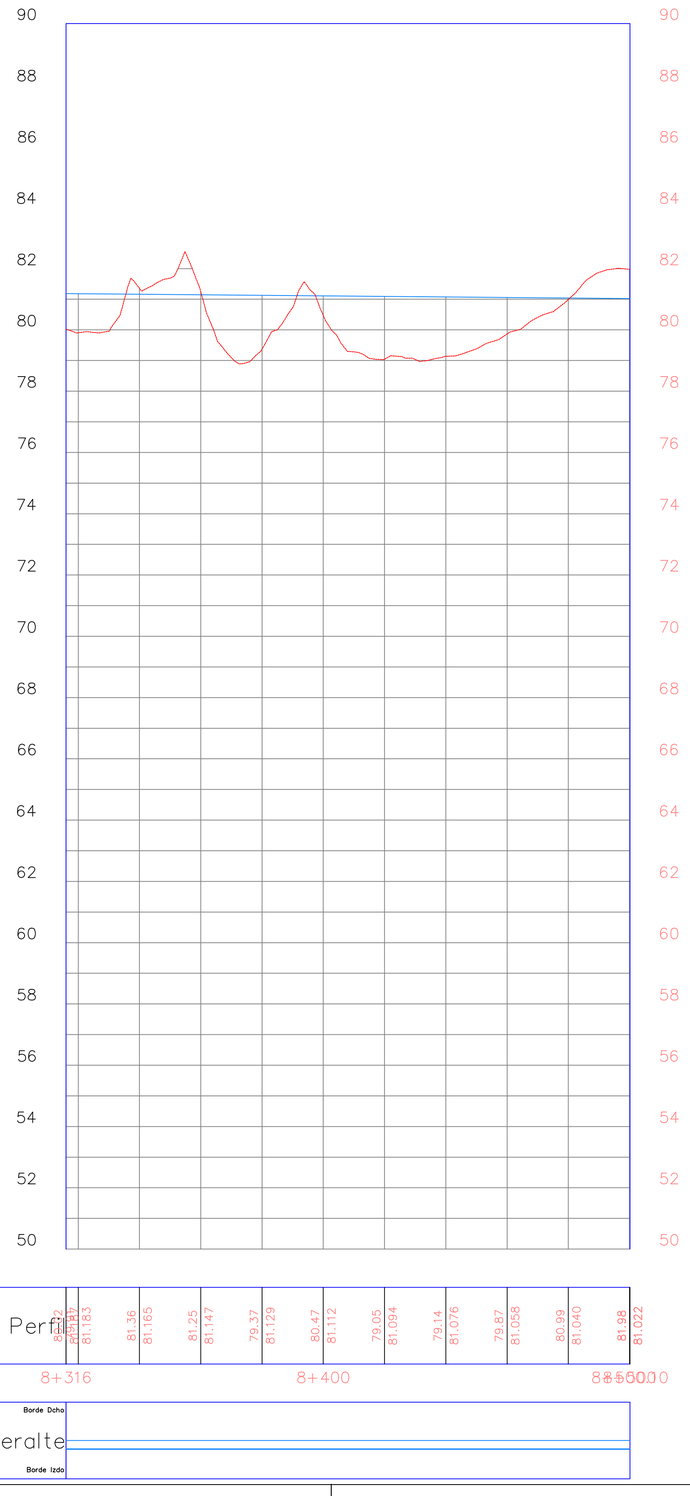
7+520	7+560	7+600	7+640	7+680	7+720	7+760	7+800	7+840	7+880	7+920	7+960	8+000	8+040	8+080	8+120	8+160	8+200	8+240	8+280	8+300	8+320
79.434	78.76	78.78	79.596	79.16	79.678	79.86	79.759	79.43	79.840	80.20	79.922	79.69	80.003	79.68	80.085	80.35	80.166	80.61	80.247	81.19	80.329	80.71	80.410	81.59	80.491	81.53	80.573	81.56	80.654	82.05	80.736	82.21	80.817	82.28	80.898	82.23	80.980	82.18	81.061	81.76	81.142	81.14	81.224	81.71	81.295	82.66	81.347	83.64	81.378	82.49	81.389	79.88	81.381	79.93	81.363	80.10	81.345	80.62	81.327	79.27	81.309	80.24	81.291	81.16	81.273	81.15	81.255	80.98	81.237	80.81	81.219	80.73	81.201	80.02

Peralte

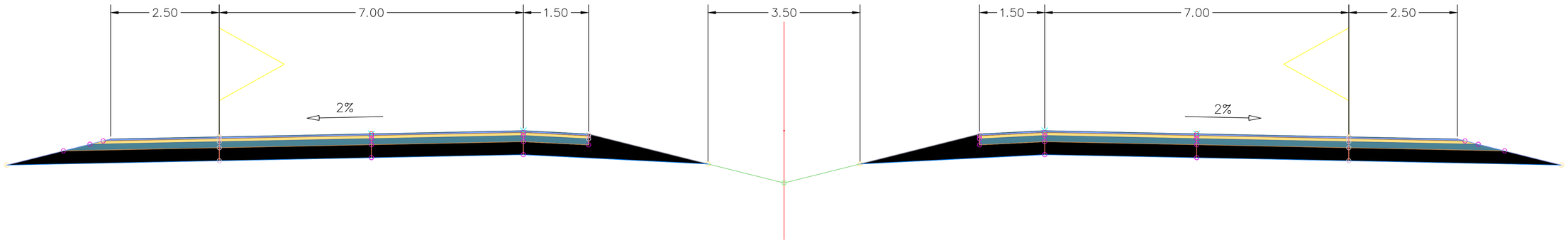


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.5 HOJA 11 DE 12

PERFIL: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/1000	FECHA SEP 2016	PLANO 2.5 HOJA 12 DE 12



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AUTOVÍA A-8 LA ENCINA - TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL LA ENCINA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIÓN TIPO	AUTOR MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA	ESCALA 1/50	FECHA SEP 2016	PLANO 2.6 HOJA 1 DE 1

DOCUMENTO Nº 3:

PLIEGO DE PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Contenido

1 Introducción y Generalidades 9
1.1 Definición y Ámbito de Aplicación 9
2 Disposiciones Generales 10
2.1 Personal y medios del contratista 10
2.2 Planos. 10
2.3 Contradicciones, Omisiones o Errores. 10
2.4 Inspección de las Obras. 10
2.5 Materiales. 10
2.6 Precauciones a Adoptar durante la Ejecución de las Obras. 10
2.7 Señalización y Balizamiento de las Obras. 11
2.8 Seguridad y Salud en el Trabajo. 11
2.9 Acopios. 11
2.10 Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista. 11
2.11 Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía. 12
2.12 Limpieza Final de las Obras. 12
2.13 Medición y Abono. 12
2.14 Precios Contradictorios. 12
2.15 Partidas Alzadas de Abono Integro. 13

2.16 Descripción de las Obras. ... 13
3 Materiales Básicos. ... 14
3.1 Cementos. ... 14
3.1.1 Definición. ... 14
3.1.2 Condiciones Generales. ... 14
3.1.3 Cementos Utilizables. ... 14
3.1.4 Transporte y Almacenamiento. ... 14
3.1.5 Suministro. ... 15
3.1.6 Identificación. ... 15
3.1.7 Control de Calidad. ... 15
3.1.8 Control de Recepción. ... 15
3.1.9 Criterios de Aceptación o Rechazo. ... 15
3.1.10 Medición y Abono. ... 15
3.2 Betunes Asfálticos. ... 16
3.2.1 Definición. ... 16
3.2.2 Condiciones Generales. ... 16
3.2.3 Transporte y Almacenamiento. ... 16
3.2.4 Recepción e Identificación. ... 16
3.2.5 Control de Calidad. ... 17
3.2.6 Control de Recepción de las Cisternas. ... 17
3.2.7 Control a la Entrada del Mezclador. ... 17
3.2.8 Criterios de Aceptación o Rechazo. ... 18
3.2.9 Medición y Abono. ... 18
3.3 Emulsiones Bituminosas. ... 18
3.3.1 Definición. ... 18
3.3.2 Condiciones Generales. ... 18
3.3.3 Transporte y Almacenamiento. ... 18
3.3.4 Recepción e Identificación. ... 19
3.3.5 Control de Calidad. ... 20
3.3.6 Control de Recepción. ... 20
3.3.7 Control en el Momento de Empleo. ... 20
3.3.8 Criterios de Aceptación o Rechazo. ... 21
3.3.9 Medición y Abono. ... 21
3.4 Barras Corrugadas Para Hormigón Estructural. ... 21
3.4.1 Definición. ... 21
3.4.2 Materiales. ... 21
3.4.3 Suministro. ... 21
3.4.4 Almacenamiento. ... 21
3.4.5 Recepción. ... 21
3.4.6 Medición y Abono. ... 22
3.5 Alambres para Hormigón Pretensado. ... 22
3.5.1 Definición. ... 22

3.5.2 Materiales. 22
3.5.3 Suministro. 22
3.5.4 Almacenamiento. 22
3.5.5 Recepción. 22
3.5.6 Medición y Abono. 23
3.6 Acero Laminado. 23
3.6.1 Definición. 23
3.6.2 Condiciones Generales. 23
3.6.3 Composición Química. 23
3.6.4 Características Mecánicas. 23
3.6.5 Recepción. 24
3.7 Pinturas a Emplear en Marcas Viales Reflexivas. 25
3.7.1 Coeficiente de Valoración. 25
3.7.2 Calificación de los Ensayos. 25
3.7.3 Coeficiente de Valoración. 25
3.7.4 Toma de Muestras para los Ensayos de Identificación de los Suministros. 25
3.8 Pintura Spray-Plástico a Emplear en Marcas Viales Reflexivas. 26
3.8.1 Definición y Clasificación. 26
3.8.2 Composición. 26
3.8.3 Características Generales. 26
3.8.4 Características de la Película Seca de Spray-Plástico. 26
3.8.5 Punto de Reblandecimiento. 27
3.8.6 Estabilidad al Calor. 27
3.8.7 Solidez a la Luz. 27
3.8.8 Resistencia al Flujo. 27
3.8.9 Resistencia al Impacto. 27
3.8.10 Resistencia al Deslizamiento. 27
3.9 Agua a Emplear en Morteros y Hormigones. 27
3.9.1 Definición. 27
3.9.2 Equipos. 27
3.9.3 Criterios de Aceptación y Rechazo. 28
3.9.4 Recepción. 28
3.9.5 Medición y Abono. 28
3.10 Aditivos a Emplear en Morteros y Hormigones. 28
3.10.1 Definición. 28
3.10.2 Materiales. 28
3.10.3 Equipos. 28
3.10.4 Ejecución. 28
3.10.5 Medición y Abono. 29
3.11 Geotextiles. 29
3.11.1 Definiciones. 29
3.11.2 Características Generales. 30

3.11.3 Propiedades Mecanicas. 30
3.11.4 Transporte y Almacenamiento. 31
3.11.5 Recepción y Control de Calidad. 31
3.11.6 Medición y Abono. 33
3.12 Cloruro de Polivinilo (PVC). 33
3.12.1 Definición. 33
3.12.2 Características Físicas. 33
4 Explanaciones. 35
4.1 Despeje y Desbroce del Terreno. 35
4.1.1 Definición. 35
4.1.2 Ejecución de las Obras. 35
4.1.3 Medición y Abono. 36
4.2 Demoliciones. 36
4.2.1 Definición. 36
4.2.2 Clasificación. 36
4.2.3 Ejecución de las Obras. 37
4.2.4 Derribo de construcciones. 37
4.2.5 Retirada de los materiales de derribo. 38
4.2.6 Demolición de firme existente 38
4.2.7 Medición y Abono. 38
4.3 Excavación de la Explanación y Préstamos. 39
4.3.1 Definición. 39
4.3.2 Ejecución de las Obras. 39
4.3.3 Excavación en Roca. 41
4.3.4 Préstamos y Caballeros. 41
4.3.5 Fondos de Desmonte. 42
4.3.6 Contactos entre Desmontes y Terraplenes. 43
4.3.7 Tolerancia Geométrica de Terminación de las Obras. 43
4.3.8 Medición y Abono. 43
4.4 Excavación en Zanjas y Pozos. 44
4.4.1 Definición. 44
4.4.2 Clasificación de las Excavaciones. 44
4.4.3 Ejecución de las Obras. 44
4.4.4 Tolerancias de las Superficies Acabadas. 45
4.4.5 Medición y Abono. 45
4.5 Terraplenes. 46
4.5.1 Definición. 46
4.5.2 Zonas de los Rellenos tipo Terraplén. 46
4.5.3 Materiales. 46
4.5.4 Equipo necesario para la Ejecución de las Obras. 47
4.5.5 Ejecución de las Obras. 47
4.5.6 Preparación de la Superficie de Apoyo del Relleno tipo Terraplén. 47

4.5.7 Extensión de las Tongadas. 48
4.5.8 Humectación o Desecación. 49
4.5.9 Compactación. 49
4.5.10 Limitaciones de la Ejecución. 49
4.5.11 Medición y Abono. 49
4.6 Pedraplenes. 50
4.6.1 Definición. 50
4.6.2 Zonas del Pedraplén. 50
4.6.3 Coronación de Pedraplenes. 50
4.6.4 Materiales. 50
4.6.5 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras. 51
4.6.6 Ejecución de las Obras. 51
4.6.7 Compactación. 51
4.6.8 Medición y Abono. 52
5 Drenaje. 53
5.1 Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra. 53
5.1.1 Definición. 53
5.1.2 Materiales. 53
5.1.3 Ejecución de las Obras. 53
5.1.4 Medición y Abono. 54
5.2 Drenes Subterráneos. 54
5.2.1 Definición. 54
5.2.2 Materiales. 55
5.2.3 Ejecución de las Obras. 55
5.2.4 Medición y Abono. 56
5.3 Arquetas y Pozos de Registro. 56
5.3.1 Definición. 56
5.3.2 Forma y Dimensiones. 56
5.3.3 Materiales. 57
5.3.4 Ejecución de las Obras. 58
5.3.5 Medición y Abono. 58
5.4 Tubos y Estructuras Prefabricadas de Hormigón. 58
5.4.1 Definición. 59
5.4.2 Materiales. 59
5.4.3 Ejecución de las Obras. 59
5.4.4 Medición y Abono. 60
5.5 Tubos de P.V.C. 60
5.5.1 Disposiciones Generales. 60
5.5.2 Características del Material del Tubo. 60
5.5.3 Condiciones de las Juntas. 60
5.5.4 Pruebas de Recepción en Obra de los Tubos y Elementos. 61
5.5.5 Presión Interior. 61

5.6 Paso Salvacunetas ... 62
5.6.1 Definición. ... 62
5.6.2 Materiales. ... 62
5.6.3 Forma y Dimensiones. ... 62
5.6.4 Ejecución. ... 62
5.6.5 Medición y Abono. ... 63
6 Firmes ... 64
6.1 Zahorras ... 64
6.1.1 Definición. ... 64
6.1.2 Materiales. ... 64
6.1.3 Tipo y Composición del Material. ... 64
6.1.4 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras. ... 65
6.1.5 Ejecución de las Obras. ... 66
6.1.6 Especificaciones de la Unidad Terminada. ... 67
6.1.7 Medición y Abono. ... 68
6.2 Riego de Imprimación. ... 68
6.2.1 Definición. ... 68
6.2.2 Materiales. ... 68
6.2.3 Dotación de los Materiales. ... 69
6.2.4 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras. ... 69
6.2.5 Ejecución de las Obras. ... 69
6.2.6 Criterios de Aceptación o Rechazo. ... 70
6.2.7 Medición y Abono. ... 70
6.3 Riego de Adherencia. ... 70
6.3.1 Definición. ... 71
6.3.2 Materiales ... 71
6.3.3 Emulsión Bituminosa. ... 71
6.3.4 Dotación del Ligante ... 71
6.3.5 Ejecución de las Obras ... 72
6.3.6 Control de Calidad ... 72
6.3.7 Criterios de Aceptación o Rechazo. ... 73
6.3.8 Medición y Abono. ... 73
6.4 Mezclas Bituminosas en Caliente. ... 73
6.4.1 Definición. ... 74
6.4.2 Materiales ... 74
6.4.3 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras. ... 74
6.4.4 Ejecución de las Obras ... 75
6.4.5 Tramos de Prueba ... 77
6.4.6 Especificaciones de la Superficie Acabada. ... 77
6.4.7 Control de Calidad ... 78
6.4.8 Medición y Abono. ... 78
7 Señalización, Balizamiento y Defensas. ... 80

7.1 Marcas Viales. 80
7.1.1 Definición. 80
7.1.2 Tipos. 80
7.1.3 Materiales. 80
7.1.4 Características. 80
7.1.5 En Marcas Reflectantes. 81
7.1.6 En Marcas Reflexivas. 81
7.1.7 Ejecución de las Obras. 81
7.1.8 Control de Calidad. 83
7.1.9 Medición y Abono. 83
7.2 Señales y Carteles Verticales de Circulación Retrorreflectantes. 84
7.2.1 Definición. 84
7.2.2 Tipos. 84
7.2.3 Materiales. 84
7.2.4 Ejecución de las Obras. 85
7.2.5 Medición y Abono. 85
7.3 Barreras de Seguridad. 86
7.3.1 Definición. 86
7.3.2 Tipos. 86
7.3.3 Materiales. 86
7.3.4 Ejecución de las Obras. 87
7.3.5 Medición y Abono. 88
8 Integración Ambiental 90
8.1 Hidrosiembras. 90
8.1.1 Definición. 90
8.1.2 Materiales 90
8.1.3 Agua 90
8.1.4 Abono inorgánico complejo NPK 91
8.1.5 Coadyuvantes. 91
8.1.6 Semillas 91
8.1.7 Ejecución de las obras 91
8.1.8 Maquinaria. 92
8.1.9 Preparación de la mezcla 92
8.1.10 Aplicación de la hidrosiembra 92
8.1.11 Resiembra. 92
8.1.12 Medición y abono 93
8.2 Dispositivos de escape para la fauna. 93
8.2.1 Definición 93
8.2.2 Materiales 93
8.2.3 Condiciones del proceso de ejecución. 93
8.2.4 Medición y Abono 94
8.3 Pantallas acústicas metálicas fonoabsorventes. 94

8.3.1 Prescripciones generales 94
8.3.2 Materiales y tratamientos 94
8.3.3 Componentes y materiales para los paneles modulares : 94
8.3.4 Montaje de los paneles de la pantalla 94
8.3.5 Tratamiento de la Cimentación. 95
8.3.6 Características Acústicas. 95
8.3.7 Aislamiento acústico. 95
8.3.8 Absorción acústica. 95
8.3.9 Medición y Abono. 95
8.3.10 Época de Trasplante. 96
8.3.11 Medición y abono. 97
9 Varios. 98
9.1 Limpieza y Terminación de las Obras. 98
9.1.1 Definición. 98
9.1.2 Ejecución de las Obras. 98
9.1.3 Medición y Abono. 98

1 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1 Definición y Ámbito de Aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por Orden Ministerial de 2 de Julio de 1976, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Fomento.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Ingeniero Director.

Además, son de aplicación todas las modificaciones habidas de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

El ámbito de aplicación será el relativo a este proyecto de construcción de la Autovía A-8, Tramo: La Encina – Torrelavega.

2 DISPOSICIONES GENERALES

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 101.- "Disposiciones generales" del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

2.1 Personal y medios del contratista

El Contratista está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Jefe de Obra y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

Entre éstos existirán además el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ingeniero o Ingeniero Técnico con una formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales y experiencia contrastada), un Ingeniero con categoría mínima de técnico de grado medio encargado del control de la señalización, balizamiento y defensas provisionales durante las obras, y un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos responsable de la Oficina Técnica del Contratista en la Obra.

2.2 Planos.

A petición del Ingeniero Director, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del Director, acompañados, si fuese preciso, de las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

2.3 Contradicciones, Omisiones o Errores.

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.4 Inspección de las Obras.

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábrica donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajo para las obras.

2.5 Materiales.

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, o en su defecto, las especificadas por el Director de Obra, pudiendo ser rechazados en caso contrario por éste último. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el Autocontrol del Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

2.6 Precauciones a Adoptar durante la Ejecución de las Obras.

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Además pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto.

2.7 Señalización y Balizamiento de las Obras.

La señalización y balizamiento de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3. IC, sobre "Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

El Contratista de las obras del presente Proyecto, tendrá la obligación de cumplir todo lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento, y Defensa de la obra en la que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección de la Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 de la referida Orden Ministerial.

2.8 Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Estudio de Seguridad y Salud que figura en el presente Proyecto, debe considerarse contractual a todos los efectos y de obligado cumplimiento para el Contratista.

Se abrirá el libro de Incidencias de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Libro de Incidencias deberá estar presente en la obra y será custodiado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

2.9 Acopios.

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director de Obra prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono al contratista de forma separada.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como lugares de acopio, serán a cargo del Contratista, no responsabilizándose la Administración ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

2.10 Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista.

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta

del Contratista, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

2.11 Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía.

El Contratista queda comprometido a conservar hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el proyecto.

El Contratista reparará las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable por los servicios de Conservación del propio Contratista.

2.12 Limpieza Final de las Obras.

Una vez terminada la Obra y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno, de acuerdo con lo indicado en los artículos 9 y 10 de la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

Esta actividad será objeto de abono con cargo a la Partida Alzada de Abono Integro para Limpieza y Terminación de las Obras, en el Documento Nº 4 “Presupuesto”.

2.13 Medición y Abono.

Todos los precios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas para la mano de obra, necesarios para ejecutar la unidad de obra, terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos, tal como sean aprobados por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por la ordenación de tráfico y señalización de las obras y la reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.

2.14 Precios Contradictorios.

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del Proyecto.

La fijación del precio se hará, en todo caso, antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

2.15 Partidas Alzadas de Abono Integro.

Su abono se realizará al final de la ejecución de las obras correspondientes, bien como certificación de obra, bien con cargo a la liquidación de las obras, si no pudiese ya realizarse certificación ordinaria.

2.16 Descripción de las Obras.

El tramo en estudio, correspondiente al proyecto de construcción de la Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina-Torrelavega, conecta por el este con el tramo Solares-La Encina y se inicia aproximadamente en el P.K. 213,000 de la carretera N-634, una vez superada la localidad de La Encina, aprovechando la variante de La Penilla como calzada norte de dicha autovía y discurriendo por el corredor de la N-634, de San Sebastián a Santiago de Compostela, atravesando a su paso los municipios de Santa María de Cayón, Castañeda, Puente Viesgo, Piélagos y Torrelavega. El subtramo tratado en este proyecto constructivo uno los tramos de La Encina hasta la localidad de Vargas

Como parte del proyecto, surge la necesidad de realizar una serie de estructuras a lo largo de toda la traza, algunas de ellas reemplazan estructuras existentes y otras surgen como consecuencia de las nuevas necesidades.

3 MATERIALES BÁSICOS.

3.1 Cementos.

3.1.1 Definición.

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

3.1.2 Condiciones Generales.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

3.1.3 Cementos Utilizables.

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se le exigen

Tipo de Hormigón	Tipo de Cemento
Hormigón en masa	Cementos Comunes Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos Comunes
Hormigón Pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE 80301:96 y la UNE 80307:96, respectivamente.

3.1.4 Transporte y Almacenamiento.

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70 ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40 ºC).
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5 ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este Pliego o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

3.1.5 Suministro.

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

3.1.6 Identificación.

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)". Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

3.1.7 Control de Calidad.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

3.1.8 Control de Recepción.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o casi-continuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)"; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

3.1.9 Criterios de Aceptación o Rechazo.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

3.1.10 Medición y Abono.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

3.2 Betunes Asfálticos.

3.2.1 Definición.

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

3.2.2 Condiciones Generales.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT¬124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 211.1.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

3.2.3 Transporte y Almacenamiento.

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de este baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en mas de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrifugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de este al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 211.1.

3.2.4 Recepción e Identificación.

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el

cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la tabla 211.1.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este articulo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de penetración, según la NLT-124, del Índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla 211.1, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

3.2.5 Control de Calidad.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este articulo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

3.2.6 Control de Recepción de las Cisternas.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomaran dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 Kg.), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del periodo de garantía.

3.2.7 Control a la Entrada del Mezclador.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 Kg.), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservara hasta el final del periodo de garantía.

3.2.8 Criterios de Aceptación o Rechazo.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.1.

3.2.9 Medición y Abono.

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

3.3 Emulsiones Bituminosas.

3.3.1 Definición.

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

3.3.2 Condiciones Generales.

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego; agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 o 3, indicador de su contenido de betún residual, y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas 213.1 y 213.2.

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla 213.1 o 213.2.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su articulo 9.

3.3.3 Transporte y Almacenamiento.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

En bidones.

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

En Cisternas.

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de este al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

3.3.4 Recepción e Identificación.

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas 213.1 o 213.2.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehiculo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138, contenido de agua, según la NLT-137, y tamizado, según la NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 213.1 ó 213.2, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

3.3.5 Control de Calidad.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

3.3.6 Control de Recepción.

Suministro en Bidones.

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 Kg.), según la NLT-121. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

Suministro en Cisternas.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 Kg.), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

3.3.7 Control en el Momento de Empleo.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 Kg.), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137. Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

3.3.8 Criterios de Aceptación o Rechazo.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2.

3.3.9 Medición y Abono.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

3.4 Barras Corrugadas Para Hormigón Estructural.

3.4.1 Definición.

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

3.4.2 Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 %) de su sección nominal.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

3.4.3 Suministro.

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

3.4.4 Almacenamiento.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

3.4.5 Recepción.

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

3.4.6 Medición y Abono.

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg.) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

3.5 Alambres para Hormigón Pretensado.

3.5.1 Definición.

Se denominan alambres para hormigón pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia, de sección maciza, procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambrón, que normalmente se suministran en rollos. La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 094.

3.5.2 Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de los alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones recogidas en los apartados 32.2 y 32.3 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, así como las de la UNE 36 094.

3.5.3 Suministro.

La calidad de los alambres de acero para hormigón pretensado estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 32.6 de la vigente “Instrucción de hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los alambres será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Los alambres para hormigón pretensado se suministraran en rollos, verificándose siempre las condiciones geométricas especificadas a este respecto en el apartado 32.6 de la vigente “Instrucción de hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya. Además no contendrán soldaduras realizadas después del tratamiento térmico del alambrón anterior al trefilado. Deberán transportarse debidamente protegidos contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc.

Cada rollo deberá llevar una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del suministrador, el tipo y grado del acero, y el diámetro nominal del alambre, así como un numero que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

3.5.4 Almacenamiento.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente “Instrucción de hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

3.5.5 Recepción.

Para efectuar la recepción de los alambres para hormigón pretensado será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la “Instrucción de hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente “Instrucción de hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya. El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

3.5.6 Medición y Abono.

La medición y abono de los alambres de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los alambres se abonarán por kilogramos (Kg.) realmente acopiados, medidos por pesada directa en bascula debidamente contrastada.

3.6 Acero Laminado.

3.6.1 Definición.

El acero es un producto férreo generalmente apto para la conformación en caliente. Con excepción de ciertos aceros de alto contenido en cromo, el contenido en carbono es igual o inferior al 2%, límite que los separa de las fundiciones.

Este límite corresponde al contenido de saturación de la austenita. Los distintos elementos de aleación pueden variar este porcentaje.

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los productos acabados, laminados en caliente, de acero no aleado, destinados a ser empleados a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas.

No está previsto que estos aceros sean sometidos a tratamiento térmico, salvo los de normalizado y de eliminación de tensiones.

Los tipos de acero a emplear serán los suministrados en perfiles o chapas que corresponden al tipo S-275 y S-355 definidos en la Norma UNE 36-080-90 (aceros no aleados, laminados en caliente, para construcciones metálicas).

3.6.2 Condiciones Generales.

Los perfiles laminados se suministrarán a elección del fabricante.

Las chapas se suministrarán en estado de normalizado conseguido por tratamiento térmico o por una laminación controlada.

Los productos laminados tendrán una superficie lisa, compatible con su condición de laminados en caliente:

- Para las chapas se aplicarán las prescripciones de la Norma UNE 36-040-85 (condiciones superficiales de suministro de chapas y planos anchos de acero, laminados en caliente) para la definición de la calidad superficial. Las chapas sólo presentan discontinuidades de la Clase I.
- Para los perfiles, el fabricante podrá eliminar por amolado los defectos de menor entidad con la condición de que el espesor local resultante no difiera del valor nominal en más de un 4%. No se autoriza la eliminación de defectos de mayor magnitud por amolado y posterior acondicionamiento por soldeo.

3.6.3 Composición Química.

La composición química, referida al análisis de colada, se especifica en la Tabla 2 de la Norma UNE 36-080-90.

Las desviaciones máximas admisibles para los análisis sobre producto, aplicables al valor máximo sobre colada especificado en la Tabla 2, se indican en la Tabla 3 de la misma Norma.

3.6.4 Características Mecánicas.

Características a determinar mediante el ensayo de tracción realizado S/ UNE 7-474-92/1:

Resistencia a la tracción Rm (dependiendo del espesor del producto):

$e < 3$ mm	$510 \leq 680$ MPa
$3 < e \leq 100$ mm	$490 \leq 630$ MPa
$100 < e \leq 150$ mm	$470 \leq 630$ MPa
$150 < e \leq 250$ mm	$450 \leq 630$ MPa

Límite elástico mínimo Re (dependiendo del espesor del producto):

e ≤ 16 mm	355 MPa
16 < e ≤ 40 mm	345 MPa
40 < e ≤ 63 mm	335 MPa
63 < e ≤ 80 mm	325 MPa
80 < e ≤ 100 mm	315 MPa
100 < e ≤ 150 mm	295 MPa
150 < e ≤ 200 mm	285 MPa
200 < e ≤ 250 mm	275 MPa

Alargamiento mínimo (%):

Orientación en la probeta*	Probeta Lo = 5,65 (So)1/2 espesor en mm				
	≥3 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤100	>100 ≤150	>150 ≤250
l	22	21	20	18	17
t	20	19	18	18	17

*La probeta de orientación "l" (longitudinal) es aplicable a los perfiles laminares.

*La probeta de orientación "t" (transversal) es aplicable a las chapas.

Determinación de la fragilidad mediante el ensayo secuencial de resiliencia efectuado s/ UNE 7-475-92/1, con probeta de 10 mm x 10 mm en V (tipo A), siguiendo el método secuencial descrito en la Norma UNE 36-007-77.

Los valores de la energía absorbida mínima J en julios, serán las siguientes:

Designación		**Estado de desoxidación**	**°C**	**Energía absorbida mínima J en Julios**	
Numérica	**Simbólica**			**Ve**	**Valores Individuales min= 0'7 Ve**
Fe510D1	AE 355-D	FN	-20	27	19
Fe510B	AE 355-B	FN	20	27	19

El valor medio especificado es para productos con espesores mayores de 10 mm y menores o iguales a 150 mm. Para espesores mayor es de 150 mm y menores o iguales a 250 mm, el valor medio será de 23 julios para ambos aceros.

Para este ensayo se prepararán 6 probetas contiguas de una misma muestra de material. Se ensayarán 3 de estas probetas (1ª serie) y según los criterios establecidos en el Apartado 8.7.2.2 de la Norma UNE 36-080-90, la unidad de inspección se acepta, rechaza o se procede a ensayar las 3 probetas restantes (2ª serie). Las probetas tendrán todas sus caras mecanizadas y su posición, respecto al espesor del producto, será el indicado en la Norma UNE 36-400-81 (Toma de muestras y preparación de probetas para ensayos mecánicos de productos de acero, laminados y forjados).

3.6.5 Recepción.

Las chapas de acero de espesor superior o igual a 6 mm e inferior a 150 mm serán objeto de un control ultrasónico realizado de acuerdo con la Norma UNE 7-278-78 (Examen de chapas de acero por ultrasonidos. Método de reflexión con haz normal.)

Las chapas tendrán una clasificación de Grado A, s/ UNE 36-100-77 (Clasificación de la chapa gruesa según el examen por ultrasonidos. Método de reflexión con haz normal).

Las chapas y perfiles laminados en caliente, serán objeto de inspección técnica de acuerdo con la norma UNE 36-007.

La toma de muestras, la unidad de inspección, el número de ensayos y su realización y los criterios de conformidad y rechazo se ajustarán a lo especificado a tal fin en la norma UNE 36-080- 90.

Los perfiles estructurales llevarán grabados en el alma o en el lugar idóneo del perfil, el nombre del fabricante y el tipo y grado de acero.

Las chapas estarán identificadas mediante un código de colores adecuado, etiquetas o por cualquier procedimiento que permita distinguir el número de colada y el nombre del fabricante.

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las Normas: UNE 36-559-92/2R para planchas y UNE 36-521, UNE 36-522, UNE 36-525, UNE 36-526, UNE 36-527, UNE 36-528, UNE 36-529, UNE 36-531, UNE 36-532 y UNE 36- 533 para perfiles y angulares.

3.7 Pinturas a Emplear en Marcas Viales Reflexivas.

El texto del Artículo 278. Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas del PG-3/75 se sustituirá y/o complementará con lo incluido en la Orden Circular 282/86 T de la D. G. de Carreteras.

3.7.1 Coeficiente de Valoración.

Diferenciación de los Ensayos.

- Grupo "b".

Ninguno de los ensayos de este grupo podrá arrojar una calificación nula.

3.7.2 Calificación de los Ensayos.

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las cuarenta y ocho a noventa y seis horas (48 a 96 h), de la aplicación de la marea vial, y a los tres, seis y doce (3, 6 y 12) meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre cuarenta y ocho a noventa y seis horas (48 a 96 h) después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de trescientas milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx.m²).

El valor de la retrorreflexión a los seis (6) meses de la aplicación será como mínimo de ciento sesenta milicandelas por lux y metro cuadrado (160 mcd/lx.m²).

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86 T, no cumpliesen los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director.

3.7.3 Coeficiente de Valoración.

El valor del coeficiente W, no será inferior a siete (7).

3.7.4 Toma de Muestras para los Ensayos de Identificación de los Suministros.

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original, normalmente de veinticinco o treinta kilogramos (25 ó 30 Kg.), y un saco de microesferas de vidrio, normalmente de veinticinco kilogramos (25 Kg.), y se dejará

otro envase, como mínimo de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las obras procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de dos kilogramos (2 Kg.) por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

3.8 Pintura Spray-Plástico a Emplear en Marcas Viales Reflexivas.

3.8.1 Definición y Clasificación.

Este artículo cubre los materiales termoplásticos, aplicables en caliente, de modo instantáneo, en la señalización de pavimentos bituminosos.

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extensión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

3.8.2 Composición.

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.

3.8.3 Características Generales.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40°C).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima a diecinueve grados centígrados (19°C) sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200°C) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del veinte por ciento (20%) y asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de treinta segundos (30 s); no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

3.8.4 Características de la Película Seca de Spray-Plástico.

Todos los materiales deberán cumplir con la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B.S. 3262 parte 1.

La película de spray-plástico blanco, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MEL 12.97).

El peso específico del material será de dos kilogramos por litro (2 kg/l) aproximadamente.

3.8.5 Punto de Reblandecimiento.

Es variable según las condiciones climáticas locales. Se requiere para las condiciones climáticas españolas que dicho punto no sea inferior a noventa grados centígrados (90°C). Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM-B-28-58T.

3.8.6 Estabilidad al Calor.

El fabricante deberá aclarar la temperatura de seguridad; esto es la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación.

Esta temperatura, no será menor de S más cincuenta grados centígrados (S + 50°C) donde S es el punto de reblandecimiento medido según ASTM-B-28-58T. La disminución en luminancia usando una espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de cinco (5).

3.8.7 Solidez a la Luz.

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante dieciséis horas (16 h), la disminución en el factor de luminancia no será mayor de cinco (5).

3.8.8 Resistencia al Flujo.

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más o menos cinco milímetros (100 ±5 mm) de altura, durante cuarenta y ocho horas (48 h) a veintitrés grados centígrados (23°C) no será mayor de veinticinco (25).

3.8.9 Resistencia al Impacto.

Seis de diez muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de grosor no deben sufrir deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

3.8.10 Resistencia al Deslizamiento.

Realizado en ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de cuarenta y cinco (45).

3.9 Agua a Emplear en Morteros y Hormigones.

3.9.1 Definición.

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente articulo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

3.9.2 Equipos.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

3.9.3 Criterios de Aceptación y Rechazo.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la practica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazaran las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente “Instrucción de hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

3.9.4 Recepción.

El control de calidad de recepción se efectuara de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente “Instrucción de hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este articulo.

3.9.5 Medición y Abono.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

3.10 Aditivos a Emplear en Morteros y Hormigones.

3.10.1 Definición.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 %) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurara la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

3.10.2 Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R. D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

3.10.3 Equipos.

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogenización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación se lleve a cabo correctamente.

3.10.4 Ejecución.

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente “Instrucción de hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizara medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o

en tanto por mil (‰) con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm3/Kg). En este ultimo caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 %) en mas o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases (apartado 281.2.1 de este artículo), se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 %) en peso del cemento utilizado en el hormigón.

No se emplearan agentes aireantes con hormigones muy fluidos.

La proporción de aire se controlara de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.

No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizara un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 %) del peso de cemento. podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

- Cloruro cálcico ≥ 94,0
- Total de cloruros alcalinos ≤ 5,0
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua ≤ 1,0

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

- Cloruro cálcico ≥ 77,0
- Total de cloruros alcalinos ≤ 2,0 Impurezas ≤ 0,5
- Magnesio, expresado en cloruro magnésico ≤ 2,0 Agua ≤ 10,5

3.10.5 Medición y Abono.

La medición y abono de este material se realizara de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

3.11 Geotextiles.

3.11.1 Definiciones.

Geotextil: Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Geotextil no tejido: Geotextil en forma de lamina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:

- Ligados mecánicamente o agujeteados.

- Ligados térmicamente o termosoldado.
- Ligados químicamente.

Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujeteados): La unión es mecánica, y en ella un gran numero de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente: La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

Geotextiles no tejidos, ligados químicamente: La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina. Geotextil tricotado: Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

Geotextil tejido: Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o mas conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

Dirección de fabricación (dirección de la maquina): dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (por ejemplo para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).

Dirección perpendicular a la de fabricación: La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (por ejemplo en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

3.11.2 Características Generales.

Naturaleza del Geotextil.

- Masa por Unidad de Superficie.

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.

- Espesor.

El espesor del geotextil esta condicionado por la presión aplicada sobre el. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN 964-1.

- Durabilidad.

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en tanto por ciento de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE EN 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contra del Proyecto, las normas de aplicación serán: UNE EN 12224 para la resistencia a la intemperie; UNE ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE EN 12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis y UNE ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

3.11.3 Propiedades Mecanicas.

- Resistencia a la Tracción.

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluara mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

- Resistencia al Punzonamiento Estático.

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizara según UNE EN ISO 12236.

- Resistencia a la Perforación Dinámica.

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizara según UNE EN 918.

- Ensayo de Fluencia.

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluara según UNE EN ISO 13431.

- Propiedades Hidráulicas.

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

-Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según UNE EN ISO 11058.

-Permeabilidad en el plano (transmisividad), según UNE EN ISO 12958.

-diámetro eficaz de poros O90, según UNE EN ISO 12956.

3.11.4 Transporte y Almacenamiento.

Los geotextiles se suministraran, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevaran un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (kg).
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m2), según UNE EN 965. Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobara que no se produzcan danos mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizara en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenara ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no este adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince días (15 d), se respetaran escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenara la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si estas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocara ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.11.5 Recepción y Control de Calidad.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R. D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicara por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30 d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos solo podrán ser aprobados si los valores exigidos por este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasaran a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 290.6 de este artículo.

A la entrega de cada suministro se aportara un albaran con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora, fecha de suministro, identificación de la fabrica que ha producido el material, identificación del vehiculo que lo transporta, cantidad que se suministra y designación de la marca comercial, certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobara la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobara su calidad, según se especifica en este articulo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizara conforme a UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los articulos que le sean de aplicación, en este Pliego, serán rechazados. podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie UNE EN 965, resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima UNE EN ISO 10319, y perforación dinámica por caída de cono UNE EN 918 y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptara o rechazara en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por mas de treinta (30) rollos ni por mas de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- El valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el cinco por ciento (5 %) del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envío para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará, asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitara al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie según UNE EN 12224, de al menos el sesenta por ciento (60 %) de la nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas, y superior al ochenta por ciento (80 %) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15 d) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20 %) de la nominal. No se aceptara ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con periodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán geotextiles cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

3.11.6 Medición y Abono.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

3.12 Cloruro de Polivinilo (PVC).

3.12.1 Definición.

Se denominan resinas polivinílicas a los polímeros derivados de monómeros vinílicos, los más importantes de los cuales son el cloruro y el acetato de vinilo, diversos vinilacetatos y viniléteres, la vinilpirrolidona y el vinilcarbazol.

El cloruro de polivinilo (PVC), es una resina polivinílica que se obtiene por polimeración del cloruro de vinilo.

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores, lubricantes y modificadores de las propiedades finales.

3.12.2 Características Físicas.

Las características físicas del material de cloruro de polivinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de 1'35 a 1'46 kg/dm³ (UNE 53-020-73).
- Coeficiente de dilatación lineal de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado (UNE 53-126-79).
- Temperatura de reblandecimiento no menor que 79ºC, siendo la carga del ensayo de 5 kg. (UNE 53-118-78).
- Módulo de elasticidad a 20ºC mayor o igual a 28.000 kg/cm².
- Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción 500 kg/cm² (el valor menor de las cinco probetas), realizando el ensayo a 20 ±1ºC y una velocidad de separación de mordazas de 6 mm/mín. con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el 80% (UNE 53-112-81).
- Absorción máxima de agua 4 mg/cm² (UNE 53-112-81).
- Opacidad tal que no pase más de 0'2% de la luz incidente (UNE 53-039-55).

4 EXPLANACIONES.

4.1 Despeje y Desbroce del Terreno.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 300 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

4.1.1 Definición.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

4.1.2 Ejecución de las Obras.

Remoción de los Materiales de Desbroce.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, esta no se retirara.

Las operaciones de remoción se efectuaran con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenaran con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenaran conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortaran en trozos adecuados y, finalmente, se almacenaran cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceara a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizaran de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada y Disposición de los Materiales Objeto del Desbroce.

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm.) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

4.1.3 Medición y Abono.

El despeje y desbroce del terreno se medirá y abonará por los metros cuadrados (m^2) realmente desbrozados, medidos sobre el terreno al precio indicado en los Cuadros de Precios.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Esta unidad incluye también el arranque de árboles, arbustos, tocones, broza y escombros, así como la carga y transporte de los productos a depósitos o vertederos.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

4.2 Demoliciones.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 301 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

4.2.1 Definición.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, estructuras, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

4.2.2 Clasificación.

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con maquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

4.2.3 Ejecución de las Obras.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

4.2.4 Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota mas baja del relleno o desmonte, salvo indicacion en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen estos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturacion hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

4.2.5 Retirada de los materiales de derribo

El Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiaran, acopiaran y transportaran en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

4.2.6 Demolición de firme existente

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.

En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

4.2.7 Medición y Abono.

En la demolición de firme existente se medirá el volumen (m2) realmente demolida, medida en obra. No se considerarán incluidas en el precio las capas que no contengan ningún tipo de aglomerante (betún, cemento, cal), las cuales se abonarán con los correspondientes precios de excavación.

El precio incluye las bajas de rendimiento que puedan producirse, por tener que mantener el paso de vehículos, y el transporte a vertedero. También incluye el precio la demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación.

Cuando el firme esté situado en una zona a desmontar, su demolición no se abonará independientemente con este precio pues queda incluida en el precio de la excavación.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

En la demolición de afirmado mediante piedra ornamental existente se medirá el volumen (m2) realmente demolida, medida en obra.

El fresado de firme se medirá por los metros cuadrados realmente ejecutados incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

La demolición de edificaciones existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

La demolición de naves industriales existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

La demolición de cobertizos existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

Los cerramientos demolidos se medirán por metros lineales y se abonará al precio que para este tipo de demolición figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. En el precio quedará incluido el

transporte a vertedero del material demolido, la demolición de las cimentaciones del cerramiento y cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

El desmontaje y retirada de portillas metálicas existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la demolición de cimientos, la carga y el transporte a vertedero.

El desmontaje de señalización existente se abonará al precio que para la partida figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a lugar de acopio.

La demolición de las cunetas de hormigón existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

La demolición de las soleras de hormigón existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

4.3 Excavación de la Explanación y Préstamos.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 320 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

4.3.1 Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al deposito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Los préstamos serán autorizados, es decir, procedentes de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

4.3.2 Ejecución de las Obras.

Generalidades.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptaran las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizara urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a

ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

Se escarificarán los fondos de la excavación adicional de la caja de los desmontes. El escarificado se realizará hasta una profundidad de veinte centímetros (20 cm.) y la recompactación hasta obtener una densidad en el terreno compactado igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Antes de la escarificación y posterior compactación de la superficie de asiento, se procederá, si fuese necesario y con la aprobación de Director de Obra, al saneo del cimiento, consistente en la extracción del material que se considere inadecuado para su correcta construcción.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Drenaje.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

Tierra Vegetal.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares apropiados, de forma que no se interfiera el tráfico ni la ejecución de las obras o se perturben los desagües y drenajes provisionales o definitivos.

No obstante indicar, que la tierra vegetal obtenida deberá ser acopiada en los lugares que previamente se autoricen por la Dirección de Obra, a propuesta propia o a propuesta del Contratista, para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

Los gastos que origine la disponibilidad de terreno fuera de la obra para realizar los acopios de tierra vegetal, serán por cuenta de la Empresa Constructora.

El acopio de la tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1’5 m) de altura máxima con la superficie de la capa superior artesa-acopio ligeramente ahondada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

Los caballones de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El paso de camiones o cualquier maquinaria por encima de la tierra apilada, queda expresamente prohibido.

El abonado orgánico de la tierra deberá efectuarse durante el vertido o modelado.

Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, se transportará a vertedero.

Empleo de los Productos de Excavación.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportaran directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiaran y emplearan, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello de derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

4.3.3 Excavación en Roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptara las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidara especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo esta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar estas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.

Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca, en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del articulo 331, "Pedraplenes", de este Pliego.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del articulo 322, "excavación especial de taludes en roca" de este Pliego.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los danos ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

4.3.4 Préstamos y Caballeros.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicara al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados prestamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán prestamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavara más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los prestamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde

la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidara de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomaran perfiles transversales.

320.3.7.- Taludes.

La excavación de los taludes se realizara adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la decomprensión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el articulo 322, "excavación especial de taludes en roca" de este Pliego.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavaran de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de esta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo, se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

4.3.5 Fondos de Desmonte.

Antes de la escarificación y posterior compactación de la superficie de asiento, se procederá, si fuese necesario y con la aprobación del Director de Obra, al saneo del cimiento, consistente en la extracción del material que se considere inadecuado para su correcta construcción.

En los fondos de desmonte de naturaleza rocosa, se sobreexcavarán 20 cm. por debajo de la coronación de la explanada o subrasante. Posteriormente se rellenarán con suelo seleccionado tipo 2, según el artículo 330 del PPTG.

En los fondos de desmonte de naturaleza terrosa se comprobará su capacidad portante y restantes características geotécnicas por debajo de la coronación de la explanada. En caso de resultar éstas inferiores a las que se exigen al suelo seleccionado (tipo 2, según el artículo 330 del PPTG), se sobreexcavarán:

- 25 cm. que posteriormente se rellenarán con suelo seleccionado (tipo 2), si el material de la explanada natural fuera suelo adecuado.
- 50 cm. que posteriormente se rellenarán con suelo seleccionado (tipo 2), si el material de la explanada natural fuera suelo tolerable, según PPTG.
- 70 cm. que posteriormente se rellenarán con 30 cm. de suelo tolerable y encima 40 cm. de suelo seleccionado (tipo 2), si el material de la explanada fuera suelo inadecuado.

La recompactación conseguirá una densidad en el terreno compactado igual o superior al noventa y cinco (95%) de la máxima obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.

4.3.6 Contactos entre Desmontes y Terraplenes.

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliara hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

4.3.7 Tolerancia Geométrica de Terminación de las Obras.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los arcenes, taludes y cunetas deberán conformarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señale en los planos con las tolerancias que fije el Ingeniero Director a la vista de los terrenos excavados en cada caso, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación, así como el paso de las secciones en desmonte a las secciones en terraplén.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

4.3.8 Medición y Abono.

La excavación de desmonte en tierra correspondiente a la capa superficial de tierra vegetal, se abonará por metros cúbicos (m³) medidos según el perfil teórico de excavación y considerando los espesores realmente obtenidos y verificados por el Director de Obra, que los comparará con los obtenidos en la campaña geotécnica.

Para la excavación de tierra vegetal el precio incluye:

- Las operaciones de carga, transporte y descarga o apilado de la tierra removida en vertedero o lugar de almacenamiento provisional, incluso cuando existan varios y desde el último de éstos hasta la descarga o apilado en el definitivo.
- La formación y modelado de los caballones.
- El pago de cánones de ocupación.
- El abono orgánico o mineral y las operaciones necesarias para su incorporación a la tierra vegetal.
- La conservación en buen estado de los caballones y de los vertederos.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario, para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m³) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos correspondientes a esta unidad y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los Planos. No se abonarán los excesos sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Ingeniero Director, ni los metros cúbicos (m³) de relleno compactado que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria. Queda incluida también cualquier excavación para saneo de cimiento de terraplén.

El precio de la excavación incluye en referencia a los vertederos, su localización, legalización y canon de vertido. Así mismo, queda incluido en el precio el arranque, carga y transporte a vertedero o terraplén, cualquiera que sea el método de excavación y la distancia de transporte, así como la previsible fragmentación de los materiales rocosos mediante explosivos para su transporte y empleo en rellenos compactados según las granulometrías exigidas para cada tipo de relleno.

También se incluye en el precio la terminación, pendiente transversal y taludes que figuran en los planos y secciones tipo o los que en su caso indique el Director de Obra y, en general, cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de esta unidad cumpliendo los requisitos del Pliego de Condiciones, tales como medidas especiales de seguridad frente a terceros en el proceso de excavación.

El Director de las obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las obras.

La superficie excavada con precorte se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados y se abonará al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto.

4.4 Excavación en Zanjas y Pozos.

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

4.4.1 Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

4.4.2 Clasificación de las Excavaciones.

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320 de este Pliego.

4.4.3 Ejecución de las Obras.

Principios Generales.

El Contratista notificara al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que este pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizara la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuara hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 de este Pliego.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Entibación.

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

Drenaje.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizaran los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuara desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

Taludes.

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminara los materiales desprendidos.

Limpieza del Fondo.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del Director de las Obras.

4.4.4 Tolerancias de las Superficies Acabadas.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm.) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

4.4.5 Medición y Abono.

El abono se efectuará por metros cúbicos (m^3) medidos según los criterios que se exponen a continuación:

El volumen se medirá de acuerdo con el perfil teórico indicado en los planos.

Cuando la zanja o pozo a considerar corresponda a la ejecución de una cimentación, se medirá el prisma teórico formado por caras verticales, paralelas a las caras de la zapata a una distancia de 1 m y limitado por el plano de cimentación y la superficie de explanación o el terreno natural, si en el área en cuestión no hubiera explanación. Se entiende incluida en el precio la entibación ligera si así fuese necesario. Si la profundidad de la excavación es grande y la estabilidad del terreno insuficiente, la Dirección de Obra podrá autorizar la ejecución de taludes hasta una cierta inclinación que garantice la seguridad de los trabajos. Este exceso de medición será de abono.

Cuando la zanja o pozo a considerar corresponda a la ejecución de una obra de drenaje, se medirá el prisma teórico formado por caras verticales, paralelas a las caras de la solera o de la tangente vertical al tubo a una distancia de 1 m y limitado por el fondo de excavación y la superficie de explanación o el terreno natural, si en el área en cuestión no hubiera explanación. Se entiende incluida en el precio la entibación ligera si así fuese necesario. Si la profundidad de la excavación es grande y la estabilidad del terreno insuficiente, la Dirección de Obra podrá autorizar la ejecución de taludes hasta una cierta inclinación que garantice la seguridad de los trabajos. Este exceso de medición será de abono.

Cuando la zanja o pozo a considerar corresponda a la ejecución de un saneo para mejorar la capacidad portante del terreno, se medirá exclusivamente el volumen teórico del saneo representado en los Planos o autorizado por la Dirección de obra.

Se abonará al precio especificado en los cuadros de precios.

El precio incluye, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

4.5 Terraplenes.

Será de aplicación respecto a la ejecución de terraplenes, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 330 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

4.5.1 Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

4.5.2 Zonas de los Rellenos tipo Terraplén.

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm.).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

4.5.3 Materiales.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los prestamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas mas apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizaran materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

Materiales para formación de terraplenes

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o marginal	330	Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2
0	Suelo tolerable	330	CBR $\geq$ 3 En capas para formación de explanada: Contenido en materia orgánica < 1% Contenido en sulfatos solubles (SO_3) < 1% Hinchamiento libre < 1%
1	Suelo adecuado	330	CBR $\geq$ 5 (*)
2	Suelo seleccionado	330	CBR $\geq$ 10 (*)
3	Suelo seleccionado	330	CBR $\geq$ 20
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado in situ con cemento o con cal	512	Espesor mínimo: 25 cm Espesor máximo: 30 cm
HM-20	Hormigón de relleno	610	Espesor máximo: 15 cm

El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales a utilizar en las diferentes capas que conforman las explanaciones y obras de tierra.

(*) Para la capa de coronación de explanadas, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener el CBR $\geq$ 6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 dispondrá de un CBR $\geq$ 12.

4.5.4 Equipo necesario para la Ejecución de las Obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentara un programa de trabajos en que se especificara, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

4.5.5 Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

4.5.6 Preparación de la Superficie de Apoyo del Relleno tipo Terraplén.

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuara en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, “Desbroce del terreno” y 320, “excavación de la explanación y prestamos” de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de mas de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyara el relleno tipo terraplén, se escarificara el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratara conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, “Escarificación y compactación” del PG-3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o laminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, este se escarificara y compactara según lo indicado en el artículo 303 “Escarificación y compactación del firme existente” del PG-3.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararan estos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el

nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutaran con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma mas suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos, tipo terraplén, situados a media ladera, se escalonara la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medidas de protección.

4.5.7 Extensión de las Tongadas.

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm.). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del 4 material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

4.5.8 Humectación o Desecación.

En el caso de que sea preciso añadirá agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, prestamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

4.5.9 Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego.

4.5.10 Limitaciones de la Ejecución.

Los rellenos tipo terraplén se ejecutaran cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho limite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de trafico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminara el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

4.5.11 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

La ejecución de terraplén se medirá por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

Se incluye en el precio cuantas operaciones, maquinaria y medios auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad de acuerdo con los requisitos exigidos.

En los materiales procedentes de préstamos en el precio quedará incluido el transporte independientemente de la distancia recorrida para su empleo.

Independientemente de la forma de abono del material de préstamo. El contratista no podrá iniciar la extracción de material en un préstamo, sin la previa autorización del Ingeniero Director de la Obra, y sin tener los permisos de los Organismos Oficiales competentes en la materia (Consejería de Medio Ambiente, Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca, Confederación Hidrográfica del Norte, Ayuntamientos, etc.).

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro, caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

En cualquier caso, la utilización de materiales procedentes de préstamos podrá ser vetada por la Dirección de Obra si ésta considera que pueden emplearse los materiales procedentes de la traza, cualquiera que sea la distancia de transporte.

Se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

4.6 Pedraplenes.

Será de aplicación respecto a la ejecución de terraplenes, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 331 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

4.6.1 Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera.

Su ejecución comprenderá las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye el pedraplén.
- Extensión y compactación del material en tongadas. (esta operación se reiterará cuantas veces sea preciso).

4.6.2 Zonas del Pedraplén.

En los pedraplenes se distinguirán las siguientes zonas:

- TRANSICIÓN: formada por la parte superior del pedraplén, con un espesor de dos (2) tomgadas y como mínimo de un (1) metro.
- NÚCLEO: es la parte del pedraplén comprendida entre el cimiento y la zona de transición.
- CIMIENTO: formada por la parte inferior del pedraplén en contacto con el terreno preexistente o superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo un (1) metro o la máxima altura libre, desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición del pedraplén, cuando dicha altura libre fuera inferior a un (1) metro.
- ESPALDONES: Son las partes exteriores del relleno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- ZONAS ESPECIALES: son zonas del pedraplén con características especiales, tales como zonas inundables, etc.

4.6.3 Coronación de Pedraplenes.

Será zona comprendida entre la transición del pedraplén y la superficie de la explanada. Sus dimensiones y Características serán las definidas en el Artículo 330 “Terraplenes” de este Pliego para la coronación de terraplenes.

4.6.4 Materiales.

Los materiales pétreos a emplear procederán de cantera.

Serán rocas adecuadas para pedraplenes las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compacta y estable frente a la acción de agentes externos y, en particular, frente al agua.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubra la zona a excavar, asó como la zona de roca superficial alterada que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes.

Se eliminarán asimismo las zonas de material inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

4.6.5 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

Los equipos de transporte, extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego y deberán ser aprobadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista.

4.6.6 Ejecución de las Obras.

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Ingeniero Director de la Obra, del que pueda obtenerse conclusiones válidas respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. De compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución de pedraplenes, que deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de la Obra.

El núcleo del pedraplén se extenderá en tongadas de espesor comprendido entre sesenta centímetros (0'6 m) y un metro (1 m) con material cuyo tamaño máximo no supere el setenta por ciento (70%) de espesor de la tongada, debiendo de tener en cuenta que el extendido de dicho material se realizará pasando los camiones por encima de dicha tongada y llevando una continuidad en la misma.

Nunca se extenderá acopiando el material en pilas y disperso.

4.6.7 Compactación.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a doce toneladas (12 Tn).

Las zonas de trasdós de obras de fábrica, zanjas y aquellas, que por su reducida extensión u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrán la consideración de rellenos localizados.

La última tongada del núcleo, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cincuenta centímetros (50 cm.) como mínimo, por debajo de la rasante final del pedraplén.

Una vez ejecutada esta última capa del núcleo, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación hasta cinco centímetros (5 cm.) por debajo de la superficie final, con material clasificado de tamaño comprendido entre dos (2 mm) y doscientos (200 mm) compactado con un número de seis (6) pasadas de rodillo vibrante de peso superior a cinco toneladas (5 t).

Finalmente se alcanzará la superficie teórica mediante extensión de material de tamaño máximo de treinta milímetros (30 mm) y tal que la fracción cernida por el tamiz nº 200 ASTM (0'074 mm) no exceda del diez por ciento (10%) en peso. Su compactación se efectuará con un mínimo de seis (6) pasadas de rodillo vibrante de peso superior a tres toneladas (3 t). Si la calidad del material lo permite, la superficie teórica se podrá pedir sea paralela a la rasante definitiva por el Ingeniero Director de la Obra.

4.6.8 Medición y Abono.

Los pedraplenes se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados y se abonará a los precios que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Se considera incluido en el precio el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados.

5 DRENAJE.

5.1 Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra.

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 400 del PPTG, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

5.1.1 Definición.

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustaran a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

5.1.2 Materiales.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Hormigón.

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

Otros Materiales.

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

5.1.3 Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación del Lecho de Asiento.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizara, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según

lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" de este Pliego, de mas de diez centímetros (10 cm.) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptaran las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitara a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

Hormigonado.

La puesta en obra del hormigón se realizara de acuerdo con la Instrucción de hormigón Estructural (EHE), el artículo 630, “Obras de hormigón en masa o armado” de este Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidara la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (3) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

Juntas.

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutaran, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutaran en las uniones con las obras de fabrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

5.1.4 Medición y Abono.

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonaran por metros lineales (ml) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Los precios a aplicar serán los que figuran en los Cuadros de Precios para cada uno de los tipos de cunetas correspondientes a este apartado.

En el precio se incluye la excavación, nivelación y preparación del lecho de asiento, agotamiento y entibación necesaria, el encofrado de todas las cunetas, incluso si son escalonadas, el hormigón, la carga y transporte de productos sobrantes y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la unidad de obra.

5.2 Drenes Subterráneos.

5.2.1 Definición.

Consisten en la instalación de tubos de material poroso o perforado, colocados en el fondo de zanjas y en el trasdós de obras de fábrica, respectivamente. Estos drenes se rodearán de material filtrante adecuadamente compactado. Su misión es la evacuar las aguas procedentes de la explanación (PVC ranurado) y del terreno del trasdós de las obras de fábrica (hormigón poroso).

- Su ejecución comprende las siguientes operaciones:
- Ejecución del lecho de asiento del dren.
- Colocación de la tubería.
- Colocación de la malla filtrante.
- Colocación de napa drenante (sólo en trasdós de obras de fábrica).
- Colocación del material filtrante.

5.2.2 Materiales.

El material empleado en la fabricación de los tubos de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96% y no contendrá plastificantes. Las características geométricas y sus tolerancias se ajustarán a lo prescrito en el PPTG para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

La unión entre tramos de tubería se realizará por copa con junta elástica. Los anillos de goma para unión elástica de juntas podrán ser de caucho natural o sintético y cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 53-590-75. El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos no debe ser agresivo, ni para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas. Para usos complementarios podrán emplearse uniones encoladas con adhesivos y sólo en los tubos de diámetro igual o menor de 250 mm, con la condición de que sean ejecutadas por un operario especialista expresamente cualificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, el cual no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la norma UNE 53-174-85.

Tubos Drenantes.

Se emplearán tubos de hormigón poroso y PVC ranurado y corrugado exteriormente de sección circular con los diámetros indicados en los planos.

Los tubos de hormigón poroso se colocarán en el trasdós de las obras de fábrica y estribos. Los tubos de PVC ranurado irán colocados en zanja para el drenaje longitudinal y como pasa muros de los estribos.

En la fabricación de los tubos de hormigón poroso deberá prescindirse del porcentaje de árido fino necesario para asegurar una capacidad de filtración aceptable, considerándose como tal la de cincuenta litros por minuto, decímetro cuadrado de superficie y kilogramo por centímetro cuadrado de carga hidrostática (50 l/min·dm²·Kg/cm²).

Para comprobar la resistencia de los tubos de hormigón poroso y de PVC ranurado de sección circular se aplicará el ensayo de las tres generatrices de carga, según la Norma ASTM C. 497-72. La carga de rotura mínima obtenida en dicho ensayo será de 1.000 kg/m para el hormigón poroso y 1.400 kg/m para los de PVC ranurado.

Material Filtrante.

El material filtrante a emplear será procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera. Cumplirá las prescripciones descritas en el presente Pliego.

Para evitar el peligro de colmatación de los tubos de hormigón poroso por el material filtro, deberá ocurrir que:

d15 del árido del hormigón poroso / d85 del filtro *5

siendo dn el diámetro del elemento de hormigón o filtro tal que el n% en peso de sus elementos son menores que dn.

Los tubos de PVC a emplear estarán ranurados y serán corrugados en sus superficies exteriores, presentando las ranuras en los valles de las corrugas.

5.2.3 Ejecución de las Obras.

Una vez realizada la excavación se procederá a la compactación del terreno y ejecución de la cama de material granular de tamaño máximo 20 mm, de acuerdo con lo dispuesto en el PPTG. La colocación de los tubos se hará en contrapendiente, comprobándose su correcta colocación antes de proceder al encaje definitivo.

Los ensayos y pruebas a ejecutar se realizarán según lo dispuesto en el PPTG. Estos ensayos serán los siguientes y por este orden:

- Examen visual del aspecto general y comprobación de geometrías.
- Comportamiento al calor.
- Resistencia al impacto.
- Flexión transversal de los tubos.

El fondo de la zanja del dren será impermeable. El tubo se asentará sobre una base de hormigón tipo HM-15 de diez centímetros (10 cm.) de espesor, perfectamente nivelada y rasanteada con la pendiente que debe tener el tubo.

Antes de la colocación del tubo, con la base de hormigón ya ejecutada se procederá a la colocación de la malla filtrante cubriendo las paredes y fondo de la zanja o el talud de tierras del terraplén en el trasdós de las obras de fábrica. A continuación, se procederá a la colocación y fijación del tubo.

En los drenes subterráneos bajo mediana o borde de arcén se procederá a rellenar con material filtrante. En los drenes en trasdós de obras de fábrica, antes de proceder al relleno de material filtrante se deberá fijar en el paramento del trasdós la napa drenante, la cual cubrirá toda la superficie del paramento, desde su coronación hasta el tubo dren del fondo.

No se realizará relleno alguno con material de filtro hasta que el Director de Obra lo autorice.

Dado que la función de filtro está garantizada por el empleo de la malla geotextil, el árido a emplear como material filtrante no necesitará poseer todas las características de composición granulométrica dadas en el artículo 421 del PPTG, pudiendo emplearse en su lugar áridos limpios, bien graduados y de alta permeabilidad, siempre bajo la aceptación por parte de la Dirección de Obra.

La conexión con las arquetas se ejecutará de forma que la estanqueidad de la junta sea total.

5.2.4 Medición y Abono.

Los tubos drenantes se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra, de acuerdo con los planos. En el precio se incluye el suministro y montaje de los tubos, la parte proporcional de junta y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la unidad de obra.

En los drenes de trasdós de obras de fábrica, el precio de abono incluirá tan sólo el tubo de hormigón poroso, el lecho de asiento y la parte de malla de geotextil que lo envuelve, siendo de abono por separado el relleno con material filtrante, la malla geotextil del trasdós y la napa drenante. La medición se realizará en metros lineales (ml.) realmente colocados de acuerdo con los planos.

5.3 Arquetas y Pozos de Registro.

A todos los efectos, esta unidad de obra se ajustará a lo prescrito en el artículo 410 del PG-3, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

5.3.1 Definición.

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

5.3.2 Forma y Dimensiones.

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm. x 40 cm.) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm.).

Las tapas o rejillas ajustaran al cuerpo de la obra, y se colocaran de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomaran precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

Las arquetas deberán ser fácilmente limpiables. Se deberá asegurar la continuidad de la corriente de agua asegurándose que las aguas arrastran los sedimentos.

5.3.3 Materiales.

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como lo especificado en el presente Pliego. En todo caso, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y de transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón.

El hormigón a emplear en la ejecución de las arquetas y sumideros será el indicado en los Planos.

- Instrucción de hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos
- Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d).

Fábrica de Ladrillo.

- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
- Los ladrillos a emplear serán macizos.

Bloques de Hormigón.

- Pliego de Prescripciones técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.

Fundición Dúctil.

Se denomina fundición al producto siderúrgico de aleación hierro-carbono, con un porcentaje en peso de carbono, que en la práctica varía entre el 3.4 y el 4.5%, que proporciona en forma de carbono libre o grafito, no menos del 3.5% en peso, lo que en volumen viene a representar un 10% del total.

La más destacable por sus cualidades es la fundición grafito esferoidal, más conocida con el nombre de fundición dúctil (conforme a la Norma UNE 36-118-73). La cristalización del grafito bajo formas de esferas es debida a la introducción en la fundición base, de una cantidad media de magnesio.

- Calidad de la Fundición.

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a lima y a buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

Durante el período de fabricación se efectuarán ensayos mecánicos por lo menos dos veces por jornada de fundición.

Cuando el representante de la Administración asista al proceso de fabricación o colada, señalará el momento de la toma de muestras y preparación y ensayo de las probetas. Estas muestras serán

marcadas con un punzón y se tomará nota de su fecha de fabricación. Si dicho representante no estuviera presente para efectuar estas operaciones, el fabricante podrá proseguir la fabricación y toma de muestras sin su presencia.

De cada lote procedente de la misma colada se sacarán tres probetas para cada uno de los ensayos a realizar. El valor medio obtenido de cada serie de ensayos no debe ser inferior, a los valores previamente fijados asegurados por el fabricante y además ninguna de las tres probetas dará un resultado inferior en un diez por ciento (10 por 100) a dichos valores.

Acero Laminado Barras de Acero Corrugado.

Los marcos de las rejillas en arquetas o pozos de obras de drenaje longitudinal o transversal (dimensiones interiores igual o mayores a 100x100 cm.), estarán construidos con perfiles de acero al carbono laminado en caliente y por huecos conformados en frío a partir de bandas de acero al carbono laminado en caliente. Todo el acero será calidad AE-275-B.

Las barras que conforman la rejilla serán de acero corrugadas de 25 mm de diámetro separadas 10 cm. entre si y colocadas perpendiculares al sentido al sentido de la circulación. Todo el conjunto será galvanizado en caliente con un mínimo de 70 micras.

5.3.4 Ejecución de las Obras.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuaran a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustaran al cuerpo de la obra, y se colocaran de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñaran para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomaran precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

El relleno del trasdós de la fabrica se ejecutara, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el articulo 332, “Rellenos localizados” de este Pliego, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

5.3.5 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

Las arquetas se medirán por unidades (ud) de cada tipo realmente ejecutadas en obra de acuerdo con los planos de proyecto, con independencia de la profundidad alcanzada. Se abonarán de acuerdo con los precios unitarios que para cada tipo de arqueta o pozo de registro figuran en los Cuadros de Precios del proyecto.

En el precio se entiende incluidos el marco y tapa de registro, la rejilla, el encofrado necesario, la excavación, el hormigón, el acero, el relleno de terminación, la carga y el transporte de los productos y materiales sobrantes a lugar de empleo, acopio o vertedero y las entibaciones y agotamientos si fueran necesarios.

Los pozos se medirán unidades realmente colocadas y se abonarán al precio que para cada tipo figura en los cuadros de precios del proyecto. En el precio se considera incluida la parte proporcional de tapa o rejilla.

5.4 Tubos y Estructuras Prefabricadas de Hormigón.

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 400 del PPTG, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

5.4.1 Definición.

Este artículo es aplicable a las tuberías o marcos prefabricados de hormigón en masa y hormigón armado que pueden formar parte de:

- Canalizaciones de saneamiento.
- Canalizaciones de drenaje longitudinal.
- Caños de drenaje transversal.
- Caños para reposición de servicios.
- Elementos similares.

Los tubos prefabricados a colocar serán de los diámetros especificados en los Planos del Proyecto.

5.4.2 Materiales.

Los tubos de hormigón serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón y cumplirán las especificaciones dadas en el PPTG para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, así como las condiciones impuestas en la EHE.

El cemento con el que se fabricará el hormigón de los tubos será de tipo Portland y cumplirá las especificaciones dadas en el RC-03.

La resistencia característica a la compresión del hormigón con el que se fabriquen los tubos no será inferior a 275 Kp/cm² a los veintiocho días sobre probeta cilíndrica.

El acero empleado en las armaduras de los tubos de hormigón armado cumplirá las condiciones exigidas en la EHE, así como las preceptuadas en el PPTG para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Los tubos se clasificarán, a efectos de resistencia al aplastamiento, de acuerdo con las series adoptadas en el PPTG para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

En los tubos de diámetros mayor de 500 mm se tomarán medidas para evitar riesgo de rotura. Estas medidas podrán ser, entre otras: ligera armadura, empleo de fibras de acero, formas especiales de la sección transversal, etc. de acuerdo con el PPTG y con lo dispuesto por la Dirección de Obra.

Las características geométricas y sus tolerancias se ajustarán a lo prescrito en el PPTG para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Las juntas serán estancas, tanto a la prueba de estanqueidad de los tubos como a posibles filtraciones exteriores. Resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Los anillos de goma para unión elástica de juntas podrán ser de caucho natural o sintético y cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 53-590-75. El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos no debe ser agresivo, ni para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

5.4.3 Ejecución de las Obras.

Una vez realizada la excavación se procederá a la compactación del terreno y a la ejecución de la cama de asiento con hormigón y , de acuerdo con lo dispuesto en el PPTG.

Se procederá a un primer relleno y compactación con material procedente de la excavación, y se volverá a excavar la sección necesaria para proceder a la colocación del tubo con un ancho mínimo de tres veces el diámetro, rellenándose en este segundo caso con material seleccionado con CBR > 20 hasta un metro (1 m) por encima de la clave del tubo, siendo el resto del relleno material procedente de la excavación.

Se exigirá una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de la conseguida en el ensayo de compactación del Proctor Modificado. El ensayo de placa de carga de diámetro 600 mm, de acuerdo con la norma alemana, deberá arrojar un módulo superior a 900 Kg./m² en el 1º escalón y 1.500 kg/cm² en el 2º escalón.

La colocación de los tubos se hará en contrapendiente, comprobándose su correcta colocación antes de proceder al encaje definitivo.

Los ensayos y pruebas a ejecutar se realizarán según lo dispuesto en el PPTG. Estos ensayos serán los siguientes y por este orden:

- Examen visual del aspecto general y comprobación de geometrías.
- Estanqueidad de los tubos.
- Aplastamiento de los tubos.

- Flexión longitudinal de los tubos.
- Estanqueidad de la junta.

5.4.4 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

Las canalizaciones realizadas con tuberías o marcos prefabricados de hormigón en masa y hormigón armado se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra, de acuerdo con los planos.

En el precio se incluye la limpieza de la cama de asiento del tubo, el suministro y montaje de los tubos, la parte proporcional de junta y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la unidad de obra. Asimismo se entienden incluidos en el precio todos los ensayos anteriormente enumerados.

En el precio no se incluye la excavación, el relleno, la solera de hormigón, el hormigón de refuerzo ni el saneo cuando sea necesario.

Las aletas de los marcos prefabricados y de los tubos prefabricados de hormigón se medirán por unidades realmente ejecutadas y se abonará al precio que para cada tipo de aleta figura en los Cuadros de Precios. En el precio se consideran incluidas cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

5.5 Tubos de P.V.C.

5.5.1 Disposiciones Generales.

Este Artículo es aplicable a las tuberías de P.V.C. no plastificado (U.P.V.C.) que forman parte de las canalizaciones proyectadas.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40° C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Se recomienda que estos tubos sean de color naranja rojizo vivo definido en la UNE 48-103 con la referencia B-334, en cuyo caso podrá prescindirse de las siglas SAN.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de las aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración. En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la UNE 53-389-85.

5.5.2 Características del Material del Tubo.

El material empleado en la fabricación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) cumplirá las especificaciones dadas en el Artículo "Cloruro de Polivinilo" del Capítulo VI "Materiales Varios" de la Parte 2ª "Materiales" de este mismo Pliego.

5.5.3 Condiciones de las Juntas.

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanquidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Los anillos de goma para unión elástica de juntas podrán ser de caucho natural o sintético y cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 53-590-75.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

Para usos complementarios podrán emplearse uniones encoladas con adhesivos y solo en los tubos de diámetro igual o menor de doscientos cincuenta milímetros, con la condición de que sean ejecutados por un operario especialista expresamente calificado por el fabricante, y con el adhesivo

indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE 53-174-85.

5.5.4 Pruebas de Recepción en Obra de los Tubos y Elementos.

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos, serán rechazadas.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN que indica que se trata de un tubo de saneamiento (podrá suprimirse la sigla si el tubo es de color naranja rojizo vivo), seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación en su caso.

El Ingeniero Director de la Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en obra.

Así pues, si el Ingeniero Director de Obra decide realizar ensayos, se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la categoría y el diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Directo de la Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Ingeniero Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanquidad
- Ensayo de aplastamiento
- Ensayo de comportamiento al calor
- Ensayo de resistencia al impacto
- Ensayo de resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo
- Ensayo de estanquidad de la junta.

Para el punto 1, la verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetro de los tubos, longitud y diámetro de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje. Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

La estanquidad de la junta se realizará de forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

5.5.5 Presión Interior.

Aunque las redes de saneamiento se proyectan de tal modo que, en régimen normal, las tuberías que la constituyen no soportarán presión interior; sin embargo, dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá poder resistir una presión interior de 1 Kp/cm² (0'098 MPa).

Medición y Abono.

Los tubos de PVC se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra y se abonarán al precio que para ellos figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

5.6 Paso Salvacunetas.

5.6.1 Definición.

Parte de la cuneta de hormigón en la que se facilita el paso de los vehículos desde la calzada hasta un terreno adyacente a la misma, por medio de un rebaje ejecutado en la cuneta o con la colocación de una rejilla.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y refino del fondo de la excavación.
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la capa de zahorra.
- Encofrado.
- Colocación de mallazo de acero.
- Hormigonado.
- Colocación de la rejilla, si es el caso.

Esta unidad contempla el cubrimiento de las cunetas en los caminos de servicio, en sus cruces o enlaces con caminos.

Se pretende con ello asegurar el paso de vehículos sin que sea necesario badear las cunetas afectadas.

5.6.2 Materiales.

Zahorra.

La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo “Zahorras” del presente Pliego.

Hormigón.

Cumplirá con carácter general lo exigido por:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho (28) días.

5.6.3 Forma y Dimensiones.

La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

5.6.4 Ejecución.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Se realizará una excavación en zanja con anterioridad a la colocación de la tubería para disponer una base de apoyo de manera que la cara interior del prefabricado quede enrasada con el punto bajo de la cuneta.

Una vez ejecutada la excavación y acondicionamiento del terreno, se extenderá el lecho de asiento de zahorra artificial.

Después de nivelado y preparado el lecho de asiento, se procederá a la ejecución del paso salvacunetas en los emplazamientos definidos en el Proyecto o que, en su caso, indique el D.O., cuidando su alineación tanto en planta como en alzado al objeto de no producir discordancia con la calzada adyacente y de forma que no se reduzcan las características hidráulicas de la cuneta.

5.6.5 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

El paso salvacunetas se medirá y abonará por los metros lineales de paso salvacunetas realmente ejecutados, para lo cual, a efectos de medición, se considerará paso salvacunetas el tramo comprendido entre dos secciones normales de cuneta a partir de las cuales empieza a variar la sección de ésta. El precio incluye la excavación, refino, zahorra artificial necesaria para formación de lecho de asiento, encofrado, mallazo de refuerzo, hormigón, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

6 FIRMES

6.1 Zahorras.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 510 "Zahorras", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

6.1.1 Definición.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

6.1.2 Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Características Generales.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciables bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, pueden darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

6.1.3 Tipo y Composición del Material.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente tabla para las zahorras artificiales:

Cernido	**Tipo de Zahorra Artificial**		
Tamices UNE	**ZA25**	**ZA20**	**ZAD20**
40	100	-	-
25	75-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4

0,063	0-9	0-9	0-2

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-En 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

6.1.4 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Central de Fabricación de la Zahorra Artificial.

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes.

Elementos de Transporte.

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Equipo de Extensión.

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado de T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70.000 m2), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán entendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extenderle material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de casos el Director de las Obras fijará y aprobará los equipos de extensión de las zahorras. En el caso de utilizarse entendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material de los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Equipo de Compactación.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm.) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

6.1.5 Ejecución de las Obras.

Estudio del Material y Obtención de la Fórmula de Trabajo.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Preparación de la Superficie que vaya a recibir la Zahorra.

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Preparación del Material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ".

Extensión de la Tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm.).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso del mismo lave al material.

Compactación de la Tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Tramo de Prueba.

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en este Pliego, y otros métodos rápidos de control.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m).

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

6.1.6 Especificaciones de la Unidad Terminada.

Densidad.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las Obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Capacidad de Soporte.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Tipo de zahorra	Categoría de tráfico pesado			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
Artificial	180	150	100	80

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

Rasante, Espesor y Anchura.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

Regularidad Superficial.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la siguiente tabla en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Porcentaje de Hectómetros	Espesor total de las capas superiores		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 20
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

6.1.7 Medición y Abono.

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

6.2 Riego de Imprimación.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 530 "Riesgos de imprimación", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

6.2.1 Definición.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

6.2.2 Materiales.

Ligante Hidrocarbonado.

El ligante a emplear será la emulsión bituminosa catiónica especial para imprimación ECI, cuyas características se especifican en la tabla 213.2. del Artículo 213 del PG-3: “Emulsiones bituminosas”, según la redacción del mismo, contenida en la O.M. de 27 de Diciembre de 1999 y publicada en el B.O.E. de 22 de Enero de 2000.

Características		**Unidad**	**Norma NLT**	**ECI**	
				Mín.	**Máx.**
EMULSIÓN ORIGINAL					
Vicasidad Saybolt	furol a 25ºC	s	138		50
	furol a 50ºC				
Carga de las partículas			194	positiva	
Contenido de agua (en _ volumen)		%	137		50
Betún asfáltico residual		%	139	40	
Fluídificante_por_destilación (en _ volumen)		%	139	5	15
Sedimentación (a 7 días)		%	140		10
Tamizado		%	142		0,10
RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT 139)					
Penetración (25ºC,100g,5s)		0,1 mm	124	200	300
Ductilidad (25ºC, 5cm/min.)		cm.	126	40	
Solubilidad en tolueno		%	130	97,5	

Árido de Cobertura.

- Condiciones Generales.

El árido que eventualmente podrá ser añadido en los casos de aparición de bolsas puntuales de ligante en exceso o necesidad imperiosa de apertura del tramo al tráfico rodado, será arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambas, salvo que el Ingeniero Director autorice la utilización de otro tipo.

- Granulometría.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

- Limpieza.

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

- Plasticidad.

El material deberá ser «no plástico», según la UNE 103104.

6.2.3 Dotación de los Materiales.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m2) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m2).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

6.2.4 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la Aplicación del Ligante Hidrocarbonado.

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

Equipo para la Extensión del Árido de Cobertura.

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

6.2.5 Ejecución de las Obras.

Preparación de la Superficie Existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación del Ligante Hidrocarbonado.

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc. estén expuestos a ello.

Extensión del Árido de Cobertura.

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

6.2.6 Criterios de Aceptación o Rechazo.

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

6.2.7 Medición y Abono.

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado. En este precio están incluidos todas las operaciones previas y el extendido de materiales.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación no se abonará por separado, habiéndose repercutido su precio en el de la unidad descrita.

6.3 Riego de Adherencia.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 531 "Riesgos de Adherencia", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

6.3.1 Definición.

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este unidad, no se considerarán como riego de adherencia los definidos como riegos de curado.

6.3.2 Materiales.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

6.3.3 Emulsión Bituminosa.

El ligante a emplear será emulsión bituminosa catiónica del tipo ECR-1 con las características indicadas en la siguiente tabla:

CARACTERISTICA		UNIDAD	NORMAS NLT	ECR-1	
				Mín.	Máx.
Emulsión Original					
Viscosidad Saybolt Furol	a 25º C	s	138		50
	a 50º C				
Carga de las Partículas		%	194	Positiva	
Contenido de agua (en volumen)		%	137		43
Betún Asfáltico Residual		%	139	57	
Fluidificante por destilación (en volumen)		%	139		5
Sedimentación a los 7 días		%	140		5
Tamizado		%	142	0.10	
Residuo por Destilación (NLT-139)					
Penetración (25º C; 100 g; 5 s)		0.1 mm	124	130 *60	200 *100
Ductilidad (5 º C; 5 cm./min.)		cm.	126	40	
Solubilidad en tolueno		%	130	97.5	

En riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros (≤ 4 cm.), para las carreteras con categorías de tráfico pesado T00 y T0, será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros.

6.3.4 Dotación del Ligante.

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m2) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente; o una capa de rodadura drenante; o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la Aplicación de la Emulsión Bituminosa.

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m2), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros (4 cm.), en especial en las mezclas bituminosas drenantes, cuando se trate de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m2) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación de la emulsión deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

6.3.5 Ejecución de las Obras.

Preparación de la Superficie Existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Aplicación de la Emulsión Bituminosa.

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

6.3.6 Control de Calidad.

Control de Procedencia de la Emulsión Bituminosa.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los capítulos de Materiales Básicos “Emulsiones Bituminosas” y “Emulsiones Bituminosas Modificadas con Polímeros”,según se trate, del presente Pliego y los apartados 213 y 216 del PG-3 según Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.

Control de Calidad de la Emulsión Bituminosa.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los capítulos de Materiales Básicos “Emulsiones Bituminosas” y “Emulsiones Bituminosas Modificadas con Polímeros”,según se trate, del presente Pliego y los apartados 213 y 216 del PG-3 según Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.

Control de Ejecución.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación de la emulsión, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

6.3.7 Criterios de Aceptación o Rechazo.

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

6.3.8 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón, se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido para el ligante ECR-2-m.

6.4 Mezclas Bituminosas en Caliente.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

6.4.1 Definición.

Se define como mezcla bituminosa en caliente a la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

6.4.2 Materiales.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

El árido para la formación de la mezcla bituminosa de la capa de rodadura deberá proceder de la Cantera de San Felices de La Rioja y de la Cantera Errigoiti de Vizcaya.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable baja las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan

6.4.3 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

La planta asfáltica será automática. Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar instalados en cuadro de mandos único para toda la instalación. La planta contará con dos silos para el almacenamiento de polvo mineral de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación. Los depósitos para el almacenamiento del ligante en número no inferior a dos (2), tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación, y al menos de cuarenta metros cúbicos (40 m³). El sistema de medida del ligante tendrá una precisión de dos por ciento (±2%) y el del polvo mineral de aportación de diez por ciento (±10%). La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de dos grados centígrados (±2°C).

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones destinados a transportar la mezcla, con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él. La altura de la caja y la cartola trasera serán tales que, en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora. Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte. El número de camiones a disposición de la obra será el necesario que pueda extenderse trescientas cincuenta toneladas cada hora (350 Tn/h).

Las extendedoras serán autopropulsadas con tren de rodadura de cadenas y estarán provistas de dispositivo automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de tres coma cinco metros (3'5 m) y el máximo de siete coma cuatro metros (7'4 m). Se evitarán las juntas longitudinales en todos los tipos de mezclas..

Los compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será de dos compactadores vibratorios de rodillos metálicos y un compactador de neumáticos, este último será un compactador de rodillos metálicos tándem no vibratorio.

Para el extendido de la mezcla bituminosa porosa se utilizarán una o varias plantas, de forma que su rendimiento no sea inferior a las trescientas toneladas a la hora (300 Tn/h), cara a evitar las interrupciones en el extendido. En el caso de que los áridos a emplear en la mezcla porosa no estén cubiertos y pueda producirse disminución del rendimiento de la planta al tener que eliminar el exceso de humedad de los áridos, deberá reforzarse la misma con plantas adicionales de tal forma que nunca puedan producirse paradas por falta de suministro en el extendido.

6.4.4 Ejecución de las Obras.

Estudio de la Mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo.

Dentro de los husos granulométricos, prescritos en la Orden Circular 5/2001, las fórmulas de trabajo serán aquéllas que proporcionen mayor calidad a las mezclas: por tanto, el Ingeniero Director determinará la composición de los distintos tamaños de áridos y las proporciones de ligante y polvo mineral, para que la calidad sea la mayor posible. Asimismo, el Contratista someterá a su aprobación previa, los tamaños en que va a clasificar los áridos.

En la dosificación de las diferentes mezclas se tendrá en cuenta lo especificado la Orden Circular 5/2001.

Las dosificaciones mínimas de betún en las mezclas bituminosas serán las siguientes:

Mezcla	% betún (s/árido)
PA-12 (Rodadura)	5,0% (BM-3c)
D-12 (Rodadura)	5,0% (B60/70)
S-12 (Rodadura)	5,0% (B60/70)
Intermedia	4,50% (B60/70)
G-25 Caliza (Base)	4,25% (B60/70)

Preparación de la Superficie Existente.

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se va extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparara zonas dañadas.

Aprovisionamiento de Áridos.

Los áridos se producirán o se suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Fabricación de la Mezcla.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Ingeniero Director con cuatro días de plazo, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se tendrán acopiados treinta mil toneladas (30.000 t) de áridos.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa, se suministrarán diariamente, y como mínimo, los áridos correspondientes a la producción diaria, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

El porcentaje de humedad de los áridos, a la salida del secador, será inferior al cero con cinco por ciento (0'5%).

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta, será de ciento sesenta y cinco grados centígrados (165°C).

Transporte de la Mezcla.

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar, en un parte que entregará al conductor del camión, los datos siguientes:

- Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.
- Aspecto de la mezcla.
- Toneladas transportadas.
- Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

Al objeto de que la extensión y compactación se realice con luz suficiente, fijará la hora de salida del último vehículo de transporte de la planta, de modo que la compactación se termine antes de la hora de la puesta del sol.

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora, sea de ciento treinta grados centígrados (130°C). La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

Extensión de la Mezcla.

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min.), procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Ingeniero Director, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba.

Después de la puesta del sol no se permitirá la descarga de ningún camión, y por tanto la extensión de la mezcla bituminosa.

El extendido de las capas de base y, sobremanera, en capas intermedia y rodadura, se realizará a sección completa, con el número de extendedoras suficiente para realizarlo.

En el supuesto de que esta condición no se pueda cumplir, la junta longitudinal de una capa no deberá nunca estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince centímetros (15 cm.). El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros (1 ó 2 cm.), el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Para la realización de las juntas transversales, se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta centímetros (50 cm.). Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas quince metros (15 m) como mínimo.

Para el aglomerado poroso se extenderán simultáneamente los dos o tres carriles de la calzada mediante varias extendedoras trabajando en paralelo. La forma de nivelación de cada una de las capas deberá ser aprobada previamente a su extendido por el Director de la Obra.

No se extenderá aglomerado en condiciones atmosféricas adversas como lluvia y/o vientos fuertes.

Una vez ejecutada la capa intermedia en el tronco de la Autovía se procederá al fresado de la totalidad de las juntas de trabajo y de los puntos que dificulten la consecución de los valores de regularidad superficial exigidos. Esta actuación se llevará a cabo mediante fresadora con cabeza de diamante estando incluido el corte de dicho fresado en el precio de la tonelada (Tn.) de aglomerado.

Compactación de la Mezcla.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de ciento quince grados centígrados (115°C).

El apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se someta sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuando a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas.

Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán, también, a un apisonado transversal, mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se pretenda realizar.

Para la compactación por vibración se cumplirá lo siguiente:

Espesor mínimo	6 cm.
Frecuencia	más de 40
Relación peso/longitud	entre 20 y 35 kg/cm²
Amplitud	entre 0'4 y 0'8 mm
Velocidad	entre 3 y 5 km/h
Pasadas con vibración	10 como máximo

El trabajo se llevará a cabo en función de la maleabilidad de la mezcla, por lo que las primeras pasadas se harán sin vibración. La vibración no dará comienzo hasta que las capas del material no estén suficientemente estables.

Se prohíbe la utilización de la vibración para compactar capas abiertas.

6.4.5 Tramos de Prueba.

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista construirá una sección de ensayo con un ancho de cuatro metros y medio (4'5 m), una longitud de cien metros (100 m) y un espesor igual al indicado en los planos para cada tipo de mezcla.

Sobre la sección de ensayo se tomarán muestras, de forma a determinar, en número de diez (10), los siguientes factores: espesor de la capa, granulometría del material compactado, densidad y contenido de ligante.

A la vista de los resultados obtenidos, el Ingeniero Director decidirá la conveniencia de aceptar o modificar, bien sea la fórmula de trabajo, bien el equipo de maquinaria, debiendo el Contratista estudiar y proponer las necesarias correcciones.

El tramo de pruebas se repetirá nuevamente con cargo al Contratista, después de cada serie de correcciones, hasta su aprobación definitiva.

6.4.6 Especificaciones de la Superficie Acabada.

Densidad.

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros: 98%
- Capas de espesor no superior a 6 cm.: 97%.

Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento del coste para la Administración.

Espesor y Anchura.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de 10 mm en capas de rodadura, no de 15 mm en las demás capas.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección tipo recogida en los planos del proyecto. en caso contrario, el Director de Obra podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo contemplada en los planos de Proyecto.

Regularidad Superficial.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas y en las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones, y con la pendiente adecuada.

El control de la regularidad superficial ha de ejecutarse para cada una de las capas y tongadas de aglomerado, utilizando como mínimo viágrafos manuales (p.e. DIPSTICK) para las capas de base e intermedia, y métodos continuos (p.e. APL) para la capa de rodadura, estando incluidas en las operaciones del PAC.

Entre las características de la obra ejecutada, cuyo estado debe acompañar al acta de recepción, se considera necesario que se incluyan específicamente las relativas a la regularidad superficial del pavimento. Dado que ésta puede ser medida por diversos aparatos, se ha considerado conveniente establecer un estándar único, el Índice de Regularidad Internacional (IRI) definido como la razón del desplazamiento relativo acumulado por la suspensión de un vehículo patrón que circula a una velocidad de 80 Km/h, a la distancia recorrida.

El valor aceptable del IRI se fija en dos decímetros por hectómetro recorrido (2dm/hm) como valor sancionado por la experiencia, tanto nacional como internacional. Tal valor se determinará sobre lotes de cien metros de longitud según el eje de la carretera y de la anchura correspondiente a un carril de circulación. Este límite se estima perfectamente alcanzable si se cumplen las prescripciones de este Pliego.

Si del acta de pruebas de la regularidad superficial se dedujera que algún lote del pavimento tiene un IRI superior a dos meros por kilómetro (2 m/Km.), no se podrá recibir la obra a no ser que se comprobase el estricto cumplimiento de las prescripciones contractuales (regla de 3 metros y, para el pavimento de mezcla bituminosa, viágrafo.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las siguientes tablas:

Porcentaje de Hectómetros	**Tipo de Capa**		
	Rodadura e Intermedia		**Otras Capas Bituminosas**
	Tipo de Vía		
	Calzadas de Autopistas y Autovías	**Resto de Vías**	
50	< 1.5	< 1.5	< 2.0
80	< 1.8	<2.0	< 2.5
100	< 2.0	< 2.5	< 3.0

Macrotextura Superficial y Resistencia al Deslizamiento.

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

6.4.7 Control de Calidad.

Se considerará como lote, que se aceptará o se rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes a una sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

6.4.8 Medición y Abono.

Los áridos, fabricación, transporte, puesta en obra y compactación de las mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t) según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en el Documento nº 2. Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. Esta medición podrá contrastarse, por tramos, por pesadas en básculas. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de mezcla en el Cuadro de Precios Nº 1.

El ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios Nº 1.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

El cemento en filler de aportación se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. El precio a abonar será el indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

Los betunes asfálticos se medirán por toneladas (T) realmente ejecutadas y se abonará al precio que para cada unidad figura en los Cuadros de Precios.

En el precio de estas unidades están incluidos, el pesaje, gastos de transporte adicionales (sea cual sea la distancia a la planta o a las canteras para la obtención de áridos), demoras de tiempo y parte proporcional del corte y tratamiento de juntas si fuese necesario.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

El ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios Nº 1.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

El ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas modificadas con polímeros se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios Nº1.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

7 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

7.1 Marcas Viales.

Será de aplicación lo dispuesto en el 700 del PG-3de acuerdo con la Orden de 28 de Diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes en lo relativo a Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención de Vehículos.

7.1.1 Definición.

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada en la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

7.1.2 Tipos.

Las marcas viales, se clasificaran en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características mas relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

7.1.3 Materiales.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la UNE 135 200(3).

7.1.4 Características.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Así mismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, estos serán determinados de acuerdo con la UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la UNE 135 200(3).

Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes, la textura superficial deberá ser entendida como porcentaje de huecos, aplicándose el valor 1 cuando el % de huecos sea inferior al 20%, el valor 2 cuando el % de huecos este comprendido entre el 20 y el 25%, y el valor 3 cuando el % de huecos sea superior al 25%.

Lo dispuesto en este articulo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su articulo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

7.1.5 En Marcas Reflectantes.

Se emplearán materiales termoplásticos, aplicables en caliente y de secado instantáneo (Spray-Plástico). Estos materiales se aplicarán por extensión o pulverización, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

Todos los materiales deberán cumplir con la "British Standard Specification for Road Marking Materials" B.S. 3262 Parte 1.

La película de "Spray Plástico" blanca una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será de aproximadamente 80 MELC as.97.

El peso específico de material será de dos kilogramos por litro (2 Kg/l), aproximadamente.

Los ensayos de comparación se efectuarán teniendo en cuenta las especiales características del producto, considerándose su condición de "premezclado" por lo que se utilizarán los métodos adecuados para tales ensayos que podrán diferir de los usados con las pinturas normales, ya que por su naturaleza y espesor no deberán tener un comportamiento semejante.

7.1.6 En Marcas Reflexivas.

El material termoplástico consiste en una mezcla de agregados, pigmentos y extendedores, aglomerados con uno o varios tipos de resinas de naturaleza termoplástica y los plastificantes necesarios, careciendo por completo de disolventes.

En su estado de fusión no desprenderá humos que sean tóxicos o peligrosos a personas o propiedades.

El secado del material aplicado será instantáneo, dándose un margen de hasta treinta segundos (30 s.). Transcurrido este tiempo, no se observará falta de adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico rodado.

La retrorreflexión del material para su adecuada visibilidad nocturna se consigue por la adición de microesferas de vidrio, que pueden ser incorporadas al propio material (premezclado) o que se adicionan, por proyección, en el momento de la aplicación de la marca vial (post-mezclado), aunque preferentemente se emplea una combinación de métodos con el fin de obtener mejores resultados.

7.1.7 Ejecución de las Obras.

Marcas Reflectantes.

Se utilizará pintura termoplástica en caliente (spray-plástico) con una dosificación de la pintura de 2'6 a 3 kilogramos por metro cuadrado de superficie realmente pintada.

Cuando la pintura haya de aplicarse sobre marcas preexistentes, se procederá al borrado de las mismas mediante decapante químico o mediante chorro de arena. Estos sistemas se emplearán también en el caso de proceder al borrado de marcas deficientemente ejecutadas.

Previamente al pintado de las marcas se procederá al premarcaje de las mismas mediante un sistema que no deje huellas ni marcas en el acabado del pavimento, que será de abono independiente.

El material no será aplicado sobre polvo de detritus, barro o materias extrañas similares o sobre viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado. Si la superficie de la calzada está a una temperatura menor de diez grados (10ºC) o está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al calentamiento excesivo, el material se añadirá al precalentador en piezas no mayores de cuatro kilogramos (4 Kg) y mezclas mediante un agitador mecánico y en una caldera preferiblemente provista de "jacket" para evitar el sobrecalentamiento local. Una vez mezclado el material, será usado tan rápidamente como sea posible y en ningún caso será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por más de cuatro (4) horas, incluyendo el recalentamiento.

La aplicación se efectuará mediante máquina automática.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre cuarenta y nueve (49) y noventa y seis (96) horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de trescientas (300) milicandelas por lux y metro cuadrado.

El valor de retrorreflexión, a los seis (6) meses de la aplicación, será como mínimo de ciento sesenta (160) milicandelas por lux y metro cuadrado.

La retrorreflexión a que se refieren los apartados anteriores se entenderá medida con un aparato cuyo ángulo de incidencia será igual a ochenta y seis grados sexagesimales treinta minutos (86º 30') y cuyo ángulo de divergencia sea igual a un grado treinta minutos sexagesimales (1º 30'). La medición del valor inicial de la retrorreflexión podrá realizarse dentro de los quince (15) días siguientes a la ejecución de la marca vial.

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas de borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en las presentes Prescripciones, no cumpliesen los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que el fije el Ingeniero Director de las Obras.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado, será necesario que los materiales a utilizar, pintura blanca y microesferas de vidrio, sean ensayadas por Laboratorios Oficiales del Ministerio de Fomento, a fin de determinar si cumplen las especificaciones vigentes: Artículos 278 y 289, respectivamente, del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75)".

Es muy importante para la correcta comprobación de los materiales la correcta toma de muestras, la cual deberá hacerse con los siguientes criterios:

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, en envase de pintura original (suelen ser de 25 ó 30 Kg) y un saco de microesferas de vidrio (suelen ser de 25 Kg); y se dejará otro envase, como mínimo, de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Cada uno de los envases para envío de muestras de pintura a los Laboratorios Oficiales, deberá llevar marcado el nombre y dirección del fabricante de la pintura, la identificación que éste le da y el peso del recipiente lleno y vacío.

En las obras en que, como en ésta, se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1.000 Kg de acopio de material; enviando luego un bote y un saco, cogidos al azar de entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

Los Laboratorios Oficiales realizarán, a la mayor brevedad posible, los ensayos completos indicados en los Artículos 278 y 289 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, enviando al Ingeniero Director de las Obras un télex o telegrama en el que se indique si se cumplen todas las prescripciones o si es necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

Todas las muestras de pintura y microesferas se enviarán al laboratorio General de Estructuras y Materiales del CEDEX, Calle Alfonso XII, Nº3, 28.014 Madrid. Telex CDX-E-45022.

Una vez recibido el télex o telegrama indicando que los materiales enviados a ensayar cumplen las especificaciones, el Ingeniero Director de las Obras podrá autorizar la iniciación de las mismas.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las Obras, procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos (2) botes de dos (2) kilos por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas, de 30x15 centímetros y un espesor de 1 a 2 milímetros, sobre la superficie de aquel, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán estar limpias y secas y, una vez depositadas la pintura y microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados. El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, espaciadas 30 o 40 metros.

Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que corresponden.

A parte de los telex o telegramas enviados al Ingeniero Director de la Obra indicando si los materiales ensayados cumplen las especificaciones, el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales redactará un informe por cada muestra de pintura identificada, donde, además de los valores individuales de cada ensayo, figurará el coeficiente de valores W1 a que se refiere el Artículo 278.5.3. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Asimismo, el Ingeniero Director de las Obras recibirá los informes correspondientes a las microesferas de vidrio, ensayos de identificación de pinturas tomadas directamente de la máquina y las chapas recogidas durante la ejecución de la marca vial.

El Adjudicatario deberá comunicar por escrito a la Dirección de las Obras, el nombre y la dirección de las empresas fabricantes de la pintura y de las esferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas dan a esa clase o calidad de pintura y microesferas.

Asimismo, comunicará por escrito las características de la pintura, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados en el Laboratorio y la pintura de la marca o referencia del párrafo anterior, así como a las microesferas de vidrio que piensa utilizar en la obra.

Marcas Reflexivas.

En cuanto a las prescripciones de ejecución será de aplicación lo dictado para las marcas viales de “Spray - Plástico”.

La aplicación tanto de las pinturas como de las microesferas se realizará en dos pasadas diferentes, utilizando las siguientes dosificaciones:

- 1ª Aplicación:
  - 400 gr/m2 de pintura.
  - 250 gr/m2 de microesferas.
- 2ª Aplicación:
  - 850 gr/m2 de pintura.
  - 650 gr/m2 de microesferas.

7.1.8 Control de Calidad.

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

7.1.9 Medición y Abono.

Las marcas viales de tipo longitudinal se medirán por metros (m) realmente ejecutados, y se abonarán al precio que se indica en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Las superficies de pavimento pintadas se medirán por los metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, y se abonarán al precio que se indica en los Cuadros de Precios del Proyecto.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la unidad.

7.2 Señales y Carteles Verticales de Circulación Retrorreflectantes.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo especificado en la Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

7.2.1 Definición.

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas.

La situación, forma y dimensiones de cada señal de circulación serán las indicadas en el Capítulo correspondiente del Documento Nº 2 Planos.

El Ingeniero Director de Obra podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. Asimismo, el Ingeniero Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real la que determine su situación.

Todas las placas y soportes llevarán dado sus caracteres negros de 5 cm. de altura y la inscripción de las siglas del Ministerio de Fomento, así como la fecha de fabricación y la referencia del fabricante.

7.2.2 Tipos.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de su objeto (de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación) y de su utilización (de empleo permanente o de empleo temporal).

7.2.3 Materiales.

Carteles sobre Calzada.

Los carteles de señalización sobre pórticos y banderolas serán de aluminio extruxionado formados por lamas de 175x40 mm acoplables entre sí y sujetas con tornillos especiales de acero inoxidable al perfil de arriostramiento.

La resistencia a la tracción del aluminio ha de ser superior a diez kilopondios por milímetro cuadrado (10 kp/mm²). El espesor mínimo de cada chapa de aluminio será de dos milímetros (2 mm). El material estará formado por un contenido superior al noventa y nueve por ciento (99%) de Al e inferior al uno por mil (0'1%) de Cu-Zn. Todos los carteles serán reflexivos de alta intensidad, aplicado con máquina de vacío.

Carteles Laterales.

Los carteles de señalización serán de acero galvanizado extrusionado, con una cantidad de cinc de seiscientos ochenta gramos por metro cuadrado (680 gr/m²); formados por lamas de acero de 175x40 mm acoplables entre sí y sujetas con tornillos especiales de acero inoxidable al perfil de arriostramiento.

Los carteles de preaviso de glorieta serán de las mismas características descritas en el párrafo anterior.

Señales de Código y Carteles Flecha.

Todas las señales, así como los carteles "flecha", estarán formados a partir de una única pieza o chapa, salvo los carteles flecha de salida inmediata en narices de la Autovía que serán de lamas de acero galvanizado

Señalización Urbana.

Para dicha señalización se ha aplicado la Normativa AIMPE sobre recomendaciones a la señalización informativa urbana.

Todos los elementos de anclaje, tornillería y pequeño material necesario para la correcta sustentación de las señales y carteles a los soportes de las mismas serán de acero inoxidable.

Postes de Señales.

Los postes serán perfiles huecos de sección rectangular.

El material del que están compuestos es acero galvanizado en caliente, con una cantidad de cinc de seiscientos ochenta gramos por metro cuadrado (680 gr/m²). Cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461

Para la cimentación se empleará hormigón HM-15, el cual cumplirá las especificaciones dadas en este Pliego para este material.

El acero de los perfiles tubulares se ajustará a los requisitos que figuran en la Norma UNE-36.024 para los tipos F-221, F-222, F-223 y F-224 e irá galvanizado. Cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461. Los perfiles serán sin soldadura longitudinal ni transversal. Las placas de asiento serán del mismo material.

Postes de Carteles Laterales.

Acero laminado tipo S275 JR, según Norma UNE EN-10025.

Tanto la tornillería como los restantes elementos de fijación, garras y topes son de acero galvanizado en caliente, a excepción de los carteles de aluminio, que se fabricarán de este material.

7.2.4 Ejecución de las Obras.

La situación de las señales indicadas en los Planos de Proyecto debe tomarse como indicativa, ajustándose la posición exacta a la vista de las condiciones de visibilidad, siempre bajo la supervisión y aprobación explícita por parte de la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado durante el plazo de garantía a reponer todo el material deteriorado cuya causa, a juicio del Ingeniero Director, sea imputable a defecto de fabricación o instalación.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director, el tipo, calidad, características, cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, proceso de fabricación y garantías ofrecidas para los elementos de sustentación.

La ejecución de la cimentación comprende, en cualquier tipo de terreno, la excavación de un dado de las dimensiones fijadas, el cual se rellenará posteriormente con hormigón HM-15.

Si el poste va directamente empotrado en el dado, se rellenará la excavación con el hormigón dejando un tubo de P.V.C., de sección algo mayor que la del poste, embebido en el hormigón y en posición vertical. Posteriormente se introducirá el poste en el tubo y se rellenará el hueco de hormigón.

7.2.5 Medición y Abono.

Las señales se abonarán por unidades realmente colocadas, al precio que para cada tipo de señal figura en el Cuadro de Precios Nº1. En el precio de las mismas se incluyen las piezas accesorias de anclaje y sujeción, los postes, el montaje y cualquier elemento necesario para su terminación.

Los paneles y carteles se medirán y abonarán por unidades (ud) al precio para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios Nº1. En el precio se incluye el suministro y colocación de las lamas de aluminio, el poste, la cimentación y cualquier operación o elemento necesario para su completa y correcta ejecución. En el caso de banderolas no se considera incluida la estructura metálica que

configura el soporte, ni su cimentación, las cuales se abonarán al precio indicado en los Cuadros de Precios Nº 1.

Las estructuras portantes de banderolas se abonarán por unidades (Ud) realmente colocadas, incluyendo todos los materiales (excepto el panel de señalización), soldaduras, tornillería, pernos de anclaje, replanteo, cimentación y todas las operaciones necesarias para efectuar su montaje completo.

Los pórticos se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas a los precios respectivos que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1. En el precio se encuentra incluido los soportes metálicos y cualquier operación o elemento necesario para su completa y correcta ejecución.

Los paneles en lamas se medirán en metros cuadrados (m2) y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. En el precio quedarán incluidas cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

7.3 Barreras de Seguridad.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo especificado en la Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

7.3.1 Definición.

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Se incluyen en este artículo los elementos e instalaciones de protección que, en caso de accidente o emergencia impiden al vehículo salirse fuera de la plataforma y le ayudan a reducir las consecuencias nocivas de esta situación.

Las barreras de seguridad se instalarán en todos aquellos lugares donde se indica en los Planos del Proyecto y en todas aquellas zonas donde la Dirección de las Obras lo juzgue conveniente.

Para su ubicación se adoptará la normativa actual vigente en sistemas de contención de vehículos, y en particular la “Orden Circular 321/95 T y P sobre Sistemas de Contención de Vehículos” y la “Instrucción 8.3-I.C. de Señalización de Obras”.

7.3.2 Tipos.

Los sistemas de contención de vehículos considerados en este artículo se clasifican de acuerdo con su función y situación en:

- Barreras de seguridad metálicas.
- Barreras de seguridad de hormigón.

Las barreas de seguridad empleadas, se clasifican según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

7.3.3 Materiales.

Barreras Metálicas.

El perfil doble onda será el modelo Standard AASHO-M-180-60 cuyas características se definen con precisión en los Planos del Proyecto.

El perfil de la barrera será de fleje de acero laminado en caliente de 3+0,3 mm. de espesor, 4.318 mm. de longitud y 4.760 mm. de anchura tal y como se indica en los planos, con un peso mínimo por metro lineal antes de galvanizarse de 11,2 kilogramos y galvanizado en caliente con 680 gramos de zinc por metro cuadrado y cara.

Los tornillos para el solape de los elementos entre sí y los pernos para la sujeción de éstos a los postes serán de acero galvanizado.

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados en los planos. Los tornillos serán de 16 mm. de diámetro de cara y 34 mm. de diámetro de cabecera, paso métrico. Las tuercas serán hexagonales tipo DIN y las arandelas circulares en la unión entre bandas y rectangulares de 85x35 mm. como mínimo entre las bandas y el separador.

Todos los elementos metálicos galvanizados cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461.

El personal de la Dirección de las Obras tendrá libre acceso a todas las secciones del taller de galvanizado y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño de galvanización para comprobar que la chapa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

El Ingeniero Director podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

El incumplimiento a juicio del Ingeniero Director de alguna de las especificaciones expresadas, será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

Barreras de Hormigón.

Los distintos materiales que compondrán las barreras de hormigón se especifican en los Planos del Proyecto, y cumplirán las especificaciones dadas para ellos en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Para las barreras ejecutadas “in situ” se pondrá especial cuidado en el encofrado, de modo que la terminación de las superficies corresponda a la señalada para los elementos de hormigón visto.

7.3.4 Ejecución de las Obras.

Barreras Metálicas.

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que ésta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

Los postes hincados en el terreno, se hincarán mediante máquinas especiales que no destrocen las cabezas del poste ni hagan saltar el galvanizado.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados en los planos. La superposición de bandas se hará en el sentido del tráfico.

La longitud de las bandas normalizadas será de cuatro mil trescientos dieciocho milímetros (4.318 mm). Una vez instaladas y efectuados los solapes correspondientes, la longitud útil será de cuatro metros (4 m), que es también la distancia entre los ejes de postes contiguos.

La longitud de los postes será la necesaria para que el centro de gravedad de la banda quede a la altura indicada en los planos respecto al nivel del borde del arcén.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar la deformación de los postes o daños al recubrimiento, debidos al transporte o a la instalación.

El Ingeniero Director podrá modificar el sistema de fijación, introduciendo las variantes que considere oportunas, a fin de conseguir una fijación del poste adecuada a cada caso.

El tipo de separador a emplear será el que se indica en la “Orden Circular 321/95 T y P sobre Sistemas de Contención de Vehículos”, salvo cuando condiciones de espacio exijan emplear, a juicio del Ingeniero Director, el reducido.

El montaje de los separadores no se iniciará hasta que el Ingeniero Director haya aprobado la instalación de los postes.

Todo separador que haya sido dañado como consecuencia del montaje de las bandas deberá ser sustituido por otro en perfecto estado.

Los elementos terminales se instalarán de acuerdo con las instrucciones fijadas en los planos y con aquéllas que marque el Ingeniero Director.

Barreras de Hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte (20) centímetros de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada o nivelada, de tal forma que garanticen que una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, mediada en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.5.2 del presente artículo.

La ejecución de esta unidad de obra para las barreras prefabricadas constará de las operaciones siguientes:

- Fabricación de las piezas, ya sea por el propio Contratista o por una fábrica ajena a él.
- Almacenamiento de las piezas prefabricadas en taller.
- Carga y transporte a obra.
- Descarga y almacenamiento en obra.
- Carga y transporte hasta lugar de montaje.
- Montaje de las piezas.

Las barreras de hormigón armado, tanto ejecutadas in situ como prefabricadas se ajustarán a las formas, dimensiones y características especificadas en planos.

El Contratista presentará al Ingeniero Director de las obras para su aprobación, los planos de taller definitivos para la ejecución de las distintas piezas.

Los planos contendrán: geometría de las piezas y tolerancias de fabricación, tipos de hormigones a emplear y componentes de los mismos, despiece y posición de las armaduras, tipos de aceros a emplear en armaduras, recubrimientos, elementos de sustentación de las piezas si los hubiese y su posición dentro de la misma, condiciones de transporte y apoyo provisional en taller y obra, y la descripción del montaje en obra. Asimismo, el Contratista definirá los medios empleados para la carga y el transporte, tanto desde taller hasta obra, como desde el almacén de ésta hasta su lugar de colocación.

La aprobación de estos planos no exime al Contratista de la responsabilidad que pudiera contraer por errores resistentes.

Una vez realizado el montaje tanto para las barreras prefabricadas como para las hormigonadas “in situ” y previa aprobación por el Ingeniero Director de las obras, se procederá a efectuar un chorreado de los paramentos vistos de las piezas con arena, para lograr un acabado homogéneo de los mismos y eliminar suciedades y manchas.

Los pretiles serán siempre prefabricados de hormigón armado en piezas de tres metros de longitud, con resistencia característica no inferior a 350 Kp/cm2.

Con objeto de garantizar la continuidad de los pretiles, los módulos prefabricados serán machihembrados en sus extremos en toda su altura, con una profundidad mínima de 6 cm en el extremo macho y 7 cm en el extremo hembra y con una anchura superior a 11 cm. La unión de las piezas se desarrollará mediante una pletina galvanizada de 10 mm de espesor y un manguito de unión que de continuidad a una barra de Ø 20 pretensada que irá alojada en la parte superior del pretil.

La unión de los módulos de los pretiles prefabricados a la estructura que la soporte se realizará con cuatro anclajes dúctiles de M20 y alta resistencia.

Las estructuras que soporten el anclaje de pretiles deben ser diseñadas para resistir una fuerza horizontal de 280 KN, actuando perpendicularmente a nivel del borde superior del pretil.

Si los elementos de contención de hormigón, se encuentran precedidos de un tramo de barrera metálica, ésta se prolongará sobre el elemento de hormigón en una longitud mínima de 8 m.

7.3.5 Medición y Abono.

Las barreras de seguridad metálicas se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados y se abonará al precio que para cada tipo figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. El precio incluye banda de doble onda, los postes de sujeción, elementos de anclaje de la banda al poste, separadores, hitos captafaros con la lámina reflectante, los elementos de unión de la banda y cuantos materiales y operaciones sean necesarios para la correcta ejecución de las unidades de obra.

Las barreras de hormigón se medirán por metros (m) realmente ejecutados y se abonarán al precio que para cada tipo figura en los cuadros de precios del Proyecto para esta unidad de obra. Las barreras incluyen, además de todos los materiales propios de la pieza, la ejecución, transporte y colocación, parte proporcional de encofrado, anclajes o materiales de asiento, asiento y relleno de los

cajeados de anclaje, juntas, operación final de chorreado con arena y, en general, todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra de acuerdo a planos.

Los terminales o abatimientos iniciales o finales de los extremos de las barreras metálicas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas al precio que para cada tipo figura en los Cuadros de Precios, incluyendo en el precio todos medios humanos y materiales necesarios para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

8 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

8.1 Hidrosiembras.

8.1.1 Definición.

La hidrosiembra (Tipos HT y HR) consiste en la aplicación a gran presión, sobre la superficie del terreno, de una suspensión homogénea de agua semillas y otros aditivos (mulch, estabilizador, abonos, etc...). Para su realización es necesario un camión con hidrosembradora.

Las hidrosiembras se realizarán en todas las áreas afectadas, de acuerdo a los criterios que se explicarán con posterioridad.

8.1.2 Materiales.

La elección de la firma comercial de productos y materiales, excepto semillas, se deja a iniciativa del Adjudicatario, que deberá de someterse al visto bueno de la Dirección de la Obra.

Los condicionantes previos que se establecen son los siguientes:

8.1.3 Agua.

El agua a utilizar tanto para las siembras como para el riego de plantaciones como posteriores riegos de conservación, tiene que cumplir las siguientes especificaciones:

- El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25 ºC debe ser menos de 2,25 mmhos/cm.
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido de sulfatos (S04-2) será menor de 0,9 g/l, el de cloruros (Cl-) estará por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasará 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, el límite de Escherichia Coli es de 100/cm3.

La actividad relativa del Na+, en las reacciones de cambio de suelo, definido por:

$$SAR = \frac{Na_{+}}{\sqrt{\frac{Ca_{++} + Mg_{++}}{2}}}$$

No debe superar 26.

- El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2.
- El total de sólidos en suspensión en mg/l no deberá superar los 2.000.
- El contenido en calcio, en meq/l, será menor de –20.

El contenido en otros iones será el siguiente:

Magnesio		meq/l	0-5
Sodio		meq/l	0-40
Carbonatos	CO3-2	meq/l	0-0,1
Bicarbonatos	HCO3-	meq/l	0-10
Cloro		meq/l	0-30

- Nutrientes

Nitrato-Nitrógeno	mg/l	0-10
Amoni-nitrógeno	mg/l	0-5
Fosfato-fósforo	mg/l	0-2

De las anteriores especificaciones el Director podrá obligar a efectuar los ensayos de las que considere oportunas.

8.1.4 Abono inorgánico complejo NPK

Para la hidrosiembra se utilizará abono inorgánico complejo NPK.

8.1.5 Coadyuvantes.

Se trata de un género de productos que mejoran la germinación y establecimiento de los vegetales sembrados. Entre estos se incluyen los inóculos de Rhizobium para las leguminosas, productos hormonales que activan la germinación y fungicidas que evitan pudriciones a las plantas.

8.1.6 Semillas

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Son los gérmenes de una nueva generación. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

Las semillas son el vehículo que sirve para que la vida embrionaria, casi suspendida, renueve su desarrollo, luego de haberse separado de sus progenitores. Son, en definitiva, una forma de supervivencia de las especies vegetales.

Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto, procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen, y éste ha de ofrecer garantías suficientes a la Dirección de la Obra.

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp) de las semillas será al menos del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

Pr = Pg x Pp

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Las semillas tienen que proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y tienen que ser obtenidos según las disposiciones del Reglamento Técnico de Control y Certificación de Simientes y Plantas Forrajeras de 15 de Julio de 1986.

Las semillas no comprendidas dentro de los reglamentos ni registros oficiales, como es el caso de las semillas de especies arbustivas y algunas herbáceas autóctonas, que muchas veces no pueden cumplir los preceptos anteriores deberán provenir de un recolector reconocido, con garantías de su profesionalidad. En cualquier caso, el Director de Obra podrá determinar las pruebas adecuadas para conocer las purezas y germinaciones de estas semillas y establecer la dosificación adecuada.

Si durante el periodo de garantía se produjeran fallas, serán de cuenta del Contratista las operaciones de resiembra hasta que se consiga el resultado deseado.

Estas condiciones estarán suficientemente garantizadas, a juicio de la Dirección. En caso contrario, podrá disponerse de la realización de análisis que se efectuarán con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1.960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe, corriendo los análisis por cuenta del Contratista.

8.1.7 Ejecución de las obras

La maquinaria que se utiliza es la hidrosembradora, que está compuesta por una cisterna metálica montada sobre un camión. Con una capacidad variable entre 5000 y 12000 litros, dispone en su interior de un agitador mecánico especial con varias paletas que sirven para mezclar homogéneamente los componentes de la hidrosiembra.

Mediante una bomba de alta presión, que va conectada a un cañón distribuidor situado en la parte superior de la hidrosembradora, se proyecta la mezcla sobre el talud. Efectuando movimientos de

rotación y de elevación del cañón, se puede variar el ángulo de lanzamiento para conseguir la distribución homogénea de la mezcla sobre el terreno.

Dadas las características de esta siembra, se puede utilizar la operación para aportar otros elementos a la superficie tratada. Estos pueden ser, aportes de materia orgánica, de micronutrientes o productos antierosión fijantes del suelo.

8.1.8 Maquinaria.

La maquinaria utilizada será una hidrosembradora sobre camión o remolque y tractor.

Son puntos interesantes a tener en cuenta el adecuado número, tipo, y velocidad de giro de las palas de mezcla, para conseguir una composición homogénea durante el tiempo de vaciado de la cuba.

También se tendrá en cuenta que la bomba de impulsión de la mezcla no haga daño a las simientes, no corte las fibras del mulch ni afecte la mezcla.

El Contratista se asegurará la aplicación de las dosis establecidas para la unidad de superficie. Se recomienda la utilización del mulch coloreado, el cual permite ver la densidad aplicada, la distribución y la dirección en que se ha hidrosembrado; en caso de no ser posible utilizar este método, se marcará la superficie a ejecutar con cada vaciado de máquina, según la capacidad y se controlará por inspección visual su distribución.

8.1.9 Preparación de la mezcla

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosiembra hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador, a continuación se incorporará el mulch, evitando que se formen bloques y grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. A la vez se incorporarán las simientes y abonos. Se removerá la mezcla durante 10 minutos, y a continuación se terminara de llenar con agua; también se incorporará el fijador o estabilizador. Antes de empezar la siembra se removerá durante 2 minutos la mezcla. No se empezará el proceso hasta que no se haya conseguido la mezcla homogénea de todos sus componentes.

8.1.10 Aplicación de la hidrosiembra

La siembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario mediante una o varias mangueras conectadas al camión. La expulsión de manera que no repercuta directamente a la mezcla se hará por un lado, de tal manera que no repercuta directamente a la superficie a sembrar, para evitar que se produzcan movimientos hacia el talud; y por otro lado, describiendo círculos, para evitar que la mezcla aplicada se escurra en el talud. La aplicación se hará en todas direcciones, cubriendo homogéneamente las irregularidades de la superficie.

La distancia entre la boca del cañón, o de las mangueras conectadas, a la superficie será, en función de la potencia de la bomba, de 20 m a 50 m. En el caso de taludes, la base de los cuales no sea accesible, se tendrán que colocar mangueras de manera que algún otro operador pueda dirigir el chorro desde debajo. Esta misma precaución se tendrá que tener en cuenta cuando haya vientos fuertes, o cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta.

No se hará la aplicación en tiempo de heladas o cuando estas sean previsibles en menos de tres semanas. No se realizará tampoco con viento ni lluvia que puedan alterar el producto antes de que los estabilizantes hayan actuado.

La distancia desde la que se aplica la hidrosiembra no debe de ser grande, para evitar que el viento provoque una distribución imperfecta de los componentes de la hidrosiembra.

8.1.11 Resiembra.

Cuando el nacimiento de la siembra sea irregular o existan zonas en las que no se haya producido el nacimiento de las plantas y no ocurran otras causas no imputables a la hidrosiembra, se procederá, a cargo del Contratista a la resiembra. El Director de la Obra determinará las zonas donde se deba realizar esta operación, hasta que se consiga una mínima cobertura herbácea del 80%, excepto en aquellas zonas donde se hidrosiembre sobre el material original directamente.

8.1.12 Medición y abono

Las hidrosiembras Tipo HT y HR, conservadas aceptablemente a juicio de la Dirección de Obra y según las especificaciones del Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera del MOPT, se medirán por metros cuadrados (m²) realmente hidrosembrados y medidos directamente sobre el terreno al precio correspondiente que figura en los Cuadros de Precios.

El precio incluye el suministro de la hidrosiembra con todos sus componentes (semillas de las especies proyectadas, mulch, (celulosa mecánica y paja triturada), abono de liberación controlada, estabilizador y polímero absorbente en el caso de la hidrosiembra tipo HR), la proyección mediante cañón, el tapado y todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

8.2 Dispositivos de escape para la fauna.

8.2.1 Definición

En ocasiones, la fauna silvestre consigue burlar el cerramiento hacia el interior de las vías. Si el cerramiento es total, una vez que el animal se encuentra dentro de la vía no puede escapar, constituyendo un grave riesgo para la seguridad ferroviaria.

Por esta causa se instalan dispositivos de escape que permitan abandonar la vía a los animales que se introduzcan en ella. Estos dispositivos de escape son elementos que complementan el cerramiento. Estos dispositivos responden al principio de unidireccionalidad, de forma que siempre puedan salir los animales de las vías hacia las áreas adyacentes pero nunca pueda utilizarse para introducirse en las vías.

8.2.2 Materiales

La puerta puede ser una red de malla metálica apretada y resistente (que no pueda ser enganchada por ningún animal para abrirlo desde el exterior) o una plancha metálica liviana y perforada (para que permita el paso del viento y este no la levante). El tope que frena la puerta en su caída debería ser preferiblemente de madera, puede ser pintado de colores crípticos y dejará totalmente protegidos los bordes de la puerta para evitar que pudiera ser levantado empujando los mismos hacia arriba. La valla estará enterrada también bajo el marco. El marco será de tipo envolvente, de modo que la puerta no pueda ser enganchada por su borde. Las partes móviles deben ser engrasadas con periodicidad y todo el dispositivo llevará una conservación mínima.

La discontinuidad en la valla se crea mediante unos canales que alejan el dispositivo de la calzada. La profundidad de la caja de malla donde penetra el animal antes de tocar la puerta será de al menos 100 cm.

8.2.3 Condiciones del proceso de ejecución.

El diseño y ubicación de los cerramientos y los dispositivos de escape están en función de la zonificación faunística detectada. El cerramiento sirve tanto para impedir el acceso de los animales a las vías como para canalizarlos hacia los pasos de fauna diseñados a tal fin, y las estructuras de escape minimizarán el riesgo de colisión. Por ello se situarán tanto en las proximidades de aquellos pasos de fauna donde se espera un mayor trasiego de animales, como en las cercanías de poblacionales (donde suelen ser más comunes las invasiones por animales domésticos, tales como perros y gatos).

Los dispositivos de escape se colocarán de manera alternada para cada lado de las vías si bien en áreas de especial conflictividad (junto a los pasos de fauna donde se prevea mayor trasiego se colocan enfrentados. La distancia recomendada en este caso entre los dispositivos para cada lado de la vía es de 500 a 1.000 metros.

Estos dispositivos permitirán la huida de los animales que hayan penetrado entre ambos cerramientos y así evitarán su atropello. El dispositivo propuesto se basa en una puerta basculante inclinada que cierra por gravedad y que permite sólo el tránsito unidireccional desde las vías hacia el exterior. Deben deslizarse hacia arriba con suavidad y sin requerir una excesiva presión del animal. Su funcionamiento, como ya se ha dicho, se basa en el comportamiento observado de los mamíferos que deambulan pegados a la valla del cerramiento en busca de una salida o una irregularidad que le permita escapar, de manera que se reconocen una discontinuidad en la valla y la puerta proyectada hacia el exterior.

Las dimensiones de estos dispositivos de escape son de 40 cm. de altura y 40 cm. de anchura para el portillo. La inclinación de la puerta será de 45 grados respecto al suelo y presentan una pantalla perpendicular al cerramiento con la que se topa el animal, lo que obliga a dirigirse hacia la puerta basculantes de salida. Las dimensiones de esta pantalla serán 1 x 2 m.

8.2.4 Medición y Abono

La instalación de dispositivos de escape se medirá y abonará por unidades efectivamente instaladas. Se abonarán a los precios que constan en el Cuadro de Precios Nº 1.

8.3 Pantallas acústicas metálicas fonoabsorventes.

8.3.1 Prescripciones generales

La pantalla se construirá mediante una carcasa esterior formada a base de chapa llena. La cara expuesta al tráfico es de chapa perforada, no teniedo contacto físico directo entre chapas, por lo que no existe puente acústico. En el centro de la pantalla se instalará un panel de lana mineral de alta densidad, teniendo protección en velo de vidrio por ambas caras.

8.3.2 Materiales y tratamientos

Materiales para el armazón o estructura soporte :

- Los pilares de soporte serán perfiles en H de acero galvanizado anclados en el terreno.
- El cálculo estructural para soporte de las pantallas cumplirá las normativas NBE AE/88, NTE-ECV y UNE-EN 1794-1 con una presión de viento sobre pantalla de 200 Kg/m2.
- Como protección de acabado se instalará pintura de poliester en polvo aplicado por procedimiento electrostático y polimerización en horno. El espesor de la capa será mayor o igual a 80 micras.
- Los perfiles de sujeción deberán ser posicionados con una precisión de 10 mm. Una vez situados, se soldarán a la placa que se ha dejado embutida en los pilotes o la zapata para tal efecto.
- Su inclinación será tal que garantice su perpendicularidad al perfil longitudinal de la pantalla, salvo en zonas con excesiva pendiente o bruscos cambios de la misma.

8.3.3 Componentes y materiales para los paneles modulares :

Los paneles prefabricados tienen la doble función de aislamiento y absorción acústica. Los paneles podrán apilarse unos sobre otros en función de las características geométricas necesarias.

Cada panel tendrá unas dimensiones totales, de forma que permita su fácil montaje y desmontaje en los perfiles soporte.

La fijación de las chapas a su perfil se hará mediante encaje para evitar acciones de corte sobre la chapa.

La altura total de las pantallas se conseguirá apilando directamente la cantidad necesaria de paneles mediante unión machihembrada o similar.

La unión con el resto de los elementos deberá ser estanca a las fugas de ruido. Se asegurará el contacto entre el panel inferior y el terreno. En todo caso, los huecos tendrán una anchura inferior a 5 cm.

La fabricación y operaciones de montaje deberán realizarse de forma que no aparezcan ni deformaciones ni abolladuras.

8.3.4 Montaje de los paneles de la pantalla

Los paneles se instalarán de forma que queden perfectamente encajados entre dos postes consecutivos. Se procurará que entre los extremos de los paneles y el alma de los pilares quede la misma holgura en ambos extremos.

El encaje se llevará a cabo empleando una grúa y operarios que faciliten el empotramiento del módulo desde arriba, utilizando las alas del perfil como carril. El macho del panel inferior deberá quedar encajado en la hembra del superior. Si existen deformaciones diferentes permanentes de los paneles, se aplicará el desplazamiento necesario para que se produzca el acople entre ambos.

Sobre el primer "estrato" de paneles, se instalarán en cada zona tantos módulos como sea necesario, dependiendo de la topografía y de las necesidades previstas en el Estudio Acústico, hasta que la pantalla alcance la altura requerida.

En el montaje y manipulación de los paneles de la pantalla se tendrá especial cuidado para no golpearlos y que no se produzcan, por tanto, roturas en los bordes o daños al material.

8.3.5 Tratamiento de la Cimentación.

Se retirará la cubierta de tierra vegetal en toda su profundidad, sustituyéndose por material del tipo “adecuado”, compactado al 93% de la densidad del ensayo Proctor Modificado. Se retirará dicha cubierta vegetal en un radio de la cimentación igual al doble del espesor sustituido.

La excavación de la cimentación se realizará con la presencia de un técnico competente por parte de la constructora.

8.3.6 Características Acústicas.

Para establecer las características acústicas de los paneles modulares que definan la calidad de los mismos, se seguirán las indicaciones de los trabajos del Comité Europeo para la Normalización (CEN), y en particular del Grupo de Trabajo WG.6, bajo la dirección del Comité Técnico TC.226, tanto en lo relativo a las características acústicas de las pantallas (normas EN 1793), como las no acústicas (normas EN 1794).

8.3.7 Aislamiento acústico.

El índice de aislamiento a ruido aéreo DLR se determinará en función de las medidas realizadas de acuerdo a la norma europea 20140/3 y según se indica en la norma UNE EN 1793-2. El índice de aislamiento a ruido aéreo DLR garantizado para un conjunto montado deberá superar los 27 dB (categoría B3 según UNE EN 1793-2).

8.3.8 Absorción acústica.

El índice de absorción acústica DLα se determinará de acuerdo a las medidas realizadas conforme a la norma europea 20354 y según se indica en la norma UNE EN 1793-1. El índice de absorción acústica garantizado deberá alcanzar al menos un valor de 13 dB (categoría A4, según UNE EN 1793-1)

8.3.9 Medición y Abono.

La medición se realizará por metros cuadrados de pantalla realmente colocada, y su abono será al precio que figure en el Cuadro de Precios para:

El precio incluye los materiales, mano de obra, maquinaria, zócalo, cimentación, pilares, placas, coloración, y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta terminación de la unidad de obra.

Trasplante de ejemplares de interés afectados por las obras.

914.1.- Definición.

Se propone el trasplante de los ejemplares de arbóreos de interés afectados por el trazado, en particular de robles, con unos 15 cm. de diámetro (45 cm. de perímetro) cuyo trasplante podrá realizarse por el sistema tradicional. La selección de los ejemplares más adecuados y que permitan un traslado con éxito serán seleccionados por la Dirección de la Obra y en su caso por la Dirección Ambiental. Igualmente corresponderá a la Dirección de la Obra seleccionar la isleta, o enclave donde se van a trasladar los ejemplares a trasplantar.

914.2.- Ejecución de las obras.

Para realizar el transplante se llevará a cabo la poda del árbol y el repicado de sus raíces intentando mantener el máximo volumen de ramaje y raíz, de acuerdo con la medida del árbol y las posibilidades del transporte, consiguiendo siempre un equilibrio entre el volumen de las raíces y el de la copa. Posteriormente los pasos a seguir serán:

1. Se realizará el riego del ejemplar a trasplantar el día antes para que la tierra esté húmeda: así se podrá cavar mejor y la tierra quedará pegada a las raíces.

2. Se abrirá una zanja alrededor del árbol con la azada y profundizando hacia adentro hasta que quede suelto el cepellón con forma tronco-cónica. Si es un gran ejemplar, esta zanja se puede abrir con una pala mecánica.

3. Lo mejor para evitar el desmoronamiento del cepellón es escayolarlo. Esto consiste en envolver el cepellón con una tela metálica (malla conejera) o bien, con tiras de esparto, y luego se aplica escayola. Al día siguiente el cepellón ya está sólido, firme y duro y se puede mover sin riesgo de rotura.

4. Una vez preparado se trasladará al sitio en el que va a ser almacenado hasta el momento de la plantación.

El traslado generalmente exige medios mecánicos (en la pluma de una pala, un camión-grúa...) o varios hombres. Si está cerca, se puede hacer arrastrándolo.

Se habilitará una zona para acopiar el material vegetal que estará protegida del sol, los vientos fuertes, el frío y las propias obras. Se regarán rápidamente de forma individual.

5. En el momento de la plantación se cavará un hoyo que debe ser amplio, de 2 a 3 veces la anchura del cepellón y profundo. Así las raíces podrán crecer con facilidad en un suelo suelto, mullido.

6. El hoyo se rellenará con la tierra extraída enriquecida con un abono orgánico: estiércol, turba, mantillo, etc. para que las raicillas que vayan saliendo encontrarán un medio adecuado y rico.

7. Antes de plantarlo se deben recortar las puntas de las raíces magulladas o rotas y las que sean muy largas. Es bueno desinfectarlas con un fungicida como medida de prevención.

8. Introducir el árbol en el hoyo procurando que el cuello no quede enterrado sino a ras de suelo, como estaba originalmente. Si el árbol se hunde demasiado las raíces tendrán problemas de oxigenación y se desarrollarán peor.

Se debe retirar la escayola antes de introducir en el hoyo.

9. Se añade la tierra, asentando con el pie o el palo de la azada para eliminar las bolsas de aíre.

10. Finalmente se entutora con firmeza al árbol para lo que se puede emplear palos, estacas o tirantes. Las ataduras deben ser de material flexible, que no produzca rozaduras. Si es un ejemplar grande se pueden emplear 3 cuerdas tensas o "vientos" sujetas a un anillo o brazalete que rodee al tronco de caucho o de goma espuma.

11. Es bueno extender al pie del árbol una capa de acolchado: cortezas de pino trituradas, hojarasca, compost, etc. Sirve para mantener la humedad y la superficie sin malas hierbas.

12. Se creará un alcorque o pocilla con tierra y se realiza un riego copioso. Se deberá mantener bien regado el árbol, pero sin excesos.

13. Se deberá vigilar las posibles plagas u hongos ya que la planta está muy débil y cualquier daño adicional lo acusará considerablemente. Asimismo, se comprobará y corregirá si procede la posición de los tutores y ligaduras que se suelen retirar pasado el primer año.

8.3.10 Época de Trasplante.

Los trasplantes siempre se deben hacer cuando la planta esté en reposo, o sea, en invierno. Hacerlo en primavera o verano supone dejar al árbol sin apenas raíces en un momento en el que las hojas y las flores están pidiendo mucha agua. Finales de otoño también puede ser buena época.

Mantenimiento: Durante dos años deberán mantenerse húmedos, pero nunca encharcados, y limpios de malas hierbas, los alcorques de los árboles trasplantados.

8.3.11 Medición y abono.

Se abonará por ejemplar trasplantado a los precios que constan en el Cuadro de Precios Nº 1.

9 VARIOS.

9.1 Limpieza y Terminación de las Obras.

9.1.1 Definición.

De acuerdo con lo dictado por la Orden circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de Obras-, se incluye la presente partida alzada.

En la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras" se establecen los precios para esta partida alzada de abono íntegro en obras tanto en vías fuera de poblado como en zona urbana y que afectan a la libre circulación por la Red de Interés General del Estado, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 9 y 10 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987. El Contratista deberá dar cumplimiento a los Artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la anteriormente citada Orden Ministerial.

9.1.2 Ejecución de las Obras.

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales, sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes, y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

9.1.3 Medición y Abono.

Se abonará por partida alzada de abono íntegro de acuerdo con la cantidad expresada en los Cuadros de Precios. El abono se efectuará una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar que se ha realizado la limpieza y terminación de las obras.

Torrelavega, Octubre de 2016.

EL INGENIERO DE CAMINOS

AUTOR DEL PROYECTO

D. MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA

DOCUMENTO Nº 4 - PRESUPUESTO

Contenido

1 Mediciones 2

1.1 Mediciones Auxiliares 2

1.1.1 Movimieno de Tierras 2

1.1.2 Firmes y Pavimentos 12

2 Mediciones por Capítulos 47

3 Cuadro de Precion Nº1 50

4 Cuadro de Precios nº2 53

5 Presupuesto 57

6 Resumen del Presupuesto 60

1 MEDICIONES

1.1 Mediciones Auxiliares

1.1.1 Movimieno de Tierras

Alineación: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega
Grupo de líneas de muestreo: Minutas Autovía A-8 Tronco
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 8+500.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.000	30.63	0	0	32.6	0	0	0	0
0+040.000	23.21	538.4	538.4	18.98	515.85	538.4	538.4	515.85
0+060.000	19.16	423.66	423.66	24.68	436.64	962.06	962.06	952.49
0+080.000	14.72	338.79	338.79	24.03	487.13	1300.85	1300.85	1439.62
0+100.000	9.35	240.67	240.67	23.12	471.51	1541.52	1541.52	1911.13
0+120.000	5.25	145.92	145.92	18.44	415.63	1687.43	1687.43	2326.76
0+140.000	2.38	76.3	76.3	9.28	277.22	1763.73	1763.73	2603.98
0+160.000	2.49	48.71	48.71	10.88	201.56	1812.44	1812.44	2805.53
0+180.000	0.63	31.18	31.18	17.69	285.68	1843.63	1843.63	3091.21
0+200.000	0.27	9.06	9.06	19.22	369.07	1852.69	1852.69	3460.28
0+220.000	0.09	3.68	3.68	28.91	481.29	1856.37	1856.37	3941.57
0+240.000	0	0.95	0.95	36.39	653	1857.32	1857.32	4594.58
0+260.000	0	0.02	0.02	44.92	813.08	1857.34	1857.34	5407.65
0+280.000	0	0.07	0.07	49.01	939.29	1857.41	1857.41	6346.94
0+300.000	0	0.07	0.07	55.65	1046.59	1857.49	1857.49	7393.53
0+320.000	0	0	0	58.95	1146.04	1857.49	1857.49	8539.56
0+340.000	0.02	0.25	0.25	66.84	1257.89	1857.73	1857.73	9797.46
0+360.000	0.14	1.69	1.69	57.36	1241.93	1859.42	1859.42	11039.39
0+380.000	0	1.45	1.45	90.99	1483.52	1860.87	1860.87	12522.91
0+400.000	0	0.01	0.01	174.11	2651.08	1860.88	1860.88	15173.99
0+420.000	0	0	0	266.22	4403.34	1860.88	1860.88	19577.33
0+440.000	0	0	0	328.14	5943.61	1860.88	1860.88	25520.94
0+460.000	0	0	0	285.41	6135.47	1860.88	1860.88	31656.41
0+480.000	0.59	5.93	5.93	76.53	3619.37	1866.81	1866.81	35275.79
0+500.000	0.67	12.65	12.65	36.7	1132.3	1879.46	1879.46	36408.09
0+520.000	0.88	15.55	15.55	28.48	651.8	1895.01	1895.01	37059.89
0+540.000	0.88	17.66	17.66	31.46	599.41	1912.67	1912.67	37659.3
0+560.000	1.31	21.96	21.96	24.91	563.74	1934.63	1934.63	38223.04
0+580.000	1.65	29.62	29.62	26.85	517.62	1964.25	1964.25	38740.66
0+600.000	1.92	35.69	35.69	26.27	531.22	1999.95	1999.95	39271.87
0+620.000	2.69	46.11	46.11	22.22	484.89	2046.06	2046.06	39756.77
0+640.000	4.34	70.35	70.35	4.68	268.96	2116.41	2116.41	40025.73
0+660.000	7.1	114.44	114.44	2.04	67.24	2230.85	2230.85	40092.97
0+680.000	6.57	136.74	136.74	7.09	91.38	2367.59	2367.59	40184.36
0+700.000	7.15	137.27	137.27	17.2	242.91	2504.85	2504.85	40427.27
0+720.000	10.05	172.04	172.04	15.12	323.18	2676.89	2676.89	40750.45
0+740.000	11.54	215.89	215.89	3.69	188.08	2892.78	2892.78	40938.53
0+760.000	16.34	278.75	278.75	5.67	93.53	3171.53	3171.53	41032.06
0+780.000	15.79	321.3	321.3	5.32	109.86	3492.82	3492.82	41141.92
0+800.0	22.9	386.96	386.96	0.58	59.01	3879.79	3879.79	41200.9

00								2
0+820.000	26.09	489.96	489.96	3.36	39.39	4369.74	4369.74	41240.32
0+840.000	34.07	601.57	601.57	0.5	38.62	4971.32	4971.32	41278.94
0+860.000	44.01	780.78	780.78	0.25	7.56	5752.1	5752.1	41286.5
0+880.000	41.56	855.75	855.75	0.19	4.43	6607.86	6607.86	41290.93
0+900.000	31.92	734.82	734.82	17.23	174.17	7342.68	7342.68	41465.1
0+920.000	19.18	516.42	516.42	63.8	804.76	7859.1	7859.1	42269.86
0+940.000	32.45	525.72	525.72	45.83	1083.44	8384.82	8384.82	43353.3
0+960.000	33.08	670.51	670.51	36.27	805.75	9055.33	9055.33	44159.05
0+980.000	35.98	707.43	707.43	19.66	548.19	9762.76	9762.76	44707.24
1+000.000	56.67	943.29	943.29	0	192.17	10706.05	10706.05	44899.41
1+020.000	70.72	1286.04	1286.04	0	0.01	11992.09	11992.09	44899.42
1+040.000	80.16	1516.17	1516.17	0	0	13508.26	13508.26	44899.43
1+060.000	71.14	1520.27	1520.27	0	0	15028.53	15028.53	44899.43
1+080.000	77.83	1496.87	1496.87	0	0	16525.4	16525.4	44899.43
1+100.000	86.65	1649.65	1649.65	0	0	18175.05	18175.05	44899.43
1+120.000	109.86	1967.95	1967.95	0	0	20143	20143	44899.43
1+140.000	117.11	2275.36	2275.36	0	0.03	22418.36	22418.36	44899.47
1+160.000	93.69	2107.93	2107.93	0.09	0.89	24526.29	24526.29	44900.36
1+180.000	135.94	2296.3	2296.3	0.17	2.51	26822.59	26822.59	44902.87
1+200.000	93.26	2292.04	2292.04	8.58	87.5	29114.64	29114.64	44990.37
1+220.000	22.04	1152.98	1152.98	26.08	346.68	30267.62	30267.62	45337.05
1+240.000	0	220.37	220.37	103.72	1298.02	30487.99	30487.99	46635.07
1+260.000	0.14	1.44	1.44	84.74	1884.61	30489.43	30489.43	48519.68
1+280.000	0.1	2.39	2.39	62.62	1473.6	30491.82	30491.82	49993.28
1+300.000	0	0.95	0.95	60.08	1226.99	30492.77	30492.77	51220.26
1+320.000	0	0	0	62.45	1225.33	30492.78	30492.78	52445.6
1+340.000	0.04	0.39	0.39	67.91	1303.62	30493.17	30493.17	53749.22
1+360.000	0	0.42	0.42	74.81	1427.21	30493.6	30493.6	55176.43
1+380.000	0	0.04	0.04	75.6	1507.04	30493.63	30493.63	56683.46
1+400.000	7.91	80.28	80.28	31.49	1069.29	30573.92	30573.92	57752.75
1+420.000	3.04	110.85	110.85	22.24	529.51	30684.76	30684.76	58282.26
1+440.000	2.72	56.77	56.77	22.08	440.25	30741.53	30741.53	58722.52
1+460.000	4.81	72.75	72.75	25.84	479.97	30814.29	30814.29	59202.49
1+480.000	6.04	104.7	104.7	15.71	417.28	30918.99	30918.99	59619.77
1+500.000	5.98	116.23	116.23	26.63	425.86	31035.22	31035.22	60045.63
1+520.000	6.71	122.98	122.98	27.3	544.12	31158.19	31158.19	60589.75
1+540.000	4.74	111.25	111.25	30.87	589.34	31269.44	31269.44	61179.09
1+560.000	3.34	78.85	78.85	9.44	409.26	31348.3	31348.3	61588.36
1+580.000	0.7	39.74	39.74	14.6	242.06	31388.04	31388.04	61830.42
1+600.000	0.27	9.63	9.63	16.65	313.44	31397.67	31397.67	62143.86
1+620.000	0.01	2.82	2.82	17.33	339.72	31400.49	31400.49	62483.58
1+640.000	0	0.1	0.1	18.04	353.69	31400.59	31400.59	62837.27
1+660.000	0.06	0.64	0.64	8.09	261.33	31401.23	31401.23	63098.6
1+680.000	0.69	7.59	7.59	8.56	166.49	31408.82	31408.82	63265.09
1+700.000	0.92	16.18	16.18	15.87	244.26	31425	31425	63509.34
1+720.000	1.04	19.64	19.64	25.1	409.67	31444.64	31444.64	63919.02
1+740.000	0.55	15.92	15.92	52.36	774.66	31460.56	31460.56	64693.67
1+760.000	0.7	12.53	12.53	61.91	1142.75	31473.09	31473.09	65836.43
1+780.000	1.51	22.13	22.13	51.05	1129.62	31495.22	31495.22	66966.05
1+800.000	0.7	22.1	22.1	111.96	1630.14	31517.32	31517.32	68596.19
1+820.0	0	6.99	6.99	281.8	3937.65	31524.3	31524.31	72533.8

00						1		4
1+840.000	0	0	0	441.05	7228.52	31524.31	31524.31	79762.36
1+860.000	0	0	0	461.88	9029.32	31524.31	31524.31	88791.68
1+880.000	0	0	0	187.1	6489.78	31524.31	31524.31	95281.46
1+900.000	0.9	8.96	8.96	177.15	3642.46	31533.26	31533.26	98923.92
1+920.000	0.69	15.83	15.83	86.25	2633.99	31549.09	31549.09	101557.91
1+940.000	0.49	11.78	11.78	64.6	1508.51	31560.88	31560.88	103066.42
1+960.000	0.15	6.4	6.4	66.83	1314.31	31567.28	31567.28	104380.73
1+980.000	0	1.56	1.56	96.26	1621.78	31568.84	31568.84	106002.51
2+000.000	0	0.07	0.07	103.87	1984.98	31568.91	31568.91	107987.49
2+020.000	0.04	0.38	0.38	120.84	2229.69	31569.29	31569.29	110217.18
2+040.000	0.01	0.47	0.47	135.29	2546.75	31569.76	31569.76	112763.93
2+060.000	0.64	6.37	6.37	119.43	2540.77	31576.14	31576.14	115304.69
2+080.000	0	6.28	6.28	130.46	2497.14	31582.42	31582.42	117801.84
2+100.000	16.62	161.98	161.98	89.12	2199.5	31744.4	31744.4	120001.34
2+120.000	94.57	1079.63	1079.63	78	1682.03	32824.02	32824.02	121683.37
2+140.000	237.93	3222.02	3222.02	36.06	1151.57	36046.04	36046.04	122834.94
2+160.000	305.27	5254.55	5254.55	29.05	660.84	41300.59	41300.59	123495.79
2+180.000	276.21	5620.1	5620.1	29.83	597.9	46920.69	46920.69	124093.69
2+200.000	141.07	4031.08	4031.08	29.1	598.13	50951.77	50951.77	124691.82
2+220.000	60.8	1949.92	1949.92	30.85	608.09	52901.69	52901.69	125299.9
2+240.000	22.11	804.6	804.6	25.27	569.36	53706.29	53706.29	125869.26
2+260.000	7.56	289.86	289.86	30.39	563.32	53996.15	53996.15	126432.58
2+280.000	2.64	99.81	99.81	42.46	734.58	54095.96	54095.96	127167.16
2+300.000	42.62	433.54	433.54	45.69	888.32	54529.5	54529.5	128055.47
2+320.000	187.96	2194.13	2194.13	42.74	891.92	56723.63	56723.63	128947.39
2+340.000	308	4704.04	4704.04	36.1	796.47	61427.67	61427.67	129743.86
2+360.000	461.79	7296.25	7296.25	30.36	672.37	68723.91	68723.91	130416.23
2+380.000	379.63	7981.05	7981.05	45.63	766.71	76704.97	76704.97	131182.94
2+400.000	0	3602.45	3602.45	47.91	940.1	80307.42	80307.42	132123.05
2+420.000	0	0.07	0.07	44.34	926.31	80307.5	80307.5	133049.35
2+440.000	0	0.13	0.13	32.22	769.54	80307.63	80307.63	133818.89
2+460.000	1.61	16.18	16.18	25.78	582.77	80323.81	80323.81	134401.66
2+480.000	0.02	16.28	16.28	26.38	524.69	80340.1	80340.1	134926.35
2+500.000	0	0.16	0.16	20.94	476.89	80340.26	80340.26	135403.24
2+520.000	1.07	10.48	10.48	21.6	428.5	80350.74	80350.74	135831.74
2+540.000	0.58	16.19	16.19	21.55	434.56	80366.93	80366.93	136266.31
2+560.000	1.03	15.79	15.79	37.46	594.32	80382.72	80382.72	136860.63
2+580.000	0.01	10.18	10.18	59.58	972.47	80392.9	80392.9	137833.1
2+600.000	0	0.1	0.1	60.92	1202.84	80393	80393	139035.94
2+620.000	0.06	0.54	0.54	51.9	1125.8	80393.55	80393.55	140161.74
2+640.000	0	0.54	0.54	54.08	1058.07	80394.09	80394.09	141219.81
2+660.000	0	0	0	58.12	1119.86	80394.09	80394.09	142339.67
2+680.000	0	0	0	46.22	1040.83	80394.09	80394.09	143380.49
2+700.000	0	0	0	37.1	831.12	80394.09	80394.09	144211.61
2+720.000	0	0	0	31.47	685.64	80394.09	80394.09	144897.25
2+740.000	0	0	0	42.21	736.74	80394.09	80394.09	145633.99
2+760.000	0	0.07	0.07	54.58	967.87	80394.17	80394.17	146601.86
2+780.000	0	0.11	0.11	60.55	1151.25	80394.28	80394.28	147753.11
2+800.000	0	0.04	0.04	65.03	1255.82	80394.32	80394.32	149008.93
2+820.000	0	0	0	74.89	1399.25	80394.32	80394.32	150408.17
2+840.0	0.23	2.26	2.26	73.02	1479.11	80396.5	80396.58	151887.

00						8		29
2+860.000	0	2.26	2.26	82.64	1556.63	80398.83	80398.83	153443.92
2+880.000	0	0	0	82	1646.4	80398.83	80398.83	155090.31
2+900.000	0	0	0	66.98	1489.73	80398.83	80398.83	156580.05
2+920.000	0.18	1.84	1.84	64.29	1312.63	80400.67	80400.67	157892.68
2+940.000	0.03	2.15	2.15	52.46	1167.48	80402.82	80402.82	159060.16
2+960.000	0	0.31	0.31	29.47	819.31	80403.13	80403.13	159879.47
2+980.000	0	0	0	39.21	686.79	80403.13	80403.13	160566.26
3+000.000	0	0	0	43.87	829.16	80403.13	80403.13	161395.42
3+020.000	0.01	0.13	0.13	53.36	970.48	80403.26	80403.26	162365.89
3+040.000	0.04	0.55	0.55	54.51	1077.63	80403.81	80403.81	163443.52
3+060.000	0	0.43	0.43	55.71	1101.3	80404.24	80404.24	164544.82
3+080.000	0	0	0	57.82	1134.21	80404.24	80404.24	165679.04
3+100.000	0	0	0	58.44	1161.42	80404.24	80404.24	166840.46
3+120.000	0.96	9.88	9.88	53.5	1117.43	80414.12	80414.12	167957.89
3+140.000	0.07	10.58	10.58	47.75	1009.28	80424.71	80424.71	168967.17
3+160.000	0.16	2.32	2.32	36.42	837.09	80427.03	80427.03	169804.26
3+180.000	5.54	57.76	57.76	32.26	680.65	80484.78	80484.78	170484.91
3+200.000	2.11	77.65	77.65	21.54	533.97	80562.43	80562.43	171018.88
3+220.000	2.67	48.85	48.85	21.85	433.2	80611.28	80611.28	171452.08
3+240.000	2.19	49.76	49.76	17.62	394.7	80661.04	80661.04	171846.78
3+260.000	0	22.39	22.39	29.48	470.16	80683.44	80683.44	172316.94
3+280.000	4.12	41.85	41.85	32.08	612.93	80725.28	80725.28	172929.87
3+300.000	0	41.15	41.15	68.58	1006.58	80766.44	80766.44	173936.45
3+320.000	0	0	0	68.64	1372.21	80766.44	80766.44	175308.66
3+340.000	0	0	0	64.65	1332.92	80766.44	80766.44	176641.58
3+360.000	0	0	0	49.03	1136.76	80766.45	80766.45	177778.35
3+380.000	0.02	0.16	0.16	42.23	912.54	80766.61	80766.61	178690.88
3+400.000	0	0.16	0.16	39.12	813.47	80766.76	80766.76	179504.35
3+420.000	0.69	6.91	6.91	36.42	755.44	80773.68	80773.68	180259.79
3+440.000	1.6	22.94	22.94	21.8	582.26	80796.61	80796.61	180842.05
3+460.000	2.23	38.36	38.36	19.7	415.02	80834.97	80834.97	181257.07
3+480.000	6.61	88.41	88.41	4.55	242.47	80923.37	80923.37	181499.54
3+500.000	0	66.08	66.08	49.46	540.11	80989.45	80989.45	182039.66
3+520.000	7.52	75.24	75.24	4.42	538.8	81064.69	81064.69	182578.46
3+540.000	17.43	249.56	249.56	4.46	88.77	81314.24	81314.24	182667.22
3+560.000	18.96	363.94	363.94	7.05	115.11	81678.19	81678.19	182782.33
3+580.000	18.85	378.1	378.1	7.44	144.87	82056.29	82056.29	182927.19
3+600.000	14.89	337.34	337.34	10.06	174.93	82393.63	82393.63	183102.12
3+620.000	14.2	287.18	287.18	12.72	230.05	82680.81	82680.81	183332.17
3+640.000	25.6	392.38	392.38	7.01	200.11	83073.19	83073.19	183532.27
3+660.000	22.67	475.73	475.73	12.75	200.77	83548.92	83548.92	183733.04
3+680.000	32.59	544.62	544.62	7.15	202.22	84093.54	84093.54	183935.26
3+700.000	32.95	645.94	645.94	5.77	131.43	84739.48	84739.48	184066.68
3+720.000	45.91	776.31	776.31	6.41	123.8	85515.79	85515.79	184190.49
3+740.000	60.05	1040.64	1040.64	0.92	74.46	86556.43	86556.43	184264.95
3+760.000	28.39	867.16	867.16	8.25	92.53	87423.6	87423.6	184357.47
3+780.000	7.68	353.91	353.91	33.53	421.66	87777.51	87777.51	184779.14
3+800.000	0	75.48	75.48	62.43	967.01	87852.99	87852.99	185746.15
3+820.000	0.47	4.64	4.64	159.98	2230.13	87857.62	87857.62	187976.28
3+840.000	3.13	36.02	36.02	66.53	2265.15	87893.65	87893.65	190241.43
3+860.0	19.49	226.18	226.18	5.22	717.57	88119.8	88119.83	190959

00						3		
3+880.000	36.38	558.72	558.72	0.04	52.6	88678.55	88678.55	191011.61
3+900.000	30.69	670.69	670.69	1.89	19.24	89349.24	89349.24	191030.84
3+920.000	41.66	723.42	723.42	18.8	206.84	90072.66	90072.66	191237.69
3+940.000	50.27	919.26	919.26	33.23	520.31	90991.93	90991.93	191757.99
3+960.000	81.75	1320.21	1320.21	43.5	767.31	92312.13	92312.13	192525.3
3+980.000	79.91	1616.61	1616.61	53.02	965.22	93928.74	93928.74	193490.52
4+000.000	58.68	1385.85	1385.85	54.21	1072.34	95314.59	95314.59	194562.86
4+020.000	22.54	812.11	812.11	42.34	965.46	96126.7	96126.7	195528.32
4+040.000	17.17	397.04	397.04	31.5	738.35	96523.75	96523.75	196266.68
4+060.000	13.16	303.28	303.28	44.88	763.8	96827.03	96827.03	197030.47
4+080.000	8.72	218.78	218.78	44.69	895.73	97045.8	97045.8	197926.2
4+100.000	5.03	137.52	137.52	43.24	879.3	97183.32	97183.32	198805.5
4+120.000	3.81	88.41	88.41	40.51	837.5	97271.73	97271.73	199643
4+140.000	13.9	177.1	177.1	8.32	488.33	97448.83	97448.83	200131.32
4+160.000	54.12	680.23	680.23	7.62	159.39	98129.06	98129.06	200290.72
4+180.000	8.1	622.18	622.18	22.52	301.42	98751.25	98751.25	200592.13
4+200.000	0	80.98	80.98	88.68	1112	98832.23	98832.23	201704.13
4+220.000	97.35	973.46	973.46	0.78	894.56	99805.69	99805.69	202598.69
4+240.000	148.9	2462.46	2462.46	0.05	8.27	102268.14	102268.14	202606.96
4+260.000	222.24	3711.37	3711.37	2.65	26.95	105979.52	105979.52	202633.92
4+280.000	303.04	5252.79	5252.79	0.02	26.63	111232.31	111232.31	202660.54
4+300.000	396.1	6991.45	6991.45	0	0.16	118223.75	118223.75	202660.7
4+320.000	431.87	8279.71	8279.71	0	0	126503.46	126503.46	202660.7
4+340.000	356.6	7884.72	7884.72	0.34	3.43	134388.18	134388.18	202664.13
4+360.000	262.97	6195.7	6195.7	1.44	17.87	140583.88	140583.88	202682
4+380.000	277.54	5405.09	5405.09	0.59	20.31	145988.97	145988.97	202702.31
4+400.000	523.91	8014.52	8014.52	0	5.88	154003.48	154003.48	202708.19
4+420.000	745.52	12694.26	12694.26	0.03	0.34	166697.75	166697.75	202708.53
4+440.000	945.09	16906.09	16906.09	0.02	0.56	183603.84	183603.84	202709.09
4+460.000	1054.53	19996.18	19996.18	0.03	0.56	203600.02	203600.02	202709.65
4+480.000	1050.1	21046.31	21046.31	0.23	2.66	224646.33	224646.33	202712.31
4+500.000	890.32	19404.2	19404.2	0	2.31	244050.53	244050.53	202714.62
4+520.000	717.8	16081.18	16081.18	0.04	0.42	260131.71	260131.71	202715.04
4+540.000	777.1	14949.04	14949.04	0	0.49	275080.75	275080.75	202715.53
4+560.000	794.93	15720.36	15720.36	0.63	6.38	290801.11	290801.11	202721.91
4+580.000	784.64	15795.73	15795.73	0	6.31	306596.84	306596.84	202728.22
4+600.000	1041.68	18263.15	18263.15	0	0	324859.99	324859.99	202728.22
4+620.000	878.16	19198.41	19198.41	1.03	10.31	344058.4	344058.4	202738.53
4+640.000	704.21	15823.74	15823.74	0	10.31	359882.14	359882.14	202748.85
4+660.000	420.45	11246.62	11246.62	0.81	8.12	371128.76	371128.76	202756.96
4+680.000	128.88	5493.35	5493.35	4.62	54.29	376622.11	376622.11	202811.25
4+700.000	1.77	1306.5	1306.5	36.33	409.44	377928.61	377928.61	203220.69
4+720.000	1.14	29.06	29.06	45.95	822.79	377957.67	377957.67	204043.48
4+740.000	0	11.4	11.4	41.84	877.94	377969.07	377969.07	204921.42
4+760.000	0.06	0.6	0.6	36.52	783.56	377969.67	377969.67	205704.98
4+780.000	3.8	38.58	38.58	28.8	653.13	378008.25	378008.25	206358.11
4+800.000	2.38	61.8	61.8	22.42	512.14	378070.05	378070.05	206870.25
4+820.000	8.02	104	104	18.1	405.13	378174.05	378174.05	207275.38
4+840.000	15.65	236.68	236.68	18.54	366.4	378410.73	378410.73	207641.78
4+860.000	26.94	425.87	425.87	17.06	356.04	378836.61	378836.61	207997.81
4+880.0	37.79	647.31	647.31	15.98	330.4	379483.	379483.9	208328.

00						92	2	22
4+900.000	35.25	730.45	730.45	19.22	351.95	380214.36	380214.36	208680.17
4+920.000	33.79	690.38	690.38	23.68	428.97	380904.75	380904.75	209109.14
4+940.000	23.03	568.15	568.15	30.81	544.89	381472.9	381472.9	209654.03
4+960.000	13.09	361.17	361.17	31.7	625.06	381834.08	381834.08	210279.09
4+980.000	18.16	312.52	312.52	24.5	562	382146.59	382146.59	210841.09
5+000.000	25.44	436.09	436.09	33.71	582.1	382582.68	382582.68	211423.19
5+020.000	0	254.44	254.44	48	817.06	382837.13	382837.13	212240.26
5+040.000	0	0	0	40.66	886.54	382837.13	382837.13	213126.8
5+060.000	0.14	1.37	1.37	35.7	763.56	382838.5	382838.5	213890.36
5+080.000	0.01	1.49	1.49	44.73	804.3	382839.99	382839.99	214694.66
5+100.000	0	0.12	0.12	42.45	871.81	382840.11	382840.11	215566.47
5+120.000	0.04	0.35	0.35	41.53	839.77	382840.46	382840.46	216406.25
5+140.000	0	0.36	0.36	37.84	793.62	382840.82	382840.82	217199.86
5+160.000	0	0.08	0.08	34.16	719.92	382840.9	382840.9	217919.79
5+180.000	0	0.08	0.08	31.46	656.13	382840.99	382840.99	218575.92
5+200.000	0.64	6.37	6.37	24.89	563.42	382847.35	382847.35	219139.34
5+220.000	2.11	27.45	27.45	24.17	490.56	382874.81	382874.81	219629.89
5+240.000	6.05	81.58	81.58	19.33	434.99	382956.38	382956.38	220064.88
5+260.000	10.23	162.74	162.74	15.56	348.91	383119.13	383119.13	220413.79
5+280.000	14.87	250.95	250.95	10.52	260.82	383370.08	383370.08	220674.61
5+300.000	17.76	326.28	326.28	4.39	149.09	383696.36	383696.36	220823.7
5+320.000	23.56	413.18	413.18	4.4	87.95	384109.54	384109.54	220911.65
5+340.000	27.82	513.79	513.79	1.54	59.49	384623.33	384623.33	220971.14
5+360.000	33.53	613.51	613.51	3.29	48.36	385236.84	385236.84	221019.49
5+380.000	37.7	712.31	712.31	3.6	68.9	385949.15	385949.15	221088.4
5+400.000	38.7	763.99	763.99	6.15	97.52	386713.14	386713.14	221185.92
5+420.000	40.53	792.26	792.26	5	111.51	387505.4	387505.4	221297.43
5+440.000	41.52	820.51	820.51	3.87	88.69	388325.91	388325.91	221386.12
5+460.000	40.52	820.47	820.47	1.91	57.77	389146.38	389146.38	221443.89
5+480.000	39.65	801.7	801.7	1.72	36.26	389948.09	389948.09	221480.16
5+500.000	39.3	789.42	789.42	0.19	19.06	390737.51	390737.51	221499.22
5+520.000	35.43	747.24	747.24	0.11	3	391484.75	391484.75	221502.22
5+540.000	35.11	705.42	705.42	0	1.17	392190.17	392190.17	221503.39
5+560.000	38.53	736.47	736.47	0	0.03	392926.64	392926.64	221503.42
5+580.000	34.35	728.82	728.82	0	0	393655.47	393655.47	221503.42
5+600.000	34.33	686.74	686.74	0	0	394342.21	394342.21	221503.42
5+620.000	33.74	680.61	680.61	0	0	395022.82	395022.82	221503.42
5+640.000	34.68	684.18	684.18	0	0.03	395707.01	395707.01	221503.45
5+660.000	30.25	649.32	649.32	0	0.04	396356.33	396356.33	221503.49
5+680.000	28.43	586.76	586.76	0	0.02	396943.09	396943.09	221503.51
5+700.000	25.86	542.92	542.92	0	0	397486	397486	221503.51
5+720.000	25.95	518.18	518.18	0	0	398004.18	398004.18	221503.51
5+740.000	27.51	534.65	534.65	0	0	398538.83	398538.83	221503.51
5+760.000	32.34	598.57	598.57	0	0	399137.4	399137.4	221503.51
5+780.000	29.83	621.72	621.72	0	0	399759.12	399759.12	221503.51
5+800.000	31.16	609.92	609.92	0	0.06	400369.04	400369.04	221503.58
5+820.000	26.57	577.36	577.36	0	0.09	400946.41	400946.41	221503.67
5+840.000	28.26	548.31	548.31	0.01	0.15	401494.72	401494.72	221503.81
5+860.000	31.77	600.3	600.3	0	0.15	402095.02	402095.02	221503.97
5+880.000	26.68	584.55	584.55	0	0.03	402679.56	402679.56	221504
5+900.0	30.08	567.64	567.64	0	0	403247.	403247.2	221504

00						2		
5+920.000	30.86	609.43	609.43	0	0.04	403856.63	403856.63	221504.04
5+940.000	25.68	565.39	565.39	0.07	0.78	404422.02	404422.02	221504.81
5+960.000	29.04	547.13	547.13	0	0.74	404969.15	404969.15	221505.55
5+980.000	26.65	556.89	556.89	0.04	0.38	405526.04	405526.04	221505.93
6+000.000	33.16	598.08	598.08	0	0.38	406124.12	406124.12	221506.31
6+020.000	30.06	632.16	632.16	0	0	406756.28	406756.28	221506.32
6+040.000	32.26	623.2	623.2	0	0	407379.48	407379.48	221506.33
6+060.000	31.84	642.99	642.99	0	0.01	408022.47	408022.47	221506.34
6+080.000	27.03	591.01	591.01	0	0.02	408613.48	408613.48	221506.36
6+100.000	18.65	459.52	459.52	4.07	40.85	409073.01	409073.01	221547.21
6+120.000	18.91	378.74	378.74	18.29	223.74	409451.75	409451.75	221770.95
6+140.000	22.96	422.08	422.08	1.35	196.43	409873.83	409873.83	221967.38
6+160.000	27.07	503.67	503.67	0	13.53	410377.5	410377.5	221980.9
6+180.000	25.05	524.72	524.72	0.75	7.45	410902.22	410902.22	221988.36
6+200.000	28.08	534.83	534.83	0.96	17.06	411437.06	411437.06	222005.41
6+220.000	23.51	519.59	519.59	3.9	48.36	411956.64	411956.64	222053.78
6+240.000	23.79	477.16	477.16	3.7	75.48	412433.81	412433.81	222129.26
6+260.000	30.76	548.88	548.88	5.13	87.72	412982.69	412982.69	222216.97
6+280.000	27.18	582.04	582.04	4.57	96.47	413564.73	413564.73	222313.44
6+300.000	23.59	510.83	510.83	5.89	103.87	414075.56	414075.56	222417.32
6+320.000	22.77	466.87	466.87	6.38	121.64	414542.43	414542.43	222538.96
6+340.000	22.34	453.89	453.89	5.64	119.16	414996.32	414996.32	222658.11
6+360.000	20.44	430.14	430.14	6.26	118.07	415426.46	415426.46	222776.19
6+380.000	20.75	414.06	414.06	4.94	111.17	415840.52	415840.52	222887.35
6+400.000	18.16	391.11	391.11	9.4	142.05	416231.63	416231.63	223029.4
6+420.000	16.65	349.82	349.82	8.16	173.94	416581.45	416581.45	223203.35
6+440.000	17.03	338.36	338.36	8.6	166.15	416919.81	416919.81	223369.5
6+460.000	17.18	343.58	343.58	9.09	175.29	417263.38	417263.38	223544.79
6+480.000	16.41	337.33	337.33	9.4	183.19	417600.71	417600.71	223727.98
6+500.000	16.28	328.29	328.29	8.82	180.47	417929	417929	223908.45
6+520.000	15.97	323.88	323.88	12.72	213.4	418252.89	418252.89	224121.84
6+540.000	16.59	327.11	327.11	10.9	234.13	418580	418580	224355.97
6+560.000	16.33	329.23	329.23	10.51	214.13	418909.23	418909.23	224570.1
6+580.000	16.73	330.65	330.65	7.57	180.77	419239.88	419239.88	224750.87
6+600.000	19.41	361.47	361.47	5.64	132.09	419601.35	419601.35	224882.97
6+620.000	19.68	390.96	390.96	10.33	159.7	419992.31	419992.31	225042.67
6+640.000	20.69	403.78	403.78	5.64	159.7	420396.09	420396.09	225202.36
6+660.000	21.38	420.77	420.77	8.66	143.03	420816.86	420816.86	225345.39
6+680.000	21.34	427.24	427.24	6	146.6	421244.1	421244.1	225491.99
6+700.000	17.62	389.57	389.57	30.63	366.26	421633.67	421633.67	225858.25
6+720.000	17.36	349.76	349.76	19.91	505.38	421983.43	421983.43	226363.63
6+740.000	32.45	498.11	498.11	0.07	199.82	422481.54	422481.54	226563.44
6+760.000	21.84	542.88	542.88	1.74	18.13	423024.41	423024.41	226581.57
6+780.000	19.57	414.12	414.12	8.39	101.31	423438.53	423438.53	226682.88
6+800.000	21.98	415.49	415.49	4.84	132.29	423854.02	423854.02	226815.16
6+820.000	20.24	422.14	422.14	9.19	140.3	424276.16	424276.16	226955.46
6+840.000	19.02	392.56	392.56	13.5	226.86	424668.72	424668.72	227182.32
6+860.000	19.53	385.43	385.43	17.72	312.13	425054.15	425054.15	227494.45
6+880.000	20.64	401.65	401.65	20.66	383.78	425455.8	425455.8	227878.23
6+900.000	17.45	380.93	380.93	25.91	465.7	425836.73	425836.73	228343.94
6+920.0	16.37	338.23	338.23	27.09	530	426174.	426174.9	228873.

00						96	6	93
6+940.000	13.35	297.15	297.15	27.45	545.44	426472.11	426472.11	229419.37
6+960.000	11.9	252.47	252.47	22.49	499.43	426724.59	426724.59	229918.8
6+980.000	7.04	189.37	189.37	24.86	473.49	426913.96	426913.96	230392.29
7+000.000	0.71	77.42	77.42	57.02	818.8	426991.38	426991.38	231211.09
7+020.000	0	7.06	7.06	155.73	2127.57	426998.44	426998.44	233338.66
7+040.000	0	0	0	122.15	2778.84	426998.44	426998.44	236117.5
7+060.000	6.98	70.58	70.58	53.5	1747.33	427069.02	427069.02	237864.83
7+080.000	10.08	172.77	172.77	8.11	608.4	427241.79	427241.79	238473.22
7+100.000	6.9	171.55	171.55	12.36	201.6	427413.33	427413.33	238674.82
7+120.000	4.98	119.54	119.54	15.25	272.77	427532.87	427532.87	238947.6
7+140.000	4.62	96.34	96.34	18.36	333.87	427629.22	427629.22	239281.47
7+160.000	4.43	90.7	90.7	15.31	336.88	427719.91	427719.91	239618.35
7+180.000	7.23	116.69	116.69	12.55	280.61	427836.6	427836.6	239898.96
7+200.000	4.17	113.95	113.95	17.87	307.58	427950.55	427950.55	240206.54
7+220.000	3.15	72.98	72.98	16.45	347.92	428023.53	428023.53	240554.45
7+240.000	3.89	70.14	70.14	16.2	331.17	428093.67	428093.67	240885.62
7+260.000	5.38	92.32	92.32	10.85	274.21	428185.99	428185.99	241159.84
7+280.000	5	103.21	103.21	10.26	213.9	428289.19	428289.19	241373.74
7+300.000	3.38	83.03	83.03	14.75	252.92	428372.22	428372.22	241626.66
7+320.000	6.59	98.69	98.69	15.84	309.56	428470.91	428470.91	241936.22
7+340.000	2.1	85.95	85.95	14.86	310.81	428556.86	428556.86	242247.04
7+360.000	2.21	42.37	42.37	9.88	249.89	428599.22	428599.22	242496.92
7+380.000	1.69	38.33	38.33	8.61	186.22	428637.56	428637.56	242683.14
7+400.000	2.34	39.84	39.84	6.04	147.41	428677.4	428677.4	242830.56
7+420.000	196.61	2000.13	2000.13	0.36	64.4	430677.53	430677.53	242894.95
7+440.000	10.57	2084.3	2084.3	2.51	28.72	432761.83	432761.83	242923.67
7+460.000	3.91	146.01	146.01	4.86	74.29	432907.84	432907.84	242997.97
7+480.000	2.98	67.96	67.96	5.2	101.64	432975.8	432975.8	243099.6
7+500.000	11.76	147.48	147.48	0.17	54.16	433123.28	433123.28	243153.76
7+520.000	10.09	218.88	218.88	0	1.7	433342.17	433342.17	243155.46
7+540.000	9.83	199.14	199.14	0.01	0.15	433541.3	433541.3	243155.6
7+560.000	8.71	185.06	185.06	0	0.21	433726.36	433726.36	243155.82
7+580.000	11.29	199.65	199.65	0.47	4.76	433926.01	433926.01	243160.58
7+600.000	14.85	262.09	262.09	2.46	29.49	434188.1	434188.1	243190.07
7+620.000	10.06	248.45	248.45	3.63	61.46	434436.55	434436.55	243251.52
7+640.000	15.3	250.74	250.74	0.2	38.72	434687.29	434687.29	243290.24
7+660.000	12.17	271.68	271.68	1.53	17.57	434958.97	434958.97	243307.81
7+680.000	22.63	345.14	345.14	0.03	15.85	435304.11	435304.11	243323.66
7+700.000	15.89	382.25	382.25	0.22	2.55	435686.36	435686.36	243326.22
7+720.000	14.64	302.14	302.14	1.4	16.35	435988.5	435988.5	243342.57
7+740.000	24.87	392.29	392.29	0	14.15	436380.79	436380.79	243356.72
7+760.000	33.97	586.76	586.76	0	0	436967.55	436967.55	243356.73
7+780.000	30.54	643.84	643.84	0	0	437611.39	437611.39	243356.73
7+800.000	23.09	533.4	533.4	5.02	50.84	438144.79	438144.79	243407.56
7+820.000	28.55	513.4	513.4	6.42	115.46	438658.19	438658.19	243523.03
7+840.000	27.98	565.26	565.26	7.4	138.21	439223.45	439223.45	243661.24
7+860.000	30.77	587.46	587.46	6.04	134.48	439810.91	439810.91	243795.72
7+880.000	40.22	709.89	709.89	5.04	110.81	440520.8	440520.8	243906.53
7+900.000	35.51	757.31	757.31	6.59	116.24	441278.11	441278.11	244022.77
7+920.000	35.87	713.78	713.78	8.43	150.18	441991.89	441991.89	244172.96
7+940.0	39.31	751.79	751.79	8.46	168.86	442743.	442743.6	244341.

00						68	8	82
7+960.000	45.42	847.32	847.32	6.08	145.36	443591.01	443591.01	244487.18
7+980.000	45.2	906.18	906.18	9.79	158.75	444497.19	444497.19	244645.93
8+000.000	44.75	899.45	899.45	15.29	250.87	445396.64	445396.64	244896.8
8+020.000	48.33	930.79	930.79	11.61	269.05	446327.42	446327.42	245165.85
8+040.000	59.87	1081.97	1081.97	10.13	217.44	447409.39	447409.39	245383.29
8+060.000	76.09	1359.51	1359.51	5.82	159.52	448768.9	448768.9	245542.81
8+080.000	63.08	1391.67	1391.67	1.86	76.81	450160.57	450160.57	245619.62
8+100.000	42.88	1059.65	1059.65	3.43	52.86	451220.22	451220.22	245672.49
8+120.000	40.51	833.96	833.96	12.03	154.52	452054.18	452054.18	245827.01
8+140.000	19.8	603.13	603.13	13.74	257.7	452657.31	452657.31	246084.7
8+160.000	43.74	635.44	635.44	6.35	200.93	453292.75	453292.75	246285.64
8+180.000	31.89	756.32	756.32	28.99	353.35	454049.07	454049.07	246638.99
8+200.000	16.86	487.45	487.45	9.9	388.83	454536.52	454536.52	247027.82
8+220.000	28.56	454.15	454.15	0	98.97	454990.67	454990.67	247126.79
8+240.000	34.17	627.32	627.32	0	0	455617.99	455617.99	247126.79
8+260.000	19.25	534.24	534.24	0.05	0.52	456152.23	456152.23	247127.3
8+280.000	11.84	310.96	310.96	2.23	22.77	456463.19	456463.19	247150.07
8+300.000	5.65	174.99	174.99	6.23	84.59	456638.18	456638.18	247234.66
8+320.000	0	56.54	56.54	19.75	259.84	456694.72	456694.72	247494.5
8+340.000	18.13	181.33	181.33	0.39	201.38	456876.06	456876.06	247695.89
8+360.000	7.5	256.29	256.29	1.2	15.88	457132.35	457132.35	247711.77
8+380.000	0	75.04	75.04	27.3	284.98	457207.39	457207.39	247996.75
8+400.000	6.72	67.24	67.24	2.64	299.4	457274.63	457274.63	248296.15
8+420.000	0.08	68.01	68.01	35.5	381.47	457342.64	457342.64	248677.61
8+440.000	0	0.85	0.85	37.58	730.84	457343.49	457343.49	249408.45
8+460.000	0.35	3.54	3.54	16.6	541.8	457347.03	457347.03	249950.25
8+480.000	23.41	237.65	237.65	0	166.03	457584.68	457584.68	250116.28
8+500.000	58.65	820.66	820.66	0	0.02	458405.34	458405.34	250116.31

Alineación: Ramal 1 DCHA INF
Grupo de líneas de muestreo: Minutas INF DCHA
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+220.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.000	8.53	0	0	0	0	0	0	0
0+040.000	8.58	171.06	171.06	0	0.05	171.06	171.06	0.05
0+060.000	35.83	444.07	444.07	0.79	7.95	615.13	615.13	8
0+080.000	199.43	2352.65	2352.65	0	7.94	2967.77	2967.77	15.94
0+100.000	49.08	2485.13	2485.13	0	0	5452.91	5452.91	15.94
0+120.000	14.34	634.19	634.19	0.16	1.64	6087.09	6087.09	17.58
0+140.000	12.43	267.71	267.71	1.04	12.02	6354.8	6354.8	29.6
0+160.000	9.04	214.69	214.69	0	10.38	6569.49	6569.49	39.98
0+180.000	6.43	154.68	154.68	0	0.03	6724.17	6724.17	40.01
0+200.000	6.85	132.82	132.82	0	0.03	6857	6857	40.04
0+220.000	4.86	117.12	117.12	0	0	6974.11	6974.11	40.04

Alineación: Ramal 1 DCHA SUP
Grupo de líneas de muestreo: Minutas Ramal 1 DCHA SUP
P.K. inicial: 0+020.000

P.K. final: 0+240.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.000	4.62	0	0	0	0	0	0	0
0+040.000	3.79	84.15	84.15	0	0.13	84.15	84.15	0.13
0+060.000	4.13	79.25	79.25	0	0.1	163.4	163.4	0.23
0+080.000	6.65	107.88	107.88	0	0.06	271.28	271.28	0.28
0+100.000	8.81	155.03	155.03	0	0	426.31	426.31	0.28
0+120.000	16.2	250.38	250.38	0	0	676.69	676.69	0.28
0+140.000	9.01	252.29	252.29	0	0	928.98	928.98	0.28
0+160.000	17.2	264.32	264.32	1.47	14.32	1193.31	1193.31	14.6
0+180.000	149.65	1680.12	1680.12	0	14.32	2873.42	2873.42	28.92
0+200.000	92.34	2432.81	2432.81	0	0	5306.24	5306.24	28.92
0+220.000	29.45	1222.24	1222.24	0	0	6528.48	6528.48	28.92
0+240.000	2.21	316.63	316.63	0	0	6845.11	6845.11	28.93

Alineación: Ramal 1 IZQ INF
Grupo de líneas de muestreo: Minutas INF IZQ
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+220.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.000	1.51	0	0	0.14	0	0	0	0
0+040.000	0	15.05	15.05	7.49	76.33	15.05	15.05	76.33
0+060.000	0	0	0	12.69	201.81	15.06	15.06	278.14
0+080.000	0	0	0	26.47	391.58	15.06	15.06	669.72
0+100.000	0	0	0	33.94	604.06	15.06	15.06	1273.78
0+120.000	0.01	0.1	0.1	21.49	554.3	15.16	15.16	1828.08
0+140.000	0	0.17	0.17	17.88	393.67	15.33	15.33	2221.75
0+160.000	0.64	6.44	6.44	11.18	290.59	21.77	21.77	2512.34
0+180.000	0.81	14.42	14.42	1.06	122.45	36.19	36.19	2634.79
0+200.000	3.6	44.01	44.01	0	10.62	80.2	80.2	2645.41
0+220.000	14.87	184.61	184.61	0.09	0.9	264.82	264.82	2646.31

Alineación: Ramal 1 IZQ SUP
Grupo de líneas de muestreo: SL Collection - 3
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+180.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+020.000	11.3	0	0	0	0	0	0	0
0+040.000	0.53	118.33	118.33	1.34	13.41	118.33	118.33	13.41
0+060.000	0	5.3	5.3	3.76	50.98	123.63	123.63	64.38
0+080.000	0	0	0	8.56	123.73	123.63	123.63	188.11
0+100.000	0	0	0	9.05	177.69	123.64	123.64	365.81
0+120.0	0.03	0.29	0.29	7.13	162.65	123.93	123.93	528.46

00								
0+140.000	0	0.3	0.3	26.82	339.49	124.22	124.22	867.95
0+160.000	0.03	0.25	0.25	19.65	464.7	124.47	124.47	1332.65
0+180.000	0	0.25	0.25	11.84	314.82	124.72	124.72	1647.46

1.1.2 Firmes y Pavimentos

Alineación: Autovía A-8 La Encina-Torrelavega
Grupo de líneas de muestreo: Minutas Autovía A-8 Tronco
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 8+500.000

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+020.000				
	Rodadura	0.88	0	0
	Intermedia	1.56	0	0
	Base	3.19	0	0
	SubBase	7.7	0	0
P.K.: 0+040.000				
	Rodadura	0.88	17.67	17.67
	Intermedia	1.56	31.24	31.24
	Base	3.19	63.7	63.7
	SubBase	7.7	154.1	154.1
P.K.: 0+060.000				
	Rodadura	0.88	17.67	35.33
	Intermedia	1.56	31.24	62.48
	Base	3.19	63.7	127.4
	SubBase	7.71	154.1	308.2
P.K.: 0+080.000				
	Rodadura	0.88	17.67	53
	Intermedia	1.56	31.24	93.71
	Base	3.19	63.7	191.1
	SubBase	7.7	154.1	462.3
P.K.: 0+100.000				
	Rodadura	0.88	17.67	70.67
	Intermedia	1.56	31.24	124.95
	Base	3.19	63.7	254.8
	SubBase	7.7	154.1	616.4
P.K.: 0+120.000				
	Rodadura	0.88	17.67	88.33
	Intermedia	1.56	31.24	156.19
	Base	3.18	63.7	318.5
	SubBase	7.7	154.1	770.5
P.K.: 0+140.000				
	Rodadura	0.88	17.67	106
	Intermedia	1.56	31.24	187.43
	Base	3.19	63.7	382.2
	SubBase	7.7	154.1	924.6
P.K.: 0+160.000				
	Rodadura	0.88	17.67	123.67
	Intermedia	1.56	31.24	218.66
	Base	3.18	63.7	445.9
	SubBase	7.7	154.1	1078.7
P.K.: 0+180.000				
	Rodadura	0.88	17.67	141.33
	Intermedia	1.56	31.24	249.9
	Base	3.18	63.7	509.6
	SubBase	7.7	154.1	1232.8
P.K.: 0+200.000				
	Rodadura	0.88	17.67	159
	Intermedia	1.56	31.24	281.14
	Base	3.19	63.7	573.3
	SubBase	7.7	154.1	1386.9
P.K.: 0+220.000				
	Rodadura	0.88	17.67	176.67
	Intermedia	1.56	31.24	312.37
	Base	3.18	63.7	637
	SubBase	7.7	154.1	1541

P.K.: 0+240.000				
	Rodadura	0.88	17.67	194.33
	Intermedia	1.56	31.24	343.61
	Base	3.18	63.7	700.7
	SubBase	7.7	154.1	1695.1
P.K.: 0+260.000				
	Rodadura	0.88	17.67	212
	Intermedia	1.56	31.24	374.85
	Base	3.18	63.7	764.4
	SubBase	7.7	154.1	1849.2
P.K.: 0+280.000				
	Rodadura	0.88	17.67	229.67
	Intermedia	1.56	31.24	406.09
	Base	3.18	63.7	828.1
	SubBase	7.7	154.1	2003.3
P.K.: 0+300.000				
	Rodadura	0.88	17.67	247.33
	Intermedia	1.56	31.24	437.32
	Base	3.19	63.7	891.8
	SubBase	7.7	154.1	2157.4
P.K.: 0+320.000				
	Rodadura	0.88	17.67	265
	Intermedia	1.56	31.24	468.56
	Base	3.19	63.7	955.5
	SubBase	7.7	154.1	2311.5
P.K.: 0+340.000				
	Rodadura	0.88	17.67	282.67
	Intermedia	1.56	31.24	499.8
	Base	3.18	63.7	1019.2
	SubBase	7.7	154.1	2465.6
P.K.: 0+360.000				
	Rodadura	0.88	17.67	300.33
	Intermedia	1.56	31.24	531.04
	Base	3.19	63.7	1082.9
	SubBase	7.7	154.1	2619.7

P.K.: 0+380.000				
	Rodadura	0	8.83	309.17
	Intermedia	0	15.62	546.66
	Base	0	31.85	1114.75
	SubBase	0	77.05	2696.75
P.K.: 0+400.000				
	Rodadura	0	0	309.17
	Intermedia	0	0	546.66
	Base	0	0	1114.75
	SubBase	0	0	2696.75
P.K.: 0+420.000				
	Rodadura	0	0	309.17
	Intermedia	0	0	546.66
	Base	0	0	1114.75
	SubBase	0	0	2696.75
P.K.: 0+440.000				
	Rodadura	0	0	309.17
	Intermedia	0	0	546.66
	Base	0	0	1114.75
	SubBase	0	0	2696.75
P.K.: 0+460.000				
	Rodadura	0	0	309.17
	Intermedia	0	0	546.66
	Base	0	0	1114.75
	SubBase	0	0	2696.75
P.K.: 0+480.000				
	Rodadura	0	0	309.17
	Intermedia	0	0	546.66
	Base	0	0	1114.75
	SubBase	0	0	2696.75
P.K.: 0+500.000				
	Rodadura	0.88	8.83	318
	Intermedia	1.56	15.62	562.28
	Base	3.18	31.85	1146.6
	SubBase	7.7	77.05	2773.8

P.K.: 0+520.000				
	Rodadura	0.88	17.67	335.67
	Intermedia	1.56	31.24	593.51
	Base	3.18	63.7	1210.3
	SubBase	7.7	154.1	2927.9
P.K.: 0+540.000				
	Rodadura	0.88	17.67	353.33
	Intermedia	1.56	31.24	624.75
	Base	3.19	63.7	1274
	SubBase	7.7	154.1	3082
P.K.: 0+560.000				
	Rodadura	0.88	17.67	371
	Intermedia	1.56	31.24	655.99
	Base	3.18	63.7	1337.7
	SubBase	7.7	154.1	3236.1
P.K.: 0+580.000				
	Rodadura	0.88	17.67	388.67
	Intermedia	1.56	31.24	687.23
	Base	3.18	63.7	1401.4
	SubBase	7.7	154.1	3390.2
P.K.: 0+600.000				
	Rodadura	0.88	17.67	406.33
	Intermedia	1.56	31.24	718.46
	Base	3.19	63.7	1465.1
	SubBase	7.71	154.1	3544.3
P.K.: 0+620.000				
	Rodadura	0.88	17.67	424
	Intermedia	1.56	31.24	749.7
	Base	3.19	63.7	1528.8
	SubBase	7.7	154.1	3698.4
P.K.: 0+640.000				
	Rodadura	0.88	17.67	441.67
	Intermedia	1.56	31.24	780.94
	Base	3.19	63.7	1592.5
	SubBase	7.7	154.1	3852.5

P.K.: 0+660.000				
	Rodadura	0.88	17.67	459.33
	Intermedia	1.56	31.24	812.17
	Base	3.19	63.7	1656.2
	SubBase	7.7	154.1	4006.6
P.K.: 0+680.000				
	Rodadura	0.88	17.67	477
	Intermedia	1.56	31.24	843.41
	Base	3.18	63.7	1719.9
	SubBase	7.71	154.1	4160.7
P.K.: 0+700.000				
	Rodadura	0.88	17.67	494.67
	Intermedia	1.56	31.24	874.65
	Base	3.19	63.7	1783.6
	SubBase	7.7	154.1	4314.8
P.K.: 0+720.000				
	Rodadura	0.88	17.67	512.33
	Intermedia	1.56	31.24	905.89
	Base	3.19	63.7	1847.3
	SubBase	7.7	154.1	4468.9
P.K.: 0+740.000				
	Rodadura	0.88	17.67	530
	Intermedia	1.56	31.24	937.12
	Base	3.18	63.7	1911
	SubBase	7.7	154.1	4623
P.K.: 0+760.000				
	Rodadura	0.88	17.67	547.67
	Intermedia	1.56	31.24	968.36
	Base	3.18	63.7	1974.7
	SubBase	7.7	154.1	4777.1
P.K.: 0+780.000				
	Rodadura	0.88	17.67	565.33
	Intermedia	1.56	31.24	999.6
	Base	3.18	63.7	2038.4
	SubBase	7.71	154.1	4931.2

P.K.: 0+800.000				
	Rodadura	0.88	17.67	583
	Intermedia	1.56	31.24	1030.84
	Base	3.19	63.7	2102.1
	SubBase	7.7	154.1	5085.3
P.K.: 0+820.000				
	Rodadura	0.88	17.67	600.67
	Intermedia	1.56	31.24	1062.08
	Base	3.19	63.7	2165.8
	SubBase	7.7	154.1	5239.4
P.K.: 0+840.000				
	Rodadura	0.88	17.67	618.33
	Intermedia	1.56	31.24	1093.31
	Base	3.18	63.7	2229.5
	SubBase	7.71	154.1	5393.5
P.K.: 0+860.000				
	Rodadura	0.88	17.67	636
	Intermedia	1.56	31.24	1124.55
	Base	3.19	63.7	2293.2
	SubBase	7.7	154.1	5547.6
P.K.: 0+880.000				
	Rodadura	0.88	17.67	653.67
	Intermedia	1.56	31.24	1155.79
	Base	3.19	63.7	2356.9
	SubBase	7.71	154.1	5701.7
P.K.: 0+900.000				
	Rodadura	0.88	17.67	671.33
	Intermedia	1.56	31.24	1187.03
	Base	3.19	63.7	2420.6
	SubBase	7.7	154.1	5855.8
P.K.: 0+920.000				
	Rodadura	0.88	17.67	689
	Intermedia	1.56	31.24	1218.26
	Base	3.19	63.7	2484.3
	SubBase	7.7	154.1	6009.9

P.K.: 0+940.000				
	Rodadura	0.88	17.67	706.67
	Intermedia	1.56	31.24	1249.5
	Base	3.18	63.7	2548
	SubBase	7.7	154.1	6164
P.K.: 0+960.000				
	Rodadura	0.88	17.67	724.33
	Intermedia	1.56	31.24	1280.74
	Base	3.18	63.7	2611.7
	SubBase	7.71	154.1	6318.1
P.K.: 0+980.000				
	Rodadura	0.88	17.67	742
	Intermedia	1.56	31.24	1311.98
	Base	3.19	63.7	2675.4
	SubBase	7.7	154.1	6472.2
P.K.: 1+000.000				
	Rodadura	0.88	17.67	759.67
	Intermedia	1.56	31.24	1343.21
	Base	3.18	63.7	2739.1
	SubBase	7.7	154.1	6626.3
P.K.: 1+020.000				
	Rodadura	0.88	17.67	777.33
	Intermedia	1.56	31.24	1374.45
	Base	3.19	63.7	2802.8
	SubBase	7.7	154.1	6780.4
P.K.: 1+040.000				
	Rodadura	0.88	17.67	795
	Intermedia	1.56	31.24	1405.69
	Base	3.18	63.7	2866.5
	SubBase	7.71	154.1	6934.5
P.K.: 1+060.000				
	Rodadura	0.88	17.67	812.67
	Intermedia	1.56	31.24	1436.93
	Base	3.19	63.7	2930.2
	SubBase	7.7	154.1	7088.6

P.K.: 1+080.000				
	Rodadura	0.88	17.67	830.33
	Intermedia	1.56	31.24	1468.16
	Base	3.19	63.7	2993.9
	SubBase	7.7	154.1	7242.7
P.K.: 1+100.000				
	Rodadura	0.88	17.67	848
	Intermedia	1.56	31.24	1499.4
	Base	3.18	63.7	3057.6
	SubBase	7.7	154.1	7396.8
P.K.: 1+120.000				
	Rodadura	0.88	17.67	865.67
	Intermedia	1.56	31.24	1530.64
	Base	3.18	63.7	3121.3
	SubBase	7.7	154.1	7550.9
P.K.: 1+140.000				
	Rodadura	0.88	17.67	883.33
	Intermedia	1.56	31.24	1561.87
	Base	3.18	63.7	3185
	SubBase	7.7	154.1	7705
P.K.: 1+160.000				
	Rodadura	0.88	17.67	901
	Intermedia	1.56	31.24	1593.11
	Base	3.19	63.7	3248.7
	SubBase	7.7	154.1	7859.1
P.K.: 1+180.000				
	Rodadura	0.88	17.67	918.67
	Intermedia	1.56	31.24	1624.35
	Base	3.19	63.7	3312.4
	SubBase	7.7	154.1	8013.2
P.K.: 1+200.000				
	Rodadura	0.88	17.67	936.33
	Intermedia	1.56	31.24	1655.59
	Base	3.19	63.7	3376.1
	SubBase	7.7	154.1	8167.3

P.K.: 1+220.000				
	Rodadura	0.88	17.67	954
	Intermedia	1.56	31.24	1686.82
	Base	3.19	63.7	3439.8
	SubBase	7.7	154.1	8321.4
P.K.: 1+240.000				
	Rodadura	0.88	17.67	971.67
	Intermedia	1.56	31.24	1718.06
	Base	3.19	63.7	3503.5
	SubBase	7.71	154.1	8475.5
P.K.: 1+260.000				
	Rodadura	0.88	17.67	989.33
	Intermedia	1.56	31.24	1749.3
	Base	3.18	63.7	3567.2
	SubBase	7.7	154.1	8629.6
P.K.: 1+280.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1007
	Intermedia	1.56	31.24	1780.54
	Base	3.19	63.7	3630.9
	SubBase	7.7	154.1	8783.7
P.K.: 1+300.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1024.67
	Intermedia	1.56	31.24	1811.77
	Base	3.19	63.7	3694.6
	SubBase	7.7	154.1	8937.8
P.K.: 1+320.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1042.33
	Intermedia	1.56	31.24	1843.01
	Base	3.19	63.7	3758.3
	SubBase	7.7	154.1	9091.9
P.K.: 1+340.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1060
	Intermedia	1.56	31.24	1874.25
	Base	3.19	63.7	3822
	SubBase	7.7	154.1	9246

P.K.: 1+360.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1077.67
	Intermedia	1.56	31.24	1905.49
	Base	3.18	63.7	3885.7
	SubBase	7.71	154.1	9400.1
P.K.: 1+380.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1095.33
	Intermedia	1.56	31.24	1936.72
	Base	3.18	63.7	3949.4
	SubBase	7.71	154.1	9554.2
P.K.: 1+400.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1113
	Intermedia	1.56	31.24	1967.96
	Base	3.19	63.7	4013.1
	SubBase	7.71	154.1	9708.3
P.K.: 1+420.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1130.67
	Intermedia	1.56	31.24	1999.2
	Base	3.19	63.7	4076.8
	SubBase	7.7	154.1	9862.4
P.K.: 1+440.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1148.33
	Intermedia	1.56	31.24	2030.44
	Base	3.18	63.7	4140.5
	SubBase	7.7	154.1	10016.5
P.K.: 1+460.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1166
	Intermedia	1.56	31.24	2061.67
	Base	3.18	63.7	4204.2
	SubBase	7.7	154.1	10170.6
P.K.: 1+480.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1183.67
	Intermedia	1.56	31.24	2092.91
	Base	3.18	63.7	4267.9
	SubBase	7.7	154.1	10324.7

P.K.: 1+500.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1201.33
	Intermedia	1.56	31.24	2124.15
	Base	3.19	63.7	4331.6
	SubBase	7.7	154.1	10478.8
P.K.: 1+520.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1219
	Intermedia	1.56	31.24	2155.39
	Base	3.18	63.7	4395.3
	SubBase	7.7	154.1	10632.9
P.K.: 1+540.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1236.67
	Intermedia	1.56	31.24	2186.62
	Base	3.18	63.7	4459
	SubBase	7.7	154.1	10787
P.K.: 1+560.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1254.33
	Intermedia	1.56	31.24	2217.86
	Base	3.18	63.7	4522.7
	SubBase	7.71	154.1	10941.1
P.K.: 1+580.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1272
	Intermedia	1.56	31.24	2249.1
	Base	3.18	63.7	4586.4
	SubBase	7.71	154.1	11095.2
P.K.: 1+600.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1289.67
	Intermedia	1.56	31.24	2280.34
	Base	3.19	63.7	4650.1
	SubBase	7.7	154.1	11249.3
P.K.: 1+620.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1307.33
	Intermedia	1.56	31.24	2311.57
	Base	3.19	63.7	4713.8
	SubBase	7.7	154.1	11403.4

P.K.: 1+640.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1325
	Intermedia	1.56	31.24	2342.81
	Base	3.18	63.7	4777.5
	SubBase	7.71	154.1	11557.5
P.K.: 1+660.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1342.67
	Intermedia	1.56	31.24	2374.05
	Base	3.18	63.7	4841.2
	SubBase	7.71	154.1	11711.6
P.K.: 1+680.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1360.33
	Intermedia	1.56	31.24	2405.29
	Base	3.19	63.7	4904.9
	SubBase	7.7	154.1	11865.7
P.K.: 1+700.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1378
	Intermedia	1.56	31.24	2436.52
	Base	3.19	63.7	4968.6
	SubBase	7.7	154.1	12019.8
P.K.: 1+720.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1395.67
	Intermedia	1.56	31.24	2467.76
	Base	3.19	63.7	5032.3
	SubBase	7.71	154.1	12173.9
P.K.: 1+740.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1413.33
	Intermedia	1.56	31.24	2499
	Base	3.18	63.7	5096
	SubBase	7.7	154.1	12328
P.K.: 1+760.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1431
	Intermedia	1.56	31.24	2530.24
	Base	3.19	63.7	5159.7
	SubBase	7.7	154.1	12482.1

P.K.: 1+780.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1448.67
	Intermedia	1.56	31.24	2561.47
	Base	3.18	63.7	5223.4
	SubBase	7.7	154.1	12636.2
P.K.: 1+800.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1466.33
	Intermedia	1.56	31.24	2592.71
	Base	3.18	63.7	5287.1
	SubBase	7.7	154.1	12790.3
P.K.: 1+820.000				
	Rodadura	0	8.83	1475.17
	Intermedia	0	15.62	2608.33
	Base	0	31.85	5318.95
	SubBase	0	77.05	12867.35
P.K.: 1+840.000				
	Rodadura	0	0	1475.17
	Intermedia	0	0	2608.33
	Base	0	0	5318.95
	SubBase	0	0	12867.35
P.K.: 1+860.000				
	Rodadura	0	0	1475.17
	Intermedia	0	0	2608.33
	Base	0	0	5318.95
	SubBase	0	0	12867.35
P.K.: 1+880.000				
	Rodadura	0	0	1475.17
	Intermedia	0	0	2608.33
	Base	0	0	5318.95
	SubBase	0	0	12867.35
P.K.: 1+900.000				
	Rodadura	0.88	8.83	1484
	Intermedia	1.56	15.62	2623.95
	Base	3.19	31.85	5350.8
	SubBase	7.71	77.05	12944.4

P.K.: 1+920.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1501.67
	Intermedia	1.56	31.24	2655.19
	Base	3.18	63.7	5414.5
	SubBase	7.7	154.1	13098.5
P.K.: 1+940.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1519.33
	Intermedia	1.56	31.24	2686.42
	Base	3.19	63.7	5478.2
	SubBase	7.71	154.1	13252.6
P.K.: 1+960.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1537
	Intermedia	1.56	31.24	2717.66
	Base	3.19	63.7	5541.9
	SubBase	7.7	154.1	13406.7
P.K.: 1+980.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1554.67
	Intermedia	1.56	31.24	2748.9
	Base	3.18	63.7	5605.6
	SubBase	7.7	154.1	13560.8
P.K.: 2+000.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1572.33
	Intermedia	1.56	31.24	2780.14
	Base	3.19	63.7	5669.3
	SubBase	7.7	154.1	13714.9
P.K.: 2+020.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1590
	Intermedia	1.56	31.24	2811.37
	Base	3.19	63.7	5733
	SubBase	7.7	154.1	13869
P.K.: 2+040.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1607.67
	Intermedia	1.56	31.24	2842.61
	Base	3.19	63.7	5796.7
	SubBase	7.71	154.1	14023.1

P.K.: 2+060.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1625.33
	Intermedia	1.56	31.24	2873.85
	Base	3.18	63.7	5860.4
	SubBase	7.71	154.1	14177.2
P.K.: 2+080.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1643
	Intermedia	1.56	31.24	2905.09
	Base	3.19	63.7	5924.1
	SubBase	7.7	154.1	14331.3
P.K.: 2+100.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1660.67
	Intermedia	1.56	31.24	2936.32
	Base	3.19	63.7	5987.8
	SubBase	7.7	154.1	14485.4
P.K.: 2+120.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1678.33
	Intermedia	1.56	31.24	2967.56
	Base	3.18	63.7	6051.5
	SubBase	7.71	154.1	14639.5
P.K.: 2+140.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1696
	Intermedia	1.56	31.24	2998.8
	Base	3.19	63.7	6115.2
	SubBase	7.7	154.1	14793.6
P.K.: 2+160.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1713.67
	Intermedia	1.56	31.24	3030.04
	Base	3.19	63.7	6178.9
	SubBase	7.7	154.1	14947.7
P.K.: 2+180.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1731.33
	Intermedia	1.56	31.24	3061.27
	Base	3.19	63.7	6242.6
	SubBase	7.7	154.1	15101.8

P.K.: 2+200.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1749
	Intermedia	1.56	31.24	3092.51
	Base	3.19	63.7	6306.3
	SubBase	7.71	154.1	15255.9
P.K.: 2+220.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1766.67
	Intermedia	1.56	31.24	3123.75
	Base	3.18	63.7	6370
	SubBase	7.7	154.1	15410
P.K.: 2+240.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1784.33
	Intermedia	1.56	31.24	3154.99
	Base	3.18	63.7	6433.7
	SubBase	7.7	154.1	15564.1
P.K.: 2+260.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1802
	Intermedia	1.56	31.24	3186.22
	Base	3.19	63.7	6497.4
	SubBase	7.7	154.1	15718.2
P.K.: 2+280.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1819.67
	Intermedia	1.56	31.24	3217.46
	Base	3.19	63.7	6561.1
	SubBase	7.7	154.1	15872.3
P.K.: 2+300.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1837.33
	Intermedia	1.56	31.24	3248.7
	Base	3.18	63.7	6624.8
	SubBase	7.7	154.1	16026.4
P.K.: 2+320.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1855
	Intermedia	1.56	31.24	3279.94
	Base	3.19	63.7	6688.5
	SubBase	7.71	154.1	16180.5

P.K.: 2+340.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1872.67
	Intermedia	1.56	31.24	3311.17
	Base	3.19	63.7	6752.2
	SubBase	7.7	154.1	16334.6
P.K.: 2+360.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1890.33
	Intermedia	1.56	31.24	3342.41
	Base	3.18	63.7	6815.9
	SubBase	7.7	154.1	16488.7
P.K.: 2+380.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1908
	Intermedia	1.56	31.24	3373.65
	Base	3.19	63.7	6879.6
	SubBase	7.7	154.1	16642.8
P.K.: 2+400.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1925.67
	Intermedia	1.56	31.24	3404.89
	Base	3.19	63.7	6943.3
	SubBase	7.7	154.1	16796.9
P.K.: 2+420.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1943.33
	Intermedia	1.56	31.24	3436.12
	Base	3.19	63.7	7007
	SubBase	7.7	154.1	16951
P.K.: 2+440.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1961
	Intermedia	1.56	31.24	3467.36
	Base	3.19	63.7	7070.7
	SubBase	7.7	154.1	17105.1
P.K.: 2+460.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1978.67
	Intermedia	1.56	31.24	3498.6
	Base	3.18	63.7	7134.4
	SubBase	7.71	154.1	17259.2

P.K.: 2+480.000				
	Rodadura	0.88	17.67	1996.33
	Intermedia	1.56	31.24	3529.84
	Base	3.18	63.7	7198.1
	SubBase	7.71	154.1	17413.3
P.K.: 2+500.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2014
	Intermedia	1.56	31.24	3561.07
	Base	3.19	63.7	7261.8
	SubBase	7.71	154.1	17567.4
P.K.: 2+520.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2031.67
	Intermedia	1.56	31.24	3592.31
	Base	3.18	63.7	7325.5
	SubBase	7.7	154.1	17721.5
P.K.: 2+540.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2049.33
	Intermedia	1.56	31.24	3623.55
	Base	3.19	63.7	7389.2
	SubBase	7.71	154.1	17875.6
P.K.: 2+560.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2067
	Intermedia	1.56	31.24	3654.79
	Base	3.18	63.7	7452.9
	SubBase	7.71	154.1	18029.7
P.K.: 2+580.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2084.67
	Intermedia	1.56	31.24	3686.02
	Base	3.19	63.7	7516.6
	SubBase	7.7	154.1	18183.8
P.K.: 2+600.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2102.33
	Intermedia	1.56	31.24	3717.26
	Base	3.19	63.7	7580.3
	SubBase	7.71	154.1	18337.9

P.K.: 2+620.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2120
	Intermedia	1.56	31.24	3748.5
	Base	3.18	63.7	7644
	SubBase	7.71	154.1	18492
P.K.: 2+640.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2137.67
	Intermedia	1.56	31.24	3779.74
	Base	3.19	63.7	7707.7
	SubBase	7.7	154.1	18646.1
P.K.: 2+660.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2155.33
	Intermedia	1.56	31.24	3810.97
	Base	3.19	63.7	7771.4
	SubBase	7.7	154.1	18800.2
P.K.: 2+680.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2173
	Intermedia	1.56	31.24	3842.21
	Base	3.18	63.7	7835.1
	SubBase	7.7	154.1	18954.3
P.K.: 2+700.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2190.67
	Intermedia	1.56	31.24	3873.45
	Base	3.19	63.7	7898.8
	SubBase	7.7	154.1	19108.4
P.K.: 2+720.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2208.33
	Intermedia	1.56	31.24	3904.69
	Base	3.18	63.7	7962.5
	SubBase	7.7	154.1	19262.5
P.K.: 2+740.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2226
	Intermedia	1.56	31.24	3935.92
	Base	3.18	63.7	8026.2
	SubBase	7.71	154.1	19416.6

P.K.: 2+760.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2243.67
	Intermedia	1.56	31.24	3967.16
	Base	3.19	63.7	8089.9
	SubBase	7.7	154.1	19570.7
P.K.: 2+780.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2261.33
	Intermedia	1.56	31.24	3998.4
	Base	3.18	63.7	8153.6
	SubBase	7.7	154.1	19724.8
P.K.: 2+800.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2279
	Intermedia	1.56	31.24	4029.64
	Base	3.19	63.7	8217.3
	SubBase	7.7	154.1	19878.9
P.K.: 2+820.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2296.67
	Intermedia	1.56	31.24	4060.87
	Base	3.18	63.7	8281
	SubBase	7.71	154.1	20033
P.K.: 2+840.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2314.33
	Intermedia	1.56	31.24	4092.11
	Base	3.18	63.7	8344.7
	SubBase	7.71	154.1	20187.1
P.K.: 2+860.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2332
	Intermedia	1.56	31.24	4123.35
	Base	3.19	63.7	8408.4
	SubBase	7.7	154.1	20341.2
P.K.: 2+880.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2349.67
	Intermedia	1.56	31.24	4154.59
	Base	3.19	63.7	8472.1
	SubBase	7.7	154.1	20495.3

P.K.: 2+900.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2367.33
	Intermedia	1.56	31.24	4185.82
	Base	3.19	63.7	8535.8
	SubBase	7.71	154.1	20649.4
P.K.: 2+920.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2385
	Intermedia	1.56	31.24	4217.06
	Base	3.19	63.7	8599.5
	SubBase	7.71	154.1	20803.5
P.K.: 2+940.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2402.67
	Intermedia	1.56	31.24	4248.3
	Base	3.19	63.7	8663.2
	SubBase	7.71	154.1	20957.6
P.K.: 2+960.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2420.33
	Intermedia	1.56	31.24	4279.54
	Base	3.19	63.7	8726.9
	SubBase	7.7	154.1	21111.7
P.K.: 2+980.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2438
	Intermedia	1.56	31.24	4310.77
	Base	3.18	63.7	8790.6
	SubBase	7.7	154.1	21265.8
P.K.: 3+000.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2455.67
	Intermedia	1.56	31.24	4342.01
	Base	3.19	63.7	8854.3
	SubBase	7.7	154.1	21419.9
P.K.: 3+020.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2473.33
	Intermedia	1.56	31.24	4373.25
	Base	3.18	63.7	8918
	SubBase	7.7	154.1	21574

P.K.: 3+040.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2491
	Intermedia	1.56	31.24	4404.49
	Base	3.19	63.7	8981.7
	SubBase	7.71	154.1	21728.1
P.K.: 3+060.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2508.67
	Intermedia	1.56	31.24	4435.72
	Base	3.19	63.7	9045.4
	SubBase	7.7	154.1	21882.2
P.K.: 3+080.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2526.33
	Intermedia	1.56	31.24	4466.96
	Base	3.19	63.7	9109.1
	SubBase	7.7	154.1	22036.3
P.K.: 3+100.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2544
	Intermedia	1.56	31.24	4498.2
	Base	3.19	63.7	9172.8
	SubBase	7.7	154.1	22190.4
P.K.: 3+120.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2561.67
	Intermedia	1.56	31.24	4529.44
	Base	3.19	63.7	9236.5
	SubBase	7.7	154.1	22344.5
P.K.: 3+140.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2579.33
	Intermedia	1.56	31.24	4560.67
	Base	3.18	63.7	9300.2
	SubBase	7.7	154.1	22498.6
P.K.: 3+160.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2597
	Intermedia	1.56	31.24	4591.91
	Base	3.19	63.7	9363.9
	SubBase	7.7	154.1	22652.7

P.K.: 3+180.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2614.67
	Intermedia	1.56	31.24	4623.15
	Base	3.18	63.7	9427.6
	SubBase	7.7	154.1	22806.8
P.K.: 3+200.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2632.33
	Intermedia	1.56	31.24	4654.39
	Base	3.19	63.7	9491.3
	SubBase	7.7	154.1	22960.9
P.K.: 3+220.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2650
	Intermedia	1.56	31.24	4685.62
	Base	3.18	63.7	9555
	SubBase	7.71	154.1	23115
P.K.: 3+240.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2667.67
	Intermedia	1.56	31.24	4716.86
	Base	3.19	63.7	9618.7
	SubBase	7.7	154.1	23269.1
P.K.: 3+260.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2685.33
	Intermedia	1.56	31.24	4748.1
	Base	3.19	63.7	9682.4
	SubBase	7.71	154.1	23423.2
P.K.: 3+280.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2703
	Intermedia	1.56	31.24	4779.34
	Base	3.19	63.7	9746.1
	SubBase	7.7	154.1	23577.3
P.K.: 3+300.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2720.67
	Intermedia	1.56	31.24	4810.57
	Base	3.19	63.7	9809.8
	SubBase	7.7	154.1	23731.4

P.K.: 3+320.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2738.33
	Intermedia	1.56	31.24	4841.81
	Base	3.18	63.7	9873.5
	SubBase	7.7	154.1	23885.5
P.K.: 3+340.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2756
	Intermedia	1.56	31.24	4873.05
	Base	3.19	63.7	9937.2
	SubBase	7.71	154.1	24039.6
P.K.: 3+360.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2773.67
	Intermedia	1.56	31.24	4904.29
	Base	3.18	63.7	10000.9
	SubBase	7.71	154.1	24193.7
P.K.: 3+380.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2791.33
	Intermedia	1.56	31.24	4935.52
	Base	3.19	63.7	10064.6
	SubBase	7.7	154.1	24347.8
P.K.: 3+400.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2809
	Intermedia	1.56	31.24	4966.76
	Base	3.18	63.7	10128.3
	SubBase	7.71	154.1	24501.9
P.K.: 3+420.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2826.67
	Intermedia	1.56	31.24	4998
	Base	3.18	63.7	10192
	SubBase	7.71	154.1	24656
P.K.: 3+440.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2844.33
	Intermedia	1.56	31.24	5029.24
	Base	3.18	63.7	10255.7
	SubBase	7.7	154.1	24810.1

P.K.: 3+460.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2862
	Intermedia	1.56	31.24	5060.47
	Base	3.18	63.7	10319.4
	SubBase	7.71	154.1	24964.2
P.K.: 3+480.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2879.67
	Intermedia	1.56	31.24	5091.71
	Base	3.18	63.7	10383.1
	SubBase	7.71	154.1	25118.3
P.K.: 3+500.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2897.33
	Intermedia	1.56	31.24	5122.95
	Base	3.18	63.7	10446.8
	SubBase	7.71	154.1	25272.4
P.K.: 3+520.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2915
	Intermedia	1.56	31.24	5154.19
	Base	3.18	63.7	10510.5
	SubBase	7.71	154.1	25426.5
P.K.: 3+540.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2932.67
	Intermedia	1.56	31.24	5185.42
	Base	3.18	63.7	10574.2
	SubBase	7.71	154.1	25580.6
P.K.: 3+560.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2950.33
	Intermedia	1.56	31.24	5216.66
	Base	3.18	63.7	10637.9
	SubBase	7.7	154.1	25734.7
P.K.: 3+580.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2968
	Intermedia	1.56	31.24	5247.9
	Base	3.18	63.7	10701.6
	SubBase	7.71	154.1	25888.8

P.K.: 3+600.000				
	Rodadura	0.88	17.67	2985.67
	Intermedia	1.56	31.24	5279.14
	Base	3.18	63.7	10765.3
	SubBase	7.71	154.1	26042.9
P.K.: 3+620.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3003.33
	Intermedia	1.56	31.24	5310.37
	Base	3.18	63.7	10829
	SubBase	7.71	154.1	26197
P.K.: 3+640.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3021
	Intermedia	1.56	31.24	5341.61
	Base	3.18	63.7	10892.7
	SubBase	7.71	154.1	26351.1
P.K.: 3+660.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3038.67
	Intermedia	1.56	31.24	5372.85
	Base	3.18	63.7	10956.4
	SubBase	7.7	154.1	26505.2
P.K.: 3+680.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3056.33
	Intermedia	1.56	31.24	5404.09
	Base	3.18	63.7	11020.1
	SubBase	7.71	154.1	26659.3
P.K.: 3+700.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3074
	Intermedia	1.56	31.24	5435.32
	Base	3.19	63.7	11083.8
	SubBase	7.7	154.1	26813.4
P.K.: 3+720.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3091.67
	Intermedia	1.56	31.24	5466.56
	Base	3.18	63.7	11147.5
	SubBase	7.71	154.1	26967.5

P.K.: 3+740.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3109.33
	Intermedia	1.56	31.24	5497.8
	Base	3.18	63.7	11211.2
	SubBase	7.71	154.1	27121.6
P.K.: 3+760.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3127
	Intermedia	1.56	31.24	5529.04
	Base	3.18	63.7	11274.9
	SubBase	7.71	154.1	27275.7
P.K.: 3+780.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3144.67
	Intermedia	1.56	31.24	5560.27
	Base	3.18	63.7	11338.6
	SubBase	7.71	154.1	27429.8
P.K.: 3+800.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3162.33
	Intermedia	1.56	31.24	5591.51
	Base	3.18	63.7	11402.3
	SubBase	7.71	154.1	27583.9
P.K.: 3+820.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3180
	Intermedia	1.56	31.24	5622.75
	Base	3.18	63.7	11466
	SubBase	7.71	154.1	27738
P.K.: 3+840.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3197.67
	Intermedia	1.56	31.24	5653.99
	Base	3.18	63.7	11529.7
	SubBase	7.71	154.1	27892.1
P.K.: 3+860.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3215.33
	Intermedia	1.56	31.24	5685.22
	Base	3.18	63.7	11593.4
	SubBase	7.71	154.1	28046.2

P.K.: 3+880.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3233
	Intermedia	1.56	31.24	5716.46
	Base	3.18	63.7	11657.1
	SubBase	7.71	154.1	28200.3
P.K.: 3+900.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3250.67
	Intermedia	1.56	31.24	5747.7
	Base	3.18	63.7	11720.8
	SubBase	7.71	154.1	28354.4
P.K.: 3+920.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3268.33
	Intermedia	1.56	31.24	5778.94
	Base	3.19	63.7	11784.5
	SubBase	7.71	154.1	28508.5
P.K.: 3+940.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3286
	Intermedia	1.56	31.24	5810.17
	Base	3.18	63.7	11848.2
	SubBase	7.7	154.1	28662.6
P.K.: 3+960.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3303.67
	Intermedia	1.56	31.24	5841.41
	Base	3.18	63.7	11911.9
	SubBase	7.71	154.1	28816.7
P.K.: 3+980.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3321.33
	Intermedia	1.56	31.24	5872.65
	Base	3.18	63.7	11975.6
	SubBase	7.71	154.1	28970.8
P.K.: 4+000.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3339
	Intermedia	1.56	31.24	5903.89
	Base	3.18	63.7	12039.3
	SubBase	7.71	154.1	29124.9

P.K.: 4+020.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3356.67
	Intermedia	1.56	31.24	5935.12
	Base	3.18	63.7	12103
	SubBase	7.71	154.1	29279
P.K.: 4+040.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3374.33
	Intermedia	1.56	31.24	5966.36
	Base	3.19	63.7	12166.7
	SubBase	7.71	154.1	29433.1
P.K.: 4+060.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3392
	Intermedia	1.56	31.24	5997.6
	Base	3.18	63.7	12230.4
	SubBase	7.7	154.1	29587.2
P.K.: 4+080.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3409.67
	Intermedia	1.56	31.24	6028.84
	Base	3.18	63.7	12294.1
	SubBase	7.71	154.1	29741.3
P.K.: 4+100.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3427.33
	Intermedia	1.56	31.24	6060.07
	Base	3.18	63.7	12357.8
	SubBase	7.7	154.1	29895.4
P.K.: 4+120.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3445
	Intermedia	1.56	31.24	6091.31
	Base	3.18	63.7	12421.5
	SubBase	7.7	154.1	30049.5
P.K.: 4+140.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3462.67
	Intermedia	1.56	31.24	6122.55
	Base	3.18	63.7	12485.2
	SubBase	7.71	154.1	30203.6

P.K.: 4+160.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3480.33
	Intermedia	1.56	31.24	6153.79
	Base	3.19	63.7	12548.9
	SubBase	7.7	154.1	30357.7
P.K.: 4+180.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3498
	Intermedia	1.56	31.24	6185.02
	Base	3.18	63.7	12612.6
	SubBase	7.7	154.1	30511.8
P.K.: 4+200.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3515.67
	Intermedia	1.56	31.24	6216.26
	Base	3.18	63.7	12676.3
	SubBase	7.71	154.1	30665.9
P.K.: 4+220.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3533.33
	Intermedia	1.56	31.24	6247.5
	Base	3.18	63.7	12740
	SubBase	7.7	154.1	30820
P.K.: 4+240.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3551
	Intermedia	1.56	31.24	6278.74
	Base	3.19	63.7	12803.7
	SubBase	7.71	154.1	30974.1
P.K.: 4+260.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3568.67
	Intermedia	1.56	31.24	6309.97
	Base	3.18	63.7	12867.4
	SubBase	7.71	154.1	31128.2
P.K.: 4+280.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3586.33
	Intermedia	1.56	31.24	6341.21
	Base	3.19	63.7	12931.1
	SubBase	7.7	154.1	31282.3
P.K.: 4+300.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3604
	Intermedia	1.56	31.24	6372.45
	Base	3.18	63.7	12994.8
	SubBase	7.71	154.1	31436.4
P.K.: 4+320.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3621.67
	Intermedia	1.56	31.24	6403.69
	Base	3.18	63.7	13058.5
	SubBase	7.7	154.1	31590.5
P.K.: 4+340.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3639.33
	Intermedia	1.56	31.24	6434.92
	Base	3.19	63.7	13122.2
	SubBase	7.7	154.1	31744.6
P.K.: 4+360.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3657
	Intermedia	1.56	31.24	6466.16
	Base	3.18	63.7	13185.9
	SubBase	7.71	154.1	31898.7
P.K.: 4+380.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3674.67
	Intermedia	1.56	31.24	6497.4
	Base	3.18	63.7	13249.6
	SubBase	7.71	154.1	32052.8
P.K.: 4+400.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3692.33
	Intermedia	1.56	31.24	6528.64
	Base	3.18	63.7	13313.3
	SubBase	7.71	154.1	32206.9
P.K.: 4+420.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3710
	Intermedia	1.56	31.24	6559.87
	Base	3.18	63.7	13377
	SubBase	7.71	154.1	32361

P.K.: 4+440.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3727.67
	Intermedia	1.56	31.24	6591.11
	Base	3.18	63.7	13440.7
	SubBase	7.71	154.1	32515.1
P.K.: 4+460.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3745.33
	Intermedia	1.56	31.24	6622.35
	Base	3.18	63.7	13504.4
	SubBase	7.71	154.1	32669.2
P.K.: 4+480.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3763
	Intermedia	1.56	31.24	6653.59
	Base	3.19	63.7	13568.1
	SubBase	7.7	154.1	32823.3
P.K.: 4+500.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3780.67
	Intermedia	1.56	31.24	6684.82
	Base	3.18	63.7	13631.8
	SubBase	7.71	154.1	32977.4
P.K.: 4+520.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3798.33
	Intermedia	1.56	31.24	6716.06
	Base	3.18	63.7	13695.5
	SubBase	7.71	154.1	33131.5
P.K.: 4+540.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3816
	Intermedia	1.56	31.24	6747.3
	Base	3.18	63.7	13759.2
	SubBase	7.7	154.1	33285.6
P.K.: 4+560.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3833.67
	Intermedia	1.56	31.24	6778.54
	Base	3.19	63.7	13822.9
	SubBase	7.71	154.1	33439.7

P.K.: 4+580.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3851.33
	Intermedia	1.56	31.24	6809.77
	Base	3.19	63.7	13886.6
	SubBase	7.7	154.1	33593.8
P.K.: 4+600.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3869
	Intermedia	1.56	31.24	6841.01
	Base	3.18	63.7	13950.3
	SubBase	7.71	154.1	33747.9
P.K.: 4+620.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3886.67
	Intermedia	1.56	31.24	6872.25
	Base	3.19	63.7	14014
	SubBase	7.7	154.1	33902
P.K.: 4+640.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3904.33
	Intermedia	1.56	31.24	6903.49
	Base	3.19	63.7	14077.7
	SubBase	7.7	154.1	34056.1
P.K.: 4+660.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3922
	Intermedia	1.56	31.24	6934.72
	Base	3.19	63.7	14141.4
	SubBase	7.71	154.1	34210.2
P.K.: 4+680.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3939.67
	Intermedia	1.56	31.24	6965.96
	Base	3.19	63.7	14205.1
	SubBase	7.7	154.1	34364.3
P.K.: 4+700.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3957.33
	Intermedia	1.56	31.24	6997.2
	Base	3.19	63.7	14268.8
	SubBase	7.7	154.1	34518.4

P.K.: 4+720.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3975
	Intermedia	1.56	31.24	7028.44
	Base	3.19	63.7	14332.5
	SubBase	7.71	154.1	34672.5
P.K.: 4+740.000				
	Rodadura	0.88	17.67	3992.67
	Intermedia	1.56	31.24	7059.67
	Base	3.18	63.7	14396.2
	SubBase	7.71	154.1	34826.6
P.K.: 4+760.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4010.33
	Intermedia	1.56	31.24	7090.91
	Base	3.18	63.7	14459.9
	SubBase	7.71	154.1	34980.7
P.K.: 4+780.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4028
	Intermedia	1.56	31.24	7122.15
	Base	3.18	63.7	14523.6
	SubBase	7.7	154.1	35134.8
P.K.: 4+800.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4045.67
	Intermedia	1.56	31.24	7153.39
	Base	3.18	63.7	14587.3
	SubBase	7.71	154.1	35288.9
P.K.: 4+820.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4063.33
	Intermedia	1.56	31.24	7184.62
	Base	3.18	63.7	14651
	SubBase	7.71	154.1	35443
P.K.: 4+840.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4081
	Intermedia	1.56	31.24	7215.86
	Base	3.18	63.7	14714.7
	SubBase	7.7	154.1	35597.1

P.K.: 4+860.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4098.67
	Intermedia	1.56	31.24	7247.1
	Base	3.19	63.7	14778.4
	SubBase	7.7	154.1	35751.2
P.K.: 4+880.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4116.33
	Intermedia	1.56	31.24	7278.34
	Base	3.18	63.7	14842.1
	SubBase	7.7	154.1	35905.3
P.K.: 4+900.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4134
	Intermedia	1.56	31.24	7309.57
	Base	3.18	63.7	14905.8
	SubBase	7.7	154.1	36059.4
P.K.: 4+920.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4151.67
	Intermedia	1.56	31.24	7340.81
	Base	3.18	63.7	14969.5
	SubBase	7.71	154.1	36213.5
P.K.: 4+940.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4169.33
	Intermedia	1.56	31.24	7372.05
	Base	3.18	63.7	15033.2
	SubBase	7.71	154.1	36367.6
P.K.: 4+960.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4187
	Intermedia	1.56	31.24	7403.29
	Base	3.18	63.7	15096.9
	SubBase	7.71	154.1	36521.7
P.K.: 4+980.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4204.67
	Intermedia	1.56	31.24	7434.52
	Base	3.19	63.7	15160.6
	SubBase	7.7	154.1	36675.8

P.K.: 5+000.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4222.33
	Intermedia	1.56	31.24	7465.76
	Base	3.18	63.7	15224.3
	SubBase	7.71	154.1	36829.9
P.K.: 5+020.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4240
	Intermedia	1.56	31.24	7497
	Base	3.18	63.7	15288
	SubBase	7.7	154.1	36984
P.K.: 5+040.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4257.67
	Intermedia	1.56	31.24	7528.24
	Base	3.18	63.7	15351.7
	SubBase	7.71	154.1	37138.1
P.K.: 5+060.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4275.33
	Intermedia	1.56	31.24	7559.47
	Base	3.19	63.7	15415.4
	SubBase	7.71	154.1	37292.2
P.K.: 5+080.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4293
	Intermedia	1.56	31.24	7590.71
	Base	3.18	63.7	15479.1
	SubBase	7.71	154.1	37446.3
P.K.: 5+100.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4310.67
	Intermedia	1.56	31.24	7621.95
	Base	3.18	63.7	15542.8
	SubBase	7.71	154.1	37600.4
P.K.: 5+120.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4328.33
	Intermedia	1.56	31.24	7653.19
	Base	3.18	63.7	15606.5
	SubBase	7.7	154.1	37754.5

P.K.: 5+140.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4346
	Intermedia	1.56	31.24	7684.42
	Base	3.18	63.7	15670.2
	SubBase	7.7	154.1	37908.6
P.K.: 5+160.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4363.67
	Intermedia	1.56	31.24	7715.66
	Base	3.18	63.7	15733.9
	SubBase	7.71	154.1	38062.7
P.K.: 5+180.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4381.33
	Intermedia	1.56	31.24	7746.9
	Base	3.19	63.7	15797.6
	SubBase	7.71	154.1	38216.8
P.K.: 5+200.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4399
	Intermedia	1.56	31.24	7778.14
	Base	3.19	63.7	15861.3
	SubBase	7.71	154.1	38370.9
P.K.: 5+220.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4416.67
	Intermedia	1.56	31.24	7809.37
	Base	3.18	63.7	15925
	SubBase	7.7	154.1	38525
P.K.: 5+240.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4434.33
	Intermedia	1.56	31.24	7840.61
	Base	3.19	63.7	15988.7
	SubBase	7.7	154.1	38679.1
P.K.: 5+260.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4452
	Intermedia	1.56	31.24	7871.85
	Base	3.18	63.7	16052.4
	SubBase	7.71	154.1	38833.2

P.K.: 5+280.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4469.67
	Intermedia	1.56	31.24	7903.09
	Base	3.18	63.7	16116.1
	SubBase	7.7	154.1	38987.3
P.K.: 5+300.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4487.33
	Intermedia	1.56	31.24	7934.32
	Base	3.18	63.7	16179.8
	SubBase	7.7	154.1	39141.4
P.K.: 5+320.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4505
	Intermedia	1.56	31.24	7965.56
	Base	3.18	63.7	16243.5
	SubBase	7.71	154.1	39295.5
P.K.: 5+340.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4522.67
	Intermedia	1.56	31.24	7996.8
	Base	3.19	63.7	16307.2
	SubBase	7.7	154.1	39449.6
P.K.: 5+360.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4540.33
	Intermedia	1.56	31.24	8028.04
	Base	3.18	63.7	16370.9
	SubBase	7.7	154.1	39603.7
P.K.: 5+380.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4558
	Intermedia	1.56	31.24	8059.27
	Base	3.19	63.7	16434.6
	SubBase	7.71	154.1	39757.8
P.K.: 5+400.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4575.67
	Intermedia	1.56	31.24	8090.51
	Base	3.19	63.7	16498.3
	SubBase	7.71	154.1	39911.9

P.K.: 5+420.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4593.33
	Intermedia	1.56	31.24	8121.75
	Base	3.18	63.7	16562
	SubBase	7.71	154.1	40066
P.K.: 5+440.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4611
	Intermedia	1.56	31.24	8152.99
	Base	3.18	63.7	16625.7
	SubBase	7.71	154.1	40220.1
P.K.: 5+460.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4628.67
	Intermedia	1.56	31.24	8184.22
	Base	3.18	63.7	16689.4
	SubBase	7.71	154.1	40374.2
P.K.: 5+480.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4646.33
	Intermedia	1.56	31.24	8215.46
	Base	3.18	63.7	16753.1
	SubBase	7.71	154.1	40528.3
P.K.: 5+500.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4664
	Intermedia	1.56	31.24	8246.7
	Base	3.19	63.7	16816.8
	SubBase	7.71	154.1	40682.4
P.K.: 5+520.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4681.67
	Intermedia	1.56	31.24	8277.94
	Base	3.18	63.7	16880.5
	SubBase	7.71	154.1	40836.5
P.K.: 5+540.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4699.33
	Intermedia	1.56	31.24	8309.17
	Base	3.19	63.7	16944.2
	SubBase	7.7	154.1	40990.6

P.K.: 5+560.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4717
	Intermedia	1.56	31.24	8340.41
	Base	3.19	63.7	17007.9
	SubBase	7.7	154.1	41144.7
P.K.: 5+580.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4734.67
	Intermedia	1.56	31.24	8371.65
	Base	3.18	63.7	17071.6
	SubBase	7.71	154.1	41298.8
P.K.: 5+600.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4752.33
	Intermedia	1.56	31.24	8402.89
	Base	3.18	63.7	17135.3
	SubBase	7.71	154.1	41452.9
P.K.: 5+620.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4770
	Intermedia	1.56	31.24	8434.12
	Base	3.18	63.7	17199
	SubBase	7.71	154.1	41607
P.K.: 5+640.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4787.67
	Intermedia	1.56	31.24	8465.36
	Base	3.19	63.7	17262.7
	SubBase	7.71	154.1	41761.1
P.K.: 5+660.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4805.33
	Intermedia	1.56	31.24	8496.6
	Base	3.18	63.7	17326.4
	SubBase	7.7	154.1	41915.2
P.K.: 5+680.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4823
	Intermedia	1.56	31.24	8527.84
	Base	3.19	63.7	17390.1
	SubBase	7.71	154.1	42069.3

P.K.: 5+700.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4840.67
	Intermedia	1.56	31.24	8559.07
	Base	3.18	63.7	17453.8
	SubBase	7.71	154.1	42223.4
P.K.: 5+720.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4858.33
	Intermedia	1.56	31.24	8590.31
	Base	3.18	63.7	17517.5
	SubBase	7.7	154.1	42377.5
P.K.: 5+740.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4876
	Intermedia	1.56	31.24	8621.55
	Base	3.18	63.7	17581.2
	SubBase	7.7	154.1	42531.6
P.K.: 5+760.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4893.67
	Intermedia	1.56	31.24	8652.79
	Base	3.18	63.7	17644.9
	SubBase	7.7	154.1	42685.7
P.K.: 5+780.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4911.33
	Intermedia	1.56	31.24	8684.02
	Base	3.18	63.7	17708.6
	SubBase	7.71	154.1	42839.8
P.K.: 5+800.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4929
	Intermedia	1.56	31.24	8715.26
	Base	3.19	63.7	17772.3
	SubBase	7.71	154.1	42993.9
P.K.: 5+820.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4946.67
	Intermedia	1.56	31.24	8746.5
	Base	3.19	63.7	17836
	SubBase	7.71	154.1	43148

P.K.: 5+840.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4964.33
	Intermedia	1.56	31.24	8777.74
	Base	3.19	63.7	17899.7
	SubBase	7.71	154.1	43302.1
P.K.: 5+860.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4982
	Intermedia	1.56	31.24	8808.97
	Base	3.18	63.7	17963.4
	SubBase	7.71	154.1	43456.2
P.K.: 5+880.000				
	Rodadura	0.88	17.67	4999.67
	Intermedia	1.56	31.24	8840.21
	Base	3.18	63.7	18027.1
	SubBase	7.71	154.1	43610.3
P.K.: 5+900.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5017.33
	Intermedia	1.56	31.24	8871.45
	Base	3.18	63.7	18090.8
	SubBase	7.71	154.1	43764.4
P.K.: 5+920.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5035
	Intermedia	1.56	31.24	8902.69
	Base	3.19	63.7	18154.5
	SubBase	7.7	154.1	43918.5
P.K.: 5+940.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5052.67
	Intermedia	1.56	31.24	8933.92
	Base	3.18	63.7	18218.2
	SubBase	7.71	154.1	44072.6
P.K.: 5+960.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5070.33
	Intermedia	1.56	31.24	8965.16
	Base	3.18	63.7	18281.9
	SubBase	7.7	154.1	44226.7

P.K.: 5+980.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5088
	Intermedia	1.56	31.24	8996.4
	Base	3.19	63.7	18345.6
	SubBase	7.7	154.1	44380.8
P.K.: 6+000.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5105.67
	Intermedia	1.56	31.24	9027.64
	Base	3.19	63.7	18409.3
	SubBase	7.7	154.1	44534.9
P.K.: 6+020.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5123.33
	Intermedia	1.56	31.24	9058.87
	Base	3.18	63.7	18473
	SubBase	7.7	154.1	44689
P.K.: 6+040.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5141
	Intermedia	1.56	31.24	9090.11
	Base	3.19	63.7	18536.7
	SubBase	7.7	154.1	44843.1
P.K.: 6+060.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5158.67
	Intermedia	1.56	31.24	9121.35
	Base	3.18	63.7	18600.4
	SubBase	7.7	154.1	44997.2
P.K.: 6+080.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5176.33
	Intermedia	1.56	31.24	9152.59
	Base	3.18	63.7	18664.1
	SubBase	7.71	154.1	45151.3
P.K.: 6+100.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5194
	Intermedia	1.56	31.24	9183.82
	Base	3.18	63.7	18727.8
	SubBase	7.71	154.1	45305.4

P.K.: 6+120.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5211.67
	Intermedia	1.56	31.24	9215.06
	Base	3.18	63.7	18791.5
	SubBase	7.71	154.1	45459.5
P.K.: 6+140.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5229.33
	Intermedia	1.56	31.24	9246.3
	Base	3.19	63.7	18855.2
	SubBase	7.7	154.1	45613.6
P.K.: 6+160.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5247
	Intermedia	1.56	31.24	9277.54
	Base	3.19	63.7	18918.9
	SubBase	7.7	154.1	45767.7
P.K.: 6+180.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5264.67
	Intermedia	1.56	31.24	9308.77
	Base	3.19	63.7	18982.6
	SubBase	7.71	154.1	45921.8
P.K.: 6+200.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5282.33
	Intermedia	1.56	31.24	9340.01
	Base	3.18	63.7	19046.3
	SubBase	7.7	154.1	46075.9
P.K.: 6+220.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5300
	Intermedia	1.56	31.24	9371.25
	Base	3.18	63.7	19110
	SubBase	7.71	154.1	46230
P.K.: 6+240.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5317.67
	Intermedia	1.56	31.24	9402.49
	Base	3.18	63.7	19173.7
	SubBase	7.7	154.1	46384.1

P.K.: 6+260.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5335.33
	Intermedia	1.56	31.24	9433.72
	Base	3.19	63.7	19237.4
	SubBase	7.71	154.1	46538.2
P.K.: 6+280.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5353
	Intermedia	1.56	31.24	9464.96
	Base	3.18	63.7	19301.1
	SubBase	7.71	154.1	46692.3
P.K.: 6+300.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5370.67
	Intermedia	1.56	31.24	9496.2
	Base	3.19	63.7	19364.8
	SubBase	7.71	154.1	46846.4
P.K.: 6+320.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5388.33
	Intermedia	1.56	31.24	9527.44
	Base	3.19	63.7	19428.5
	SubBase	7.7	154.1	47000.5
P.K.: 6+340.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5406
	Intermedia	1.56	31.24	9558.67
	Base	3.19	63.7	19492.2
	SubBase	7.7	154.1	47154.6
P.K.: 6+360.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5423.67
	Intermedia	1.56	31.24	9589.91
	Base	3.19	63.7	19555.9
	SubBase	7.71	154.1	47308.7
P.K.: 6+380.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5441.33
	Intermedia	1.56	31.24	9621.15
	Base	3.18	63.7	19619.6
	SubBase	7.7	154.1	47462.8

P.K.: 6+400.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5459
	Intermedia	1.56	31.24	9652.39
	Base	3.18	63.7	19683.3
	SubBase	7.71	154.1	47616.9
P.K.: 6+420.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5476.67
	Intermedia	1.56	31.24	9683.62
	Base	3.18	63.7	19747
	SubBase	7.71	154.1	47771
P.K.: 6+440.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5494.33
	Intermedia	1.56	31.24	9714.86
	Base	3.18	63.7	19810.7
	SubBase	7.71	154.1	47925.1
P.K.: 6+460.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5512
	Intermedia	1.56	31.24	9746.1
	Base	3.18	63.7	19874.4
	SubBase	7.71	154.1	48079.2
P.K.: 6+480.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5529.67
	Intermedia	1.56	31.24	9777.34
	Base	3.19	63.7	19938.1
	SubBase	7.71	154.1	48233.3
P.K.: 6+500.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5547.33
	Intermedia	1.56	31.24	9808.57
	Base	3.19	63.7	20001.8
	SubBase	7.7	154.1	48387.4
P.K.: 6+520.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5565
	Intermedia	1.56	31.24	9839.81
	Base	3.19	63.7	20065.5
	SubBase	7.7	154.1	48541.5

P.K.: 6+540.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5582.67
	Intermedia	1.56	31.24	9871.05
	Base	3.18	63.7	20129.2
	SubBase	7.7	154.1	48695.6
P.K.: 6+560.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5600.33
	Intermedia	1.56	31.24	9902.29
	Base	3.18	63.7	20192.9
	SubBase	7.71	154.1	48849.7
P.K.: 6+580.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5618
	Intermedia	1.56	31.24	9933.52
	Base	3.18	63.7	20256.6
	SubBase	7.7	154.1	49003.8
P.K.: 6+600.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5635.67
	Intermedia	1.56	31.24	9964.76
	Base	3.18	63.7	20320.3
	SubBase	7.71	154.1	49157.9
P.K.: 6+620.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5653.33
	Intermedia	1.56	31.24	9996
	Base	3.19	63.7	20384
	SubBase	7.7	154.1	49312
P.K.: 6+640.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5671
	Intermedia	1.56	31.24	10027.24
	Base	3.19	63.7	20447.7
	SubBase	7.7	154.1	49466.1
P.K.: 6+660.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5688.67
	Intermedia	1.56	31.24	10058.47
	Base	3.18	63.7	20511.4
	SubBase	7.7	154.1	49620.2

P.K.: 6+680.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5706.33
	Intermedia	1.56	31.24	10089.71
	Base	3.19	63.7	20575.1
	SubBase	7.71	154.1	49774.3
P.K.: 6+700.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5724
	Intermedia	1.56	31.24	10120.95
	Base	3.18	63.7	20638.8
	SubBase	7.71	154.1	49928.4
P.K.: 6+720.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5741.67
	Intermedia	1.56	31.24	10152.19
	Base	3.18	63.7	20702.5
	SubBase	7.71	154.1	50082.5
P.K.: 6+740.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5759.33
	Intermedia	1.56	31.24	10183.42
	Base	3.18	63.7	20766.2
	SubBase	7.71	154.1	50236.6
P.K.: 6+760.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5777
	Intermedia	1.56	31.24	10214.66
	Base	3.18	63.7	20829.9
	SubBase	7.71	154.1	50390.7
P.K.: 6+780.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5794.67
	Intermedia	1.56	31.24	10245.9
	Base	3.18	63.7	20893.6
	SubBase	7.71	154.1	50544.8
P.K.: 6+800.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5812.33
	Intermedia	1.56	31.24	10277.14
	Base	3.18	63.7	20957.3
	SubBase	7.71	154.1	50698.9

P.K.: 6+820.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5830
	Intermedia	1.56	31.24	10308.37
	Base	3.19	63.7	21021
	SubBase	7.7	154.1	50853
P.K.: 6+840.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5847.67
	Intermedia	1.56	31.24	10339.61
	Base	3.19	63.7	21084.7
	SubBase	7.7	154.1	51007.1
P.K.: 6+860.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5865.33
	Intermedia	1.56	31.24	10370.85
	Base	3.18	63.7	21148.4
	SubBase	7.71	154.1	51161.2
P.K.: 6+880.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5883
	Intermedia	1.56	31.24	10402.09
	Base	3.18	63.7	21212.1
	SubBase	7.71	154.1	51315.3
P.K.: 6+900.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5900.67
	Intermedia	1.56	31.24	10433.32
	Base	3.19	63.7	21275.8
	SubBase	7.7	154.1	51469.4
P.K.: 6+920.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5918.33
	Intermedia	1.56	31.24	10464.56
	Base	3.19	63.7	21339.5
	SubBase	7.71	154.1	51623.5
P.K.: 6+940.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5936
	Intermedia	1.56	31.24	10495.8
	Base	3.18	63.7	21403.2
	SubBase	7.7	154.1	51777.6

P.K.: 6+960.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5953.67
	Intermedia	1.56	31.24	10527.04
	Base	3.18	63.7	21466.9
	SubBase	7.71	154.1	51931.7
P.K.: 6+980.000				
	Rodadura	0	8.83	5962.5
	Intermedia	0	15.62	10542.66
	Base	0	31.85	21498.75
	SubBase	0	77.05	52008.75
P.K.: 7+000.000				
	Rodadura	0	0	5962.5
	Intermedia	0	0	10542.66
	Base	0	0	21498.75
	SubBase	0	0	52008.75
P.K.: 7+020.000				
	Rodadura	0	0	5962.5
	Intermedia	0	0	10542.66
	Base	0	0	21498.75
	SubBase	0	0	52008.75
P.K.: 7+040.000				
	Rodadura	0	0	5962.5
	Intermedia	0	0	10542.66
	Base	0	0	21498.75
	SubBase	0	0	52008.75
P.K.: 7+060.000				
	Rodadura	0.88	8.83	5971.33
	Intermedia	1.56	15.62	10558.27
	Base	3.19	31.85	21530.6
	SubBase	7.71	77.05	52085.8
P.K.: 7+080.000				
	Rodadura	0.88	17.67	5989
	Intermedia	1.56	31.24	10589.51
	Base	3.19	63.7	21594.3
	SubBase	7.7	154.1	52239.9

P.K.: 7+100.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6006.67
	Intermedia	1.56	31.24	10620.75
	Base	3.19	63.7	21658
	SubBase	7.71	154.1	52394
P.K.: 7+120.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6024.33
	Intermedia	1.56	31.24	10651.99
	Base	3.19	63.7	21721.7
	SubBase	7.7	154.1	52548.1
P.K.: 7+140.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6042
	Intermedia	1.56	31.24	10683.22
	Base	3.19	63.7	21785.4
	SubBase	7.71	154.1	52702.2
P.K.: 7+160.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6059.67
	Intermedia	1.56	31.24	10714.46
	Base	3.18	63.7	21849.1
	SubBase	7.71	154.1	52856.3
P.K.: 7+180.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6077.33
	Intermedia	1.56	31.24	10745.7
	Base	3.19	63.7	21912.8
	SubBase	7.7	154.1	53010.4
P.K.: 7+200.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6095
	Intermedia	1.56	31.24	10776.94
	Base	3.19	63.7	21976.5
	SubBase	7.7	154.1	53164.5
P.K.: 7+220.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6112.67
	Intermedia	1.56	31.24	10808.17
	Base	3.19	63.7	22040.2
	SubBase	7.7	154.1	53318.6

P.K.: 7+240.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6130.33
	Intermedia	1.56	31.24	10839.41
	Base	3.19	63.7	22103.9
	SubBase	7.7	154.1	53472.7
P.K.: 7+260.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6148
	Intermedia	1.56	31.24	10870.65
	Base	3.18	63.7	22167.6
	SubBase	7.71	154.1	53626.8
P.K.: 7+280.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6165.67
	Intermedia	1.56	31.24	10901.89
	Base	3.18	63.7	22231.3
	SubBase	7.71	154.1	53780.9
P.K.: 7+300.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6183.33
	Intermedia	1.56	31.24	10933.12
	Base	3.18	63.7	22295
	SubBase	7.71	154.1	53935
P.K.: 7+320.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6201
	Intermedia	1.56	31.24	10964.36
	Base	3.19	63.7	22358.7
	SubBase	7.71	154.1	54089.1
P.K.: 7+340.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6218.67
	Intermedia	1.56	31.24	10995.6
	Base	3.19	63.7	22422.4
	SubBase	7.7	154.1	54243.2
P.K.: 7+360.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6236.33
	Intermedia	1.56	31.24	11026.84
	Base	3.18	63.7	22486.1
	SubBase	7.71	154.1	54397.3

P.K.: 7+380.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6254
	Intermedia	1.56	31.24	11058.07
	Base	3.19	63.7	22549.8
	SubBase	7.71	154.1	54551.4
P.K.: 7+400.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6271.67
	Intermedia	1.56	31.24	11089.31
	Base	3.19	63.7	22613.5
	SubBase	7.7	154.1	54705.5
P.K.: 7+420.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6289.33
	Intermedia	1.56	31.24	11120.55
	Base	3.19	63.7	22677.2
	SubBase	7.71	154.1	54859.6
P.K.: 7+440.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6307
	Intermedia	1.56	31.24	11151.79
	Base	3.18	63.7	22740.9
	SubBase	7.7	154.1	55013.7
P.K.: 7+460.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6324.67
	Intermedia	1.56	31.24	11183.02
	Base	3.19	63.7	22804.6
	SubBase	7.71	154.1	55167.8
P.K.: 7+480.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6342.33
	Intermedia	1.56	31.24	11214.26
	Base	3.19	63.7	22868.3
	SubBase	7.71	154.1	55321.9
P.K.: 7+500.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6360
	Intermedia	1.56	31.24	11245.5
	Base	3.18	63.7	22932
	SubBase	7.7	154.1	55476

P.K.: 7+520.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6377.67
	Intermedia	1.56	31.24	11276.74
	Base	3.19	63.7	22995.7
	SubBase	7.71	154.1	55630.1
P.K.: 7+540.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6395.33
	Intermedia	1.56	31.24	11307.97
	Base	3.18	63.7	23059.4
	SubBase	7.71	154.1	55784.2
P.K.: 7+560.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6413
	Intermedia	1.56	31.24	11339.21
	Base	3.19	63.7	23123.1
	SubBase	7.7	154.1	55938.3
P.K.: 7+580.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6430.67
	Intermedia	1.56	31.24	11370.45
	Base	3.18	63.7	23186.8
	SubBase	7.71	154.1	56092.4
P.K.: 7+600.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6448.33
	Intermedia	1.56	31.24	11401.69
	Base	3.19	63.7	23250.5
	SubBase	7.71	154.1	56246.5
P.K.: 7+620.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6466
	Intermedia	1.56	31.24	11432.92
	Base	3.19	63.7	23314.2
	SubBase	7.7	154.1	56400.6
P.K.: 7+640.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6483.67
	Intermedia	1.56	31.24	11464.16
	Base	3.19	63.7	23377.9
	SubBase	7.7	154.1	56554.7

P.K.: 7+660.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6501.33
	Intermedia	1.56	31.24	11495.4
	Base	3.18	63.7	23441.6
	SubBase	7.71	154.1	56708.8
P.K.: 7+680.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6519
	Intermedia	1.56	31.24	11526.64
	Base	3.18	63.7	23505.3
	SubBase	7.71	154.1	56862.9
P.K.: 7+700.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6536.67
	Intermedia	1.56	31.24	11557.87
	Base	3.19	63.7	23569
	SubBase	7.71	154.1	57017
P.K.: 7+720.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6554.33
	Intermedia	1.56	31.24	11589.11
	Base	3.18	63.7	23632.7
	SubBase	7.71	154.1	57171.1
P.K.: 7+740.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6572
	Intermedia	1.56	31.24	11620.35
	Base	3.19	63.7	23696.4
	SubBase	7.71	154.1	57325.2
P.K.: 7+760.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6589.67
	Intermedia	1.56	31.24	11651.59
	Base	3.19	63.7	23760.1
	SubBase	7.7	154.1	57479.3
P.K.: 7+780.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6607.33
	Intermedia	1.56	31.24	11682.82
	Base	3.19	63.7	23823.8
	SubBase	7.71	154.1	57633.4

P.K.: 7+800.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6625
	Intermedia	1.56	31.24	11714.06
	Base	3.18	63.7	23887.5
	SubBase	7.71	154.1	57787.5
P.K.: 7+820.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6642.67
	Intermedia	1.56	31.24	11745.3
	Base	3.19	63.7	23951.2
	SubBase	7.7	154.1	57941.6
P.K.: 7+840.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6660.33
	Intermedia	1.56	31.24	11776.54
	Base	3.18	63.7	24014.9
	SubBase	7.7	154.1	58095.7
P.K.: 7+860.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6678
	Intermedia	1.56	31.24	11807.77
	Base	3.19	63.7	24078.6
	SubBase	7.71	154.1	58249.8
P.K.: 7+880.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6695.67
	Intermedia	1.56	31.24	11839.01
	Base	3.18	63.7	24142.3
	SubBase	7.7	154.1	58403.9
P.K.: 7+900.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6713.33
	Intermedia	1.56	31.24	11870.25
	Base	3.18	63.7	24206
	SubBase	7.71	154.1	58558
P.K.: 7+920.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6731
	Intermedia	1.56	31.24	11901.49
	Base	3.18	63.7	24269.7
	SubBase	7.71	154.1	58712.1

P.K.: 7+940.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6748.67
	Intermedia	1.56	31.24	11932.72
	Base	3.18	63.7	24333.4
	SubBase	7.71	154.1	58866.2
P.K.: 7+960.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6766.33
	Intermedia	1.56	31.24	11963.96
	Base	3.19	63.7	24397.1
	SubBase	7.7	154.1	59020.3
P.K.: 7+980.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6784
	Intermedia	1.56	31.24	11995.2
	Base	3.19	63.7	24460.8
	SubBase	7.71	154.1	59174.4
P.K.: 8+000.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6801.67
	Intermedia	1.56	31.24	12026.44
	Base	3.18	63.7	24524.5
	SubBase	7.71	154.1	59328.5
P.K.: 8+020.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6819.33
	Intermedia	1.56	31.24	12057.67
	Base	3.19	63.7	24588.2
	SubBase	7.7	154.1	59482.6
P.K.: 8+040.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6837
	Intermedia	1.56	31.24	12088.91
	Base	3.18	63.7	24651.9
	SubBase	7.71	154.1	59636.7
P.K.: 8+060.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6854.67
	Intermedia	1.56	31.24	12120.15
	Base	3.18	63.7	24715.6
	SubBase	7.7	154.1	59790.8

P.K.: 8+080.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6872.33
	Intermedia	1.56	31.24	12151.39
	Base	3.18	63.7	24779.3
	SubBase	7.71	154.1	59944.9
P.K.: 8+100.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6890
	Intermedia	1.56	31.24	12182.62
	Base	3.19	63.7	24843
	SubBase	7.7	154.1	60099
P.K.: 8+120.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6907.67
	Intermedia	1.56	31.24	12213.86
	Base	3.18	63.7	24906.7
	SubBase	7.71	154.1	60253.1
P.K.: 8+140.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6925.33
	Intermedia	1.56	31.24	12245.1
	Base	3.18	63.7	24970.4
	SubBase	7.71	154.1	60407.2
P.K.: 8+160.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6943
	Intermedia	1.56	31.24	12276.34
	Base	3.19	63.7	25034.1
	SubBase	7.7	154.1	60561.3
P.K.: 8+180.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6960.67
	Intermedia	1.56	31.24	12307.57
	Base	3.18	63.7	25097.8
	SubBase	7.7	154.1	60715.4
P.K.: 8+200.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6978.33
	Intermedia	1.56	31.24	12338.81
	Base	3.18	63.7	25161.5
	SubBase	7.71	154.1	60869.5

P.K.: 8+220.000				
	Rodadura	0.88	17.67	6996
	Intermedia	1.56	31.24	12370.05
	Base	3.18	63.7	25225.2
	SubBase	7.7	154.1	61023.6
P.K.: 8+240.000				
	Rodadura	0.88	17.67	7013.67
	Intermedia	1.56	31.24	12401.29
	Base	3.18	63.7	25288.9
	SubBase	7.7	154.1	61177.7
P.K.: 8+260.000				
	Rodadura	0.88	17.67	7031.33
	Intermedia	1.56	31.24	12432.52
	Base	3.19	63.7	25352.6
	SubBase	7.7	154.1	61331.8
P.K.: 8+280.000				
	Rodadura	0.88	17.67	7049
	Intermedia	1.56	31.24	12463.76
	Base	3.18	63.7	25416.3
	SubBase	7.7	154.1	61485.9
P.K.: 8+300.000				
	Rodadura	0.88	17.67	7066.67
	Intermedia	1.56	31.24	12495
	Base	3.18	63.7	25480
	SubBase	7.7	154.1	61640
P.K.: 8+320.000				
	Rodadura	0.88	17.67	7084.33
	Intermedia	1.56	31.24	12526.24
	Base	3.18	63.7	25543.7
	SubBase	7.7	154.1	61794.1
P.K.: 8+340.000				
	Rodadura	0	8.83	7093.17
	Intermedia	0	15.62	12541.86
	Base	0	31.85	25575.55
	SubBase	0	77.05	61871.15

P.K.: 8+360.000				
	Rodadura	0	0	7093.17
	Intermedia	0	0	12541.86
	Base	0	0	25575.55
	SubBase	0	0	61871.15
P.K.: 8+380.000				
	Rodadura	0	0	7093.17
	Intermedia	0	0	12541.86
	Base	0	0	25575.55
	SubBase	0	0	61871.15
P.K.: 8+400.000				
	Rodadura	0.88	8.83	7102
	Intermedia	1.56	15.62	12557.47
	Base	3.18	31.85	25607.4
	SubBase	7.7	77.05	61948.2
P.K.: 8+420.000				
	Rodadura	0.88	17.67	7119.67
	Intermedia	1.56	31.24	12588.71
	Base	3.19	63.7	25671.1
	SubBase	7.7	154.1	62102.3
P.K.: 8+440.000				
	Rodadura	0.88	17.67	7137.33
	Intermedia	1.56	31.24	12619.95
	Base	3.19	63.7	25734.8
	SubBase	7.7	154.1	62256.4
P.K.: 8+460.000				
	Rodadura	0.88	17.67	7155
	Intermedia	1.56	31.24	12651.19
	Base	3.18	63.7	25798.5
	SubBase	7.71	154.1	62410.5
P.K.: 8+480.000				
	Rodadura	0.88	17.67	7172.67
	Intermedia	1.56	31.24	12682.42
	Base	3.19	63.7	25862.2
	SubBase	7.7	154.1	62564.6
P.K.: 8+500.000				
	Rodadura	0.88	17.67	7190.33
	Intermedia	1.56	31.24	12713.66
	Base	3.18	63.7	25925.9
	SubBase	7.71	154.1	62718.7

Alineación: Ramal 1 DCHA INF
Grupo de líneas de muestreo: Minutas INF DCHA
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+220.000

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+020.000				
	Rodadura	0.31	0	0
	Intermedia	0.55	0	0
	Base	1.17	0	0
	SubBase	2.99	0	0
P.K.: 0+040.000				
	Rodadura	0.31	6.15	6.15
	Intermedia	0.55	11.08	11.08
	Base	1.17	23.38	23.38
	SubBase	2.99	59.73	59.73
P.K.: 0+060.000				
	Rodadura	0.31	6.15	12.29
	Intermedia	0.55	11.08	22.16
	Base	1.17	23.38	46.76
	SubBase	2.99	59.73	119.46
P.K.: 0+080.000				
	Rodadura	0.31	6.15	18.44
	Intermedia	0.55	11.08	33.23
	Base	1.17	23.38	70.14
	SubBase	2.99	59.73	179.19

P.K.: 0+100.000				
	Rodadura	0.31	6.15	24.59
	Intermedia	0.55	11.08	44.31
	Base	1.17	23.38	93.52
	SubBase	2.99	59.73	238.92
P.K.: 0+120.000				
	Rodadura	0.31	6.15	30.73
	Intermedia	0.55	11.08	55.39
	Base	1.17	23.38	116.9
	SubBase	2.99	59.73	298.65
P.K.: 0+140.000				
	Rodadura	0.56	8.62	39.36
	Intermedia	0.98	15.34	70.72
	Base	1.99	31.61	148.51
	SubBase	4.41	73.98	372.63
P.K.: 0+160.000				
	Rodadura	0.4	9.58	48.94
	Intermedia	0.71	16.93	87.66
	Base	1.46	34.51	183.01
	SubBase	3.27	76.81	449.44
P.K.: 0+180.000				
	Rodadura	0.27	6.77	55.71
	Intermedia	0.49	12.02	99.68
	Base	1.01	24.68	207.69
	SubBase	2.31	55.76	505.2
P.K.: 0+200.000				
	Rodadura	0.17	4.44	60.15
	Intermedia	0.3	7.93	107.61
	Base	0.64	16.5	224.19
	SubBase	1.52	38.22	543.42
P.K.: 0+220.000				
	Rodadura	0.09	2.56	62.71
	Intermedia	0.16	4.64	112.25
	Base	0.35	9.93	234.12
	SubBase	0.9	24.14	567.56

Alineación: Ramal 1 DCHA SUP
Grupo de líneas de muestreo: Minutas Ramal 1 DCHA SUP
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+240.000

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+020.000				
	Rodadura	0.23	0	0
	Intermedia	0.42	0	0
	Base	0.86	0	0
	SubBase	2	0	0
P.K.: 0+040.000				
	Rodadura	0.36	5.89	5.89
	Intermedia	0.63	10.48	10.48
	Base	1.3	21.6	21.6
	SubBase	2.92	49.16	49.16
P.K.: 0+060.000				
	Rodadura	0.46	8.12	14.01
	Intermedia	0.81	14.37	24.85
	Base	1.64	29.38	50.98
	SubBase	3.66	65.82	114.98
P.K.: 0+080.000				
	Rodadura	0.53	9.86	23.87
	Intermedia	0.94	17.42	42.28
	Base	1.91	35.49	86.47
	SubBase	4.23	78.92	193.9
P.K.: 0+100.000				
	Rodadura	0.59	11.33	35.2
	Intermedia	1.05	20	62.27
	Base	2.13	40.63	127.1
	SubBase	4.7	89.93	283.83
P.K.: 0+120.000				

	Rodadura	0.68	13.04	48.24
	Intermedia	1.2	22.98	85.25
	Base	2.43	46.59	173.7
	SubBase	5.36	102.68	386.51
P.K.: 0+140.000				
	Rodadura	0.31	10.08	58.32
	Intermedia	0.55	17.89	103.15
	Base	1.17	36.72	210.41
	SubBase	2.99	84.95	471.46
P.K.: 0+160.000				
	Rodadura	0.31	6.19	64.52
	Intermedia	0.55	11.16	114.3
	Base	1.17	23.55	233.96
	SubBase	2.99	60.16	531.63
P.K.: 0+180.000				
	Rodadura	0.31	6.19	70.71
	Intermedia	0.55	11.16	125.46
	Base	1.17	23.55	257.51
	SubBase	2.99	60.16	591.79
P.K.: 0+200.000				
	Rodadura	0.31	6.19	76.9
	Intermedia	0.55	11.16	136.62
	Base	1.17	23.55	281.06
	SubBase	2.99	60.16	651.94
P.K.: 0+220.000				
	Rodadura	0.31	6.17	83.07
	Intermedia	0.55	11.12	147.74
	Base	1.17	23.47	304.53
	SubBase	2.99	59.96	711.91
P.K.: 0+240.000				
	Rodadura	0.31	6.15	89.21
	Intermedia	0.55	11.08	158.82
	Base	1.17	23.38	327.91
	SubBase	2.99	59.73	771.64

Alineación: Ramal 1 IZQ INF
Grupo de líneas de muestreo: Minutas INF IZQ
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+220.000

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+020.000				
	Rodadura	0.12	0	0
	Intermedia	0.22	0	0
	Base	0.48	0	0
	SubBase	1.18	0	0
P.K.: 0+040.000				
	Rodadura	0.19	3.12	3.12
	Intermedia	0.34	5.63	5.63
	Base	0.71	11.89	11.89
	SubBase	1.66	28.35	28.35
P.K.: 0+060.000				
	Rodadura	0.28	4.64	7.76
	Intermedia	0.49	8.29	13.91
	Base	1.01	17.21	29.11
	SubBase	2.32	39.75	68.11
P.K.: 0+080.000				
	Rodadura	0.39	6.62	14.38
	Intermedia	0.68	11.75	25.66
	Base	1.4	24.14	53.24
	SubBase	3.14	54.59	122.7
P.K.: 0+100.000				
	Rodadura	0.52	9.06	23.44
	Intermedia	0.92	16.02	41.69
	Base	1.87	32.68	85.93
	SubBase	4.15	72.91	195.61
P.K.: 0+120.000				

	Rodadura	0.31	8.27	31.71
	Intermedia	0.55	14.72	56.41
	Base	1.17	30.37	116.3
	SubBase	2.99	71.33	266.94
P.K.: 0+140.000				
	Rodadura	0.31	6.15	37.86
	Intermedia	0.55	11.08	67.48
	Base	1.17	23.38	139.68
	SubBase	2.99	59.73	326.67
P.K.: 0+160.000				
	Rodadura	0.31	6.15	44
	Intermedia	0.55	11.08	78.56
	Base	1.17	23.38	163.06
	SubBase	2.99	59.73	386.4
P.K.: 0+180.000				
	Rodadura	0.31	6.15	50.15
	Intermedia	0.55	11.08	89.64
	Base	1.17	23.38	186.44
	SubBase	2.99	59.73	446.13
P.K.: 0+200.000				
	Rodadura	0.31	6.15	56.3
	Intermedia	0.55	11.08	100.72
	Base	1.17	23.38	209.82
	SubBase	2.99	59.73	505.86
P.K.: 0+220.000				
	Rodadura	0.31	6.15	62.44
	Intermedia	0.55	11.08	111.79
	Base	1.17	23.38	233.2
	SubBase	2.99	59.73	565.59

Alineación: Ramal 1 IZQ SUP
Grupo de líneas de muestreo: SL Collection - 3
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 0+180.000

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+020.000				
	Rodadura	0.31	0	0
	Intermedia	0.55	0	0
	Base	1.17	0	0
	SubBase	2.99	0	0
P.K.: 0+040.000				
	Rodadura	0.31	6.15	6.15
	Intermedia	0.55	11.08	11.08
	Base	1.17	23.38	23.38
	SubBase	2.99	59.73	59.73
P.K.: 0+060.000				
	Rodadura	0.31	6.15	12.29
	Intermedia	0.55	11.08	22.16
	Base	1.17	23.38	46.76
	SubBase	2.99	59.73	119.46
P.K.: 0+080.000				
	Rodadura	0.31	6.2	18.49
	Intermedia	0.55	11.17	33.32
	Base	1.17	23.57	70.33
	SubBase	2.99	60.22	179.68
P.K.: 0+100.000				
	Rodadura	0.31	6.22	24.71
	Intermedia	0.55	11.21	44.53
	Base	1.17	23.66	93.99
	SubBase	2.99	60.45	240.13
P.K.: 0+120.000				
	Rodadura	0.31	6.2	30.91
	Intermedia	0.55	11.18	55.71
	Base	1.17	23.59	117.58
	SubBase	2.99	60.27	300.4

P.K.: 0+140.000				
	Rodadura	0.57	8.8	39.71
	Intermedia	1.01	15.64	71.35
	Base	2.05	32.21	149.79
	SubBase	4.54	75.27	375.67
P.K.: 0+160.000				
	Rodadura	0.41	9.86	49.57
	Intermedia	0.73	17.43	88.78
	Base	1.5	35.5	185.29
	SubBase	3.35	78.94	454.6
P.K.: 0+180.000				
	Rodadura	0.23	6.45	56.02
	Intermedia	0.41	11.45	100.23
	Base	0.86	23.55	208.84
	SubBase	1.98	53.33	507.93

2 MEDICIONES POR CAPÍTULOS

00 Autovía A-8 La Encina-Torrelavega
3 EXPLANACIONES
C30 TRABAJOS PRELIMINARES (I)
C300 Desbroce del Terreno

C300/07 m2 Desbroce del terreno.
Desbroce del terreno.
256.290,00

C305 Demolición de Firme Mediante Fresado en Frio

C305/04 m3 Demolición de firme mediante fresado en frío.
Demolición de firme mediante fresado en frío.
37.589,20

C306 Tala de Árbol con Extracción de Tocón

C306/07.01 ud Tala de árbol mediano con extracción de tocón.
Tala de árbol mediano con extracción de tocón.
60,00

C306/07.02 ud Tala de árbol grande con extracción de tocón.
Tala de árbol grande con extracción de tocón.
10,00

C31 TRABAJOS PRELIMINARES (II)
C312 RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, FAROLAS Y POSTES

C312/08.01 ud Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste
Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación
30,00

C312/08.02 m2 Retirada elementos señalizacion vertical 2 o mas postes
Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación.
10,00

C313 RETIRADA DE BARRERA DE SEGURIDAD

C313/05 m Retirada de barrera de seguridad.
Retirada de barrera de seguridad.
3.265,00

C32 EXCAVACIONES
C320 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

C320/11.06 m3 Excavación mixta en roca.
Excavación de la explanación y préstamos. Excavación mixta en roca.
472.614,10

C321 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

C321/11.01 m3 Excavación en zanjas y pozos, tipo 1
Excavación en zanjas y pozos, tipo 1.
10.251,60

C33 RELLENOS
C330 TERRAPLENES

C330/07.01 m3 Terraplén.
Terraplén.
254.479,05

C330/10.03 m3 Suelo seleccionado tipo 2 procedente de cantera, puesto a pie de obra
Suelo seleccionado tipo 2 procedente de cantera, puesto a pie de obra.
63.750,00

C331 PEDRAPLENES

C331/08.01 m3 Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra
Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra
50.000,00

C331/08.02 m3 Formación de pedraplén.
Formación de pedraplén.
50.000,00

C34 TERMINACIÓN
C341 REFINO DE TALUDES

C341/04 m2 Refino de talud.
Refino de talud.
25.000,00

4 DRENAJE
C40 CUNETAS
C400 CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

C400/10.03 m Cuneta VA-150.
Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-125.
25.590,00

C41 TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS
C410 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

C410/11/ARH06 ud Arqueta HA-25 con rejilla desagüe cuneta, 100x100 cm2, clase C-250.
Arqueta de hormigón para desagüe de cuneta, de dimensiones interiores de 100 x 100 cm2, clase C-250.
80,00

C415 TUBO PARA DRENAJE Y SANEAMIENTO

C415/07/PEN04 m Tubo de PVC-E-N-G/BC/400.
Tubo de PVC estructurado tipo B corrugado de diámetro nominal 200 en sección reforzada con hormigón en lecho de asiento.
25.590,00

5 FIRMES
C51 ZAHORRAS, SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS
C510 ZAHORRAS

C510/09.02 m3 Zahorra artificial procedente de cantera.
Zahorra artificial procedente de cantera.
65.131,42

C53 RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS

C530 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

C530/08.01 t Emulsión ECI riego imprimación.

Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación.

383,99

C531 RIEGOS DE ADHERENCIA

C533/07.04 t Emulsión ECR-1 tratamientos superficiales.

Emulsión bituminosa ECR-1 empleada en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla.

102,40

C533/07.05 t Emulsión ECR-2 tratamientos superficiales.

Emulsión bituminosa ECR-2 empleada en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla.

102,40

C54 MEZCLAS BITUMINOSAS

C542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

C542/06.03 t MBC, en capa intermedia.

Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.

32.991,88

C542/06.04 t MBC, en capa de base.

Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base.

67.324,93

C542/06.07 t Betún de cualquier penetración.

Betún de cualquier penetración.

5.948,42

C542/06.50 ud Traslado a obra de equipo de aglomerado.

Traslado a obra de equipo de aglomerado.

3,00

C543 MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE PARA CAPA DE RODADURA

C543/09.05 m2 Mezcla tipo PA de 4 cm de espesor.

Mezcla bituminosa en caliente tipo PA para capa de rodadura, de 4 cm de espesor.

18.651,78

6 PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

06.00 Partida Alzada

1,00

7 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS

C700 MARCAS VIALES

C700/11.01 m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.

Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.

40.000,00

C700/11.17 m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 40 cm de anchura.

Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 40 cm de anchura.

10.000,00

C701 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

C701/05/AG.05 ud Señal vertical circular tipo TR acero D=90 cm, nivel 1.

Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.

20,00

C701/05/AG.11 ud Señal vertical triangular tipo TP acero L=90 cm, nivel 1.

Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

20,00

C701/05/AG.24 ud Señal vertical cuadrada tipos TR y TS acero L=90 cm, nivel 1.

Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 90x90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

20,00

C701/05/AG.75 ud Cajetín informativo acero galvanizado.

Cajetín informativo complementario de acero galvanizado.

10,00

C701/05/AG.81 m2 Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S<=1,5 m2

Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.

10,00

C701/10/ES.32 m Poste de aluminio de 114 mm de diámetro.

Poste de aluminio de 114 mm de diámetro.

80,00

C702 CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

C702/04.01 ud Captafaro una cara retrorreflectante 101x89x16.

Captafaro para pavimento con una cara retrorreflectante, de 101x89x16 mm3, de empleo permanente.

2.000,00

C704 BARRERAS DE SEGURIDAD

C704/11.16 m Barrera de seguridad doble h= 80 cm New Jersey, prefabricada.

Barrera de seguridad doble de hormigón de 80 cm de altura, tipo New Jersey, prefabricada, anclada.

33.736,00

C704/11.37 m Barrera motoristas Normal/N2/W5/A1, pintada y anclada.

Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W5/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.

33.736,00

C704/11.42 m Pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galv. c/pint termolacada. (MOSA-20)

Pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galvanizado con pintura

termolacada.

2.700,00

C704/11.48 **ud** **Remate final de pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galv. c/p lac.. (MOSA-20)**
Remate final de pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galvanizado con pintura termolacada.

32,00

C704/11.55 **ud** **Abatimiento tipo H de 12 m, pintada de fábrica.**
Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud.

30,00

8 VARIOS
C80 VARIOS
C808 PANTALLAS ACÚSTICAS
C808/11.01 **m2** **Pantalla acústica tipo 1 de h:2,0/3,0 m A4/B3**
Pantalla acústica tipo 1, de altura comprendida entre 2,0 y 3,0 metros, de categoría A4/B3.

2.000,00

C81 ILUMINACIÓN
C810 BÁCULO O COLUMNA PARA LUMINARIA
C810/11.03 **ud** **Columna tipo 1 PRFV 8 m de altura TRONCOCÓNICA.**
Columna troncocónica tipo 1, de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 8 m de altura.

120,00

C810/11.25 **ud** **Brazo corto de acero galvanizado para sujección de luminaria.**
Brazo corto de acero galvanizado para sujección de luminaria.

120,00

C812 LUMINARIA, PROYECTOR Y LÁMPARAS
C812/11.01 **ud** **Luminaria tipo 1 con reductor de flujo, VSAP de 50-100 W.**
Luminaria tipo 1, para alumbrado vial con equipo auxiliar de alto factor y reductor de flujo para lámparas de VSAP de 50-100 W.

120,00

C814 CONDUCTOR
C814/11.33 **m** **Conductor cobre aislamiento PVC 1 x 2,5 mm2.**
Conductor de cobre con aislamiento de PVC de 1 x 2,5 mm2 de sección.

3.000,00

C815 CUADRO GENERAL
C815/11.01 **ud** **Módulo de medida y protección.**
Módulo de medida y protección.

2,00

C815/11.03 **ud** **Módulo de mando y maniobra de una salida.**
Módulo de mando y maniobra de una salida.

2,00

C82 RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA
C820 TIERRA VEGETAL
C820/04.01 **m3** **Tierra vegetal procedente de la obra.**
Tierra vegetal procedente de la obra.

960,00

C822 SIEMBRA MANUAL
C822/04.21 **m2** **Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.**
Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.

2.650,00

C823 HIDROSIEMBRA
C823/04.21 **m2** **Hidrosiembra herbácea.**
Hidrosiembra herbácea.

2.650,00

C86 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
C860/11.01 **t** **Tratamiento RCD homogéneo.**
Tratamiento de residuo de construcción y demolición homogéneo.

218.135,05

9 CONSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA
C910/05.02 **m** **Limpieza manual de cuneta de hormigón tipo VA.**
Limpieza manual de cuneta de hormigón tipo VA.

25.302,00

C911/05 **m2** **Limpieza de desprendimientos sobre la calzada.**
Limpieza de desprendimientos sobre la calzada.

5.000,00

10 SEGURIDAD Y SALUD
10.01 **seguridad y Salud**

1,00

3 CUADRO DE PRECION Nº1

0001	06.00			6.000.000,00	SEIS MILLONES EUROS
0002	10.01			105.110,81	CIENTO CINCO MIL CIENTO DIEZ EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
0003	C300/07	m2	Desbroce del terreno.		
	0,78				CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
0004	C305/04	m3	Demolición de firme mediante fresado en frío.		
	38,97				TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
0005	C306/07.01	ud	Tala de árbol mediano con extracción de tocón.		
	176,02				CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS
0006	C306/07.02	ud	Tala de árbol grande con extracción de tocón.		
	239,99				DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0007	C312/08.01	ud	Retirada de elemento de señalización vertical		
	3,98		con un único poste de sustentación		TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
0008	C312/08.02	m2	Retirada de elemento de señalización vertical		
	24,25		con dos o más postes de sustentación.		VEINTICUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
0009	C313/05	m	Retirada de barrera de seguridad.		
	6,36				SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
0010	C320/11.06	m3	Excavación de la explanación y préstamos.		
	9,18		Excavación mixta en roca.		NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
0011	C321/11.01	m3	Excavación en zanjas y pozos, tipo 1.		
	3,62				TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
0012	C330/07.01	m3	Terraplén.		
	1,71				UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
0013	C330/10.03	m3	Suelo seleccionado tipo 2 procedente de		
	13,04		cantera, puesto a pie de obra.		TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
0014	C331/08.01	m3	Material para pedraplén procedente de		
	23,09		cantera, puesto a pie de obra		VEINTITRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
0015	C331/08.02	m3	Formación de pedraplén.		
	2,12				DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS
0016	C341/04	m2	Refino de talud.		
	1,48				UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
0017	C400/10.03	m	Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo		
	33,10		VA-125.		TREINTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
0018	C410/11/ARH06	ud	Arqueta de hormigón para desagüe de cuneta,		
	823,47		de dimensiones interiores de 100 x 100 cm2, clase C-250.		OCHOCIENTOS VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
0019	C415/07/PEN04	m	Tubo de PVC estructurado tipo B corrugado de		
	63,43		diámetro nominal 200 en sección reforzada con hormigón en lecho de asiento.		SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
0020	C510/09.02	m3	Zahorra artificial procedente de cantera.		
	24,39				VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0021	C530/08.01	t	Emulsión bituminosa ECI en riego de		
	392,57		imprimación.		TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
0022	C533/07.04	t	Emulsión bituminosa ECR-1 empleada en		
	349,22		tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla.		TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
0023	C533/07.05	t	Emulsión bituminosa ECR-2 empleada en		
	393,74		tratamientos superficiales mediante riegos con		

gravilla.

0024 C542/06.03 t Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.
25,47
VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0025 C542/06.04 t Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base.
23,48
VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0026 C542/06.07 t Betún de cualquier penetración.
481,35
CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

0027 C542/06.50 ud Traslado a obra de equipo de aglomerado.
479,63
CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

0028 C543/09.05 m2 Mezcla bituminosa en caliente tipo PA para capa de rodadura, de 4 cm de espesor.
3,14
TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

0029 C700/11.01 m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.
0,40
CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

0030 C700/11.17 m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 40 cm de anchura.
1,06
UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

0031 C701/05/AG.05 ud Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.
166,94
CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0032 C701/05/AG.11 ud Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.
106,38
CIENTO SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

0033 C701/05/AG.24 ud Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 90x90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.
176,71
CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

0034 C701/05/AG.75 ud Cajetín informativo complementario de acero galvanizado.
30,02
TREINTA EUROS con DOS CÉNTIMOS

0035 C701/05/AG.81 m2 Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.
204,51
DOSCIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

0036 C701/10/ES.32 m Poste de aluminio de 114 mm de diámetro.
103,91
CIENTO TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

0037 C702/04.01 ud Captafaro para pavimento con una cara retorrreflectante, de 101x89x16 mm3, de empleo permanente.
7,06
SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

0038 C704/11.16 m Barrera de seguridad doble de hormigón de 80 cm de altura, tipo New Jersey, prefabricada, anclada.
77,52
SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

0039 C704/11.37 m Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W5/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.
63,87
SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0040 C704/11.42 m Pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galvanizado con pintura termolacada.
233,55
DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0041 C704/11.48 ud Remate final de pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galvanizado con pintura termolacada.
298,56
DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con

			CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
0042	C704/11.55	ud	Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud.	0,17	CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
	479,41		CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS		
0043	C808/11.01	m2	Pantalla acústica tipo 1, de altura comprendida entre 2,0 y 3,0 metros, de categoría A4/B3.	1,02	UN EUROS con DOS CÉNTIMOS
	87,36		OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS		
0044	C810/11.03	ud	Columna troncocónica tipo 1, de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 8 m de altura.	15,54	QUINCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	602,64		SEISCIENTOS DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
0045	C810/11.25	ud	Brazo corto de acero galvanizado para sujección de luminaria.	1,02	UN EUROS con DOS CÉNTIMOS
	127,69		CIENTO VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
0046	C812/11.01	ud	Luminaria tipo 1, para alumbrado vial con equipo auxiliar de alto factor y reductor de flujo para lámparas de VSAP de 50-100 W.	6,40	SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
	357,42		TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS		
0047	C814/11.33	m	Conductor de cobre con aislamiento de PVC de 1 x 2,5 mm2 de sección.		
	0,59		CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
0048	C815/11.01	ud	Módulo de medida y protección.		
	266,14		DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS		
0049	C815/11.03	ud	Módulo de mando y maniobra de una salida.		
	1.164,12		MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS		
0050	C820/04.01	m3	Tierra vegetal procedente de la obra.		
	3,45		TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS		
0051	C822/04.21	m2	Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.		
0052	C823/04.21	m2	Hidrosiembra herbácea.		
0053	C860/11.01	t	Tratamiento de residuo de construcción y demolición homogéneo.		
0054	C910/05.02	m	Limpieza manual de cuneta de hormigón tipo VA.		
0055	C911/05	m2	Limpieza de desprendimientos sobre la calzada.		

4 CUADRO DE PRECIOS Nº2

0001 06.00

Resto de obra y materiales	6.000.000,00
TOTAL PARTIDA	**6.000.000,00**

0002 10.01

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	105.110,81
TOTAL PARTIDA	**105.110,81**

0003 C300/07 m2 Desbroce del terreno.

Mano de obra	0,14
Maquinaria	0,60
Resto de obra y materiales	0,04
TOTAL PARTIDA	**0,78**

0004 C305/04 m3 Demolición de firme mediante fresado en frío.

Mano de obra	10,18
Maquinaria	26,53
Resto de obra y materiales	2,26
TOTAL PARTIDA	**38,97**

0005 C306/07.01 ud Tala de árbol mediano con extracción de tocón.

Mano de obra	35,77
Maquinaria	77,79
Resto de obra y materiales	62,46
TOTAL PARTIDA	**176,02**

0006 C306/07.02 ud Tala de árbol grande con extracción de tocón.

Mano de obra	50,57
Maquinaria	105,84
Resto de obra y materiales	83,58
TOTAL PARTIDA	**239,99**

0007 C312/08.01 ud Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación

Mano de obra	1,55
Maquinaria	2,19
Resto de obra y materiales	0,24
TOTAL PARTIDA	**3,98**

0008 C312/08.02 m2 Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación.

Mano de obra	10,26
Maquinaria	12,57
Resto de obra y materiales	1,42
TOTAL PARTIDA	**24,25**

0009 C313/05 m Retirada de barrera de seguridad.

Mano de obra	2,92
Maquinaria	3,07
Resto de obra y materiales	0,37
TOTAL PARTIDA	**6,36**

0010 C320/11.06 m3 Excavación de la explanación y préstamos. Excavación mixta en roca.

Mano de obra	1,29
Maquinaria	6,23
Resto de obra y materiales	1,66
TOTAL PARTIDA	**9,18**

0011 C321/11.01 m3 Excavación en zanjas y pozos, tipo 1.

Mano de obra	0,83
Maquinaria	2,11
Resto de obra y materiales	0,68
TOTAL PARTIDA	**3,62**

0012 C330/07.01 m3 Terraplén.

Mano de obra	0,34
Maquinaria	1,20
Resto de obra y materiales	0,17
TOTAL PARTIDA	**1,71**

0013 C330/10.03 m3 Suelo seleccionado tipo 2 procedente de cantera, puesto a pie de obra.

Maquinaria	8,60
Resto de obra y materiales	4,44
TOTAL PARTIDA	**13,04**

0014 C331/08.01 m3 Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra

Maquinaria	8,60
Resto de obra y materiales	14,49
TOTAL PARTIDA	**23,09**

0015 C331/08.02 m3 Formación de pedraplén.

Mano de obra	0,42
Maquinaria	1,51
Resto de obra y materiales	0,19
TOTAL PARTIDA	**2,12**

0016 C341/04 m2 Refino de talud.

Mano de obra	0,76
Maquinaria	0,64
Resto de obra y materiales	0,08
TOTAL PARTIDA	**1,48**

0017 C400/10.03 m Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-125.

Mano de obra	4,73
Maquinaria	8,31
Resto de obra y materiales	20,06
TOTAL PARTIDA	**33,10**

0018 C410/11/ARH06 ud Arqueta de hormigón para desagüe de cuneta, de dimensiones interiores de 100 x 100 cm2, clase C-250.

Mano de obra	200,95
Maquinaria	31,62
Resto de obra y materiales	590,91
TOTAL PARTIDA	**823,47**

0019 C415/07/PEN04 m Tubo de PVC estructurado tipo B corrugado de diámetro nominal 200 en sección reforzada con hormigón en lecho de asiento.

Mano de obra	1,41
Maquinaria	10,48
Resto de obra y materiales	51,53
TOTAL PARTIDA	**63,43**

0020 C510/09.02 m3 Zahorra artificial procedente de cantera.

			Mano de obra	0,45
			Maquinaria	9,74
			Resto de obra y materiales	14,20
			TOTAL PARTIDA	**24,39**
0021	C530/08.01	t	Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación.	
			Mano de obra	30,85
			Maquinaria	34,85
			Resto de obra y materiales	326,87
			TOTAL PARTIDA	**392,57**
0022	C533/07.04	t	Emulsión bituminosa ECR-1 empleada en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla.	
			Mano de obra	2,55
			Maquinaria	1,39
			Resto de obra y materiales	345,28
			TOTAL PARTIDA	**349,22**
0023	C533/07.05	t	Emulsión bituminosa ECR-2 empleada en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla.	
			Mano de obra	2,55
			Maquinaria	1,39
			Resto de obra y materiales	389,80
			TOTAL PARTIDA	**393,74**
0024	C542/06.03	t	Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.	
			Mano de obra	1,97
			Maquinaria	13,18
			Resto de obra y materiales	10,32
			TOTAL PARTIDA	**25,47**
0025	C542/06.04	t	Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base.	
			Mano de obra	1,65
			Maquinaria	11,71
			Resto de obra y materiales	10,12
			TOTAL PARTIDA	**23,48**
0026	C542/06.07	t	Betún de cualquier penetración.	
			Maquinaria	14,10
			Resto de obra y materiales	467,25
			TOTAL PARTIDA	**481,35**
0027	C542/06.50	ud	Traslado a obra de equipo de aglomerado.	
			Maquinaria	452,48
			Resto de obra y materiales	27,15
			TOTAL PARTIDA	**479,63**
0028	C543/09.05	m2	Mezcla bituminosa en caliente tipo PA para capa de rodadura, de 4 cm de espesor.	
			Mano de obra	0,20
			Maquinaria	1,25
			Resto de obra y materiales	1,69
			TOTAL PARTIDA	**3,14**
0029	C700/11.01	m	Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.	
			Mano de obra	0,14
			Maquinaria	0,03
			Resto de obra y materiales	0,23
			TOTAL PARTIDA	**0,40**
0030	C700/11.17	m	Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 40 cm de anchura.	
			Mano de obra	0,14
			Maquinaria	0,03
			Resto de obra y materiales	0,89
			TOTAL PARTIDA	**1,06**
0031	C701/05/AG.05	ud	Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.	
			Mano de obra	13,24
			Maquinaria	0,34
			Resto de obra y materiales	153,37
			TOTAL PARTIDA	**166,94**
0032	C701/05/AG.11	ud	Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.	
			Mano de obra	13,20
			Maquinaria	0,19
			Resto de obra y materiales	92,99
			TOTAL PARTIDA	**106,38**
0033	C701/05/AG.24	ud	Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 90x90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.	
			Mano de obra	13,24
			Maquinaria	0,34
			Resto de obra y materiales	163,14
			TOTAL PARTIDA	**176,71**
0034	C701/05/AG.75	ud	Cajetín informativo complementario de acero galvanizado.	
			Mano de obra	6,71
			Resto de obra y materiales	23,31
			TOTAL PARTIDA	**30,02**
0035	C701/05/AG.81	m2	Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.	
			Mano de obra	18,73
			Maquinaria	0,48
			Resto de obra y materiales	185,30
			TOTAL PARTIDA	**204,51**
0036	C701/10/ES.32	m	Poste de aluminio de 114 mm de diámetro.	
			Mano de obra	3,23
			Maquinaria	1,50
			Resto de obra y materiales	99,18
			TOTAL PARTIDA	**103,91**
0037	C702/04.01	ud	Captafaro para pavimento con una cara retrorreflectante, de 101x89x16 mm3, de empleo permanente.	

			Mano de obra		0,22
			Resto de obra y materiales		6,84
			TOTAL PARTIDA		**7,06**
0038	C704/11.16	m	Barrera de seguridad doble de hormigón de 80 cm de altura, tipo New Jersey, prefabricada, anclada.		
			Mano de obra		1,28
			Maquinaria		1,10
			Resto de obra y materiales		75,14
			TOTAL PARTIDA		**77,52**
0039	C704/11.37	m	Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W5/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.		
			Mano de obra		13,48
			Resto de obra y materiales		50,39
			TOTAL PARTIDA		**63,87**
0040	C704/11.42	m	Pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galvanizado con pintura termolacada.		
			Mano de obra		22,62
			Resto de obra y materiales		210,93
			TOTAL PARTIDA		**233,55**
0041	C704/11.48	ud	Remate final de pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galvanizado con pintura termolacada.		
			Mano de obra		18,10
			Resto de obra y materiales		280,46
			TOTAL PARTIDA		**298,56**
0042	C704/11.55	ud	Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud.		
			Mano de obra		84,55
			Maquinaria		2,14
			Resto de obra y materiales		392,72
			TOTAL PARTIDA		**479,41**
0043	C808/11.01	m2	Pantalla acústica tipo 1, de altura comprendida entre 2,0 y 3,0 metros, de categoría A4/B3.		
			Mano de obra		26,19
			Maquinaria		18,34
			Resto de obra y materiales		42,83
			TOTAL PARTIDA		**87,36**
0044	C810/11.03	ud	Columna troncocónica tipo 1, de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 8 m de altura.		
			Mano de obra		51,98
			Maquinaria		33,27
			Resto de obra y materiales		517,39
			TOTAL PARTIDA		**602,64**
0045	C810/11.25	ud	Brazo corto de acero galvanizado para sujección de luminaria.		
			Mano de obra		34,07
			Maquinaria		8,32
			Resto de obra y materiales		85,30
			TOTAL PARTIDA		**127,69**
0046	C812/11.01	ud	Luminaria tipo 1, para alumbrado vial con equipo auxiliar de alto factor y reductor de flujo para lámparas de VSAP de 50-100 W.		
			Mano de obra		22,64
			Maquinaria		11,41
			Resto de obra y materiales		323,37
			TOTAL PARTIDA		**357,42**
0047	C814/11.33	m	Conductor de cobre con aislamiento de PVC de 1 x 2,5 mm2 de sección.		
			Mano de obra		0,22
			Resto de obra y materiales		0,37
			TOTAL PARTIDA		**0,59**
0048	C815/11.01	ud	Módulo de medida y protección.		
			Mano de obra		90,62
			Resto de obra y materiales		175,52
			TOTAL PARTIDA		**266,14**
0049	C815/11.03	ud	Módulo de mando y maniobra de una salida.		
			Mano de obra		271,87
			Resto de obra y materiales		892,25
			TOTAL PARTIDA		**1.164,12**
0050	C820/04.01	m3	Tierra vegetal procedente de la obra.		
			Mano de obra		1,30
			Maquinaria		1,94
			Resto de obra y materiales		0,21
			TOTAL PARTIDA		**3,45**
0051	C822/04.21	m2	Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.		
			Resto de obra y materiales		0,17
			TOTAL PARTIDA		**0,17**
0052	C823/04.21	m2	Hidrosiembra herbácea.		
			Mano de obra		0,04
			Maquinaria		0,10
			Resto de obra y materiales		0,88
			TOTAL PARTIDA		**1,02**
0053	C860/11.01	t	Tratamiento de residuo de construcción y demolición homogéneo.		
			Sin descomposición		
			Resto de obra y materiales		15,54
			TOTAL PARTIDA		**15,54**
0054	C910/05.02	m	Limpieza manual de cuneta de hormigón tipo VA.		
			Mano de obra		0,50
			Maquinaria		0,46
			Resto de obra y materiales		0,06
			TOTAL PARTIDA		**1,02**
0055	C911/05	m2	Limpieza de desprendimientos sobre la calzada.		

Mano de obra	1,71
Maquinaria	4,32
Resto de obra y materiales	0,37
TOTAL PARTIDA	**6,40**

5 PRESUPUESTO

00	Autovía A-8 La Encina-Torrelavega			
3	EXPLANACIONES			
C30	TRABAJOS PRELIMINARES (I)			
C300	Desbroce del Terreno			
C300/07	m2 Desbroce del terreno.	256.290,00	0,78	199.906,20
	Desbroce del terreno.			
	TOTAL C300			199.906,20
C305	Demolición de Firme Mediante Fresado en Frio			
C305/04	m3 Demolición de firme mediante fresado en frío.	37.589,20	38,97	1.464.851,12
	Demolición de firme mediante fresado en frío.			
	TOTAL C305			1.464.851,12
C306	Tala de Árbol con Extracción de Tocón			
C306/07.01	ud Tala de árbol mediano con extracción de tocón.	60,00	176,02	10.561,20
	Tala de árbol mediano con extracción de tocón.			
C306/07.02	ud Tala de árbol grande con extracción de tocón.	10,00	239,99	2.399,90
	Tala de árbol grande con extracción de tocón.			
	TOTAL C306			12.961,10
	TOTAL C30			1.677.718,42
C31	TRABAJOS PRELIMINARES (II)			
C312	RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, FAROLAS Y POSTES			
C312/08.01	ud Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste	30,00	3,98	119,40
	Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación			
C312/08.02	m2 Retirada elementos señalizacion vertical 2 o mas postes	10,00	24,25	242,50
	Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación.			
	TOTAL C312			361,90
C313	RETIRADA DE BARRERA DE SEGURIDAD			
C313/05	m Retirada de barrera de seguridad.	3.265,00	6,36	20.765,40
	Retirada de barrera de seguridad.			
	TOTAL C313			20.765,40
	TOTAL C31			21.127,30
C32	EXCAVACIONES			
C320	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS			
C320/11.06	m3 Excavación mixta en roca.	472.614,10	9,18	4.338.597,44
	Excavación de la explanación y préstamos. Excavación mixta en roca.			
	TOTAL C320			4.338.597,44
C321	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS			
C321/11.01	m3 Excavación en zanjas y pozos, tipo 1	10.251,60	3,62	37.110,79
	Excavación en zanjas y pozos, tipo 1.			
	TOTAL C321			37.110,79
	TOTAL C32			4.375.708,23
C33	RELLENOS			
C330	TERRAPLENES			
C330/07.01	m3 Terraplén.	254.479,05	1,71	435.159,18
	Terraplén.			
C330/10.03	m3 Suelo seleccionado tipo 2 procedente de cantera, puesto a pie de obra	63.750,00	13,04	831.300,00
	Suelo seleccionado tipo 2 procedente de cantera, puesto a pie de obra.			
	TOTAL C330			1.266.459,18
C331	PEDRAPLENES			
C331/08.01	m3 Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra	50.000,00	23,09	1.154.500,00
	Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra			
C331/08.02	m3 Formación de pedraplén.	50.000,00	2,12	106.000,00
	Formación de pedraplén.			
	TOTAL C331			1.260.500,00
	TOTAL C33			2.526.959,18
C34	TERMINACIÓN			
C341	REFINO DE TALUDES			
C341/04	m2 Refino de talud.	25.000,00	1,48	37.000,00
	Refino de talud.			
	TOTAL C341			37.000,00
	TOTAL C34			37.000,00
	TOTAL 3			8.638.513,13
4	DRENAJE			
C40	CUNETAS			
C400	CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA			
C400/10.03	m Cuneta VA-150.	25.590,00	33,10	847.029,00
	Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-125.			
	TOTAL C400			847.029,00
	TOTAL C40			847.029,00
C41	TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS			
C410	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO			
C410/11/ARH06	ud Arqueta HA-25 con rejilla desagüe cuneta, 100x100 cm2, clase C-250.	80,00	823,47	65.877,60
	Arqueta de hormigón para desagüe de cuneta, de dimensiones interiores de 100 x 100 cm2, clase C-250.			
	TOTAL C410			65.877,60
C415	TUBO PARA DRENAJE Y SANEAMIENTO			
C415/07/PEN04	m Tubo de PVC-E-N-G/BC/400.	25.590,00	63,43	1.623.173,70
	Tubo de PVC estructurado tipo B corrugado de diámetro nominal 200 en sección reforzada con hormigón en lecho de asiento.			

	TOTAL C415			1.623.173,70
	TOTAL C41			1.689.051,30
	TOTAL 4			2.536.080,30
5	FIRMES			
C51	ZAHORRAS, SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS			
C510	ZAHORRAS			
C510/09.02	m3 Zahorra artificial procedente de cantera.	65.131,42	24,39	1.588.555,33
	Zahorra artificial procedente de cantera.			
	TOTAL C510			1.588.555,33
	TOTAL C51			1.588.555,33
C53	RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS			
C530	RIEGOS DE IMPRIMACIÓN			
C530/08.01	t Emulsión ECI riego imprimación.	383,99	392,57	150.742,95
	Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación.			
	TOTAL C530			150.742,95
C531	RIEGOS DE ADHERENCIA			
C533/07.04	t Emulsión ECR-1 tratamientos superficiales.	102,40	349,22	35.760,13
	Emulsión bituminosa ECR-1 empleada en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla.			
C533/07.05	t Emulsión ECR-2 tratamientos superficiales.	102,40	393,74	40.318,98
	Emulsión bituminosa ECR-2 empleada en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla.			
	TOTAL C531			76.079,11
	TOTAL C53			226.822,06
C54	MEZCLAS BITUMINOSAS			
C542	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE			
C542/06.03	t MBC, en capa intermedia.	32.991,88	25,47	840.303,18
	Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.			
C542/06.04	t MBC, en capa de base.	67.324,93	23,48	1.580.789,36
	Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base.			
C542/06.07	t Betún de cualquier penetración.	5.948,42	481,35	2.863.271,97
	Betún de cualquier penetración.			
C542/06.50	ud Traslado a obra de equipo de aglomerado.	3,00	479,63	1.438,89
	Traslado a obra de equipo de aglomerado.			
	TOTAL C542			5.285.803,40
C543	MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE PARA CAPA DE RODADURA			
C543/09.05	m2 Mezcla tipo PA de 4 cm de espesor.	18.651,78	3,14	58.566,59
	Mezcla bituminosa en caliente tipo PA para capa de rodadura, de 4 cm de espesor.			
	TOTAL C543			58.566,59
	TOTAL C54			5.344.369,99
	TOTAL 5			7.159.747,38

6	PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS			
06.00	Partida Alzada	1,00	6.000.000,00	6.000.000,00
	TOTAL 6			6.000.000,00
7	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS			
C700	MARCAS VIALES			
C700/11.01	m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.	40.000,00	0,40	16.000,00
	Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.			
C700/11.17	m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 40 cm de anchura.	10.000,00	1,06	10.600,00
	Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 40 cm de anchura.			
	TOTAL C700			26.600,00
C701	SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES			
C701/05/AG.05	ud Señal vertical circular tipo TR acero D=90 cm, nivel 1.	20,00	166,94	3.338,80
	Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.			
C701/05/AG.11	ud Señal vertical triangular tipo TP acero L=90 cm, nivel 1.	20,00	106,38	2.127,60
	Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.			
C701/05/AG.24	ud Señal vertical cuadrada tipos TR y TS acero L=90 cm, nivel 1.	20,00	176,71	3.534,20
	Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 90x90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.			
C701/05/AG.75	ud Cajetín informativo acero galvanizado.	10,00	30,02	300,20
	Cajetín informativo complementario de acero galvanizado.			
C701/05/AG.81	m2 Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S<=1,5 m2	10,00	204,51	2.045,10
	Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.			
C701/10/ES.32	m Poste de aluminio de 114 mm de diámetro.	80,00	103,91	8.312,80
	Poste de aluminio de 114 mm de diámetro.			
	TOTAL C701			19.658,70
C702	CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
C702/04.01	ud Captafaro una cara retrorreflectante 101x89x16.	2.000,00	7,06	14.120,00
	Captafaro para pavimento con una cara retrorreflectante, de 101x89x16 mm3, de empleo permanente.			
	TOTAL C702			14.120,00
C704	BARRERAS DE SEGURIDAD			
C704/11.16	m Barrera de seguridad doble h= 80 cm New Jersey, prefabricada.	33.736,00	77,52	2.615.214,72
	Barrera de seguridad doble de hormigón de 80 cm de altura, tipo New Jersey, prefabricada, anclada.			
C704/11.37	m Barrera motoristas Normal/N2/W5/A1, pintada y anclada.	33.736,00	63,87	2.154.718,32
	Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W5/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.			
C704/11.42	m Pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galv. c/pint termolacada. (MOSA-20)	2.700,00	233,55	630.585,00
	Pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galvanizado con pintura termolacada.			
C704/11.48	ud Remate final de pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galv. c/p lac.. (MOSA-20)	32,00	298,56	9.553,92
	Remate final de pretil metálico tipo PMC 2/10 e, galvanizado con pintura termolacada.			
C704/11.55	ud Abatimiento tipo H de 12 m, pintada de fábrica.	30,00	479,41	14.382,30

Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud.

TOTAL C704 ..... 5.424.454,26

TOTAL 7 ..... 5.484.832,96

8	**VARIOS**			
C80	**VARIOS**			
C808	**PANTALLAS ACÚSTICAS**			
C808/11.01	m2 Pantalla acústica tipo 1 de h:2,0/3,0 m A4/B3	2.000,00	87,36	174.720,00

Pantalla acústica tipo 1, de altura comprendida entre 2,0 y 3,0 metros, de categoría A4/B3.

TOTAL C808 ..... 174.720,00

TOTAL C80 ..... 174.720,00

C81	**ILUMINACIÓN**			
C810	**BÁCULO O COLUMNA PARA LUMINARIA**			
C810/11.03	ud Columna tipo 1 PRFV 8 m de altura TRONCOCÓNICA.	120,00	602,64	72.316,80

Columna troncocónica tipo 1, de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 8 m de altura.

C810/11.25	ud Brazo corto de acero galvanizado para sujección de luminaria.	120,00	127,69	15.322,80

Brazo corto de acero galvanizado para sujección de luminaria.

TOTAL C810 ..... 87.639,60

C812	**LUMINARIA, PROYECTOR Y LÁMPARAS**			
C812/11.01	ud Luminaria tipo 1 con reductor de flujo, VSAP de 50-100 W.	120,00	357,42	42.890,40

Luminaria tipo 1, para alumbrado vial con equipo auxiliar de alto factor y reductor de flujo para lámparas de VSAP de 50-100 W.

TOTAL C812 ..... 42.890,40

C814	**CONDUCTOR**			
C814/11.33	m Conductor cobre aislamiento PVC 1 x 2,5 mm2.	3.000,00	0,59	1.770,00

Conductor de cobre con aislamiento de PVC de 1 x 2,5 mm2 de sección.

TOTAL C814 ..... 1.770,00

C815	**CUADRO GENERAL**			
C815/11.01	ud Módulo de medida y protección.	2,00	266,14	532,28

Módulo de medida y protección.

C815/11.03	ud Módulo de mando y maniobra de una salida.	2,00	1.164,12	2.328,24

Módulo de mando y maniobra de una salida.

TOTAL C815 ..... 2.860,52

TOTAL C81 ..... 135.160,52

C82	**RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA**			
C820	**TIERRA VEGETAL**			
C820/04.01	m3 Tierra vegetal procedente de la obra.	960,00	3,45	3.312,00

Tierra vegetal procedente de la obra.

TOTAL C820 ..... 3.312,00

C822	**SIEMBRA MANUAL**			
C822/04.21	m2 Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.	2.650,00	0,17	450,50

Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.

TOTAL C822 450,50

C823	**HIDROSIEMBRA**			
C823/04.21	m2 Hidrosiembra herbácea.	2.650,00	1,02	2.703,00

Hidrosiembra herbácea.

TOTAL C823 ..... 2.703,00

TOTAL C82 ..... 6.465,50

C86	**GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**			
C860/11.01	t Tratamiento RCD homogéneo.	218.135,05	15,54	3.389.818,68

Tratamiento de residuo de construcción y demolición homogéneo.

TOTAL C86 ..... 3.389.818,68

TOTAL 8 ..... 3.706.164,70

9	**CONSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA**			
C910/05.02	m Limpieza manual de cuneta de hormigón tipo VA.	25.302,00	1,02	25.808,04

Limpieza manual de cuneta de hormigón tipo VA.

C911/05	m2 Limpieza de desprendimientos sobre la calzada.	5.000,00	6,40	32.000,00

Limpieza de desprendimientos sobre la calzada.

TOTAL 9 ..... 57.808,04

10	**SEGURIDAD Y SALUD**			
10.01	seguridad y Salud	1,00	105.110,81	105.110,81

TOTAL 10 ..... 105.110,81

TOTAL 00 ..... 33.688.257,32

TOTAL 33.688.257,32

6 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Torrelavega, Octubre de 2016.

00	Autovía A-8 La Encina-Torrelavega.....	33.688.257,32	100,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**33.688.257,32**
	13,00 % Gastos generales..	4.379.473,45	
	6,00 % Beneficio industrial	2.021.295,44	
	Suma.....		6.400.768,89
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**40.089.026,21**
	21% IVA.....		8.418.695,50
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**48.507.721,71**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MILLONES QUINIENTOS SIETE MIL

SETECIENTOS VEINTIUN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

, 1 de octubre 2016.

EL INGENIERO DE CAMINOS

AUTOR DEL PROYECTO



D. MARIO MARTÍNEZ ONANDÍA