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

AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN AUTOVÍA A-67 SANTANDER-TORRELAVEGA

ENLACE DE REQUEJADA

TRABAJO FINAL DE MASTER

Trabajo realizado por:
AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ

Dirigido:
MARIA ANTONIA PÉREZ HERNANDO

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

Santander, FEBRERO de 2018

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo la definición constructiva de la ampliación de un tercer carril en la Autovía A67 a la altura del enlace de Requejada. Esta ampliación se plantea como una oportunidad para mejorar los ramales de acceso y salida de la autovía, que llegarán hasta unas glorietas que distribuyen el tráfico de manera más fluida.

PALABRAS CLAVE

- Ampliación
- Tercer carril
- A67
- Mejora de enlace
- Requejada
- Polanco
- Glorieta

OBJETO Y DESCRIPCIÓN

Debido a la falta de capacidad de la actual carretera de doble carril existente, sobre todo en los periodos estivales y en las horas punta diarias, se hace necesario el estudio de una ampliación de tercer carril a lo largo de toda la extensión de la vía.

Este proyecto en particular se centra en el enlace que da acceso al barrio de Requejada. El objetivo es mejorar el trazado de los carriles de aceleración y deceleración, además de descongestionar el flujo de vehículos a la salida de la autovía mediante dos glorietas con giros directos a derecha y con gran capacidad debido al diámetro de las mismas.

El tramo de autovía objeto del proyecto de ampliación tendrá una longitud de 1 km para ambas calzadas en los dos sentidos de circulación. Presenta las siguientes características:

- **Velocidad de proyecto: 100 km/h**
- **Sección tipo: Calzada de único sentido de ciruclación**
- **Número de carriles: 3**
- **Anchura de carril: 3,6 m**
- **Anchura de arcén interior: 1m**
- **Achura de arcen exterior: 1,5 m**
- **Mediana: 1 m**
- **Categoría de tráfico: T1**

El paquete de firmes y el sistema de drenaje se diseñan tratando de ajustarse a los elementos actualmente existentes. En los ramales de entrada y salida de la autovía se dará continuidad a las secciones de firme existentes, y su velocidad de proyecto será de 80 km/h en la entrada/salida, y 60 km/h a la altura de la entrada en la glorieta.

La glorieta, al igual que la carretera CA-330 está diseñada para una categoría de tráfico T31, con radios de 25 y 30 metros, constan de 2 carriles interiores de circulación, y giros directos a la derecha en gran parte de los ramales de entrada.

El proyecto tiene un presupuesto de ejecución material de **1.902.284,85** €. Sumado el beneficio industrial, los gastos generales y el IVA tenemos un presupuesto base de licitación de **2.739.099,95** €. Si a esto le sumamos el coste de las expropiaciones tenemos un Presupuesto para conocimiento de la administración de 4.830.037,93 €

Bibliografía:

- Ministerio de Fomento, IAP 11 – Instrucciones sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, 2ª edición mayo 2012.

- Ministerio de Fomento, Norma I.C. Instrucción de carreteras, 2015.

- Proyecto de Construcción de Nuevo Puente del Cristo de Carasa Sobre la Ría de Rada, Carretera CA-268 ADAL-TRETO-BÁDAMES, P.K. 2,100 AL P.K. 2,600 TRAMO: PUENTE DE CARASA".

- Gobierno de Cantabria, Base de precios de Construcción, 2012.

- Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras suburbanas.

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, Texto consolidado 31 diciembre 2015.

ABSTRACT

The objective of this project is the constructive definition of the extension of a third lane on the A67 highway at the junction of Requejada. This extension is considered as an opportunity to improve the access and exit branches of the highway, which will reach some roundabouts that distribute traffic more smoothly.

KEYWORDS

-Extension
- Third lane
- A67
- Link improvement
- Required
- Polanco
- Glorieta

OBJECT AND DESCRIPTION

Due to the lack of capacity of the existing existing dual lane road, especially in the summer periods and at daily rush hours, it is necessary to study a third lane extension along the entire length of the road.

This particular project focuses on the link that gives access to the Requejada neighborhood. The objective is to improve the layout of the acceleration and deceleration lanes, in addition to decongesting the flow of vehicles at the exit of the highway by means of two roundabouts with direct turns to the right and with great capacity due to their diameter.

The stretch of highway that is the object of the extension project will have a length of 1 km for both roads in both directions of traffic. It has the following characteristics:

- Project speed: 100 km / h
- Section type: Causeway of only sense of ciruclación
- Number of lanes: 3
- Lane width: 3.6 m
- Inside shoulder width: 1m
- External arc of Achura: 1,5 m
- Medium: 1 m
- Traffic category: T1

The pack of pavements and the drainage system are designed trying to adjust to the elements that currently exist. In the branches of entrance and exit of the highway will be continued to the existing sections of firm, and its speed of project will be 80 km/h in the entrance/exit, and 60 km/h the height of the entrance in the roundabout .

The roundabout, like the CA-330 road, is designed for a traffic category T31, with radius of 25 and 30 meters, consisting of 2 interior lanes of circulation, and direct turns to the right in most of the entrance branches. .

The project has a material execution budget of € 1,902,284.85. Added to the industrial benefit, general expenses and VAT, we have a bid base budget of € 2,739,099.95. If we add to this the cost of the expropriations we have a budget for management's knowledge of € 4,830,037.93



*

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**PROYECTO FIN DE MÁSTER** **INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**
TÍTULO en castellano	**AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVIA A-67 ENLACE REQUEJADA**
TÍTULO en inglés	**EXTENSION OF A THIRD LANE ON THE HIHGWAY A-67 REQUEJADA CONNECTION**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**POLANCO**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA** **DOCUMENTO Nº 2 PLANOS** **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES** **DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**CARRETERAS Y ESTRUCTURAS**
AUTOR	**AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ**

PRESUPUESTO	FECHA
P.B.L 2.739.099,95 €	**27 de 2018**

FIRMAS DEL DOCUMENTO

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	**FECHA:**	FEBRERO 2018	
	Área de Proyectos de Ingeniería		
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA			

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO



AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ

INDICE GENERAL

1. **DOCUMENTO Nº 1** : MEMORIA

1.1.MEMORIA DESCRIPTIVA
- 1.1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 1.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 1.1.4. PLANOS
- 1.1.5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- 1.1.6. PRESUPUESTO
- 1.1.7. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

1.2.ANEJOS A LA MEMORIA
- ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
- ANEJO Nº 2: ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO
- ANEJO Nº 3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO Nº 4:GEOLOGÍA Y GEOTÉCNICA
- ANEJO Nº 5: SISMOLOGÍA
- ANEJO Nº 6: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
- ANEJO Nº 7: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
- ANEJO Nº 8: TRÁFICO
- ANEJO Nº 9: FOROGRÁFICO
- ANEJO Nº 10: ESTUDIO DE TRAZADO GEOMÉTRICO
- ANEJO Nº 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO Nº 12: DRENAJE
- ANEJO Nº 13: ESTRUCTURAS
- ANEJO Nº 14: FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO Nº 15: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
- ANEJO Nº 16: REPLANTEO
- ANEJO Nº 17: ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA
- ANEJO Nº 18: EXPROPIACIONES
- ANEJO Nº 19: SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº 20: AFFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO
- ANEJO Nº 21: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- ANEJO Nº 22: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 23: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 24: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 25: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADM
- ANEJO Nº 26: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 27: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº28: RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
- ANEJO Nº29: SOLUCIÓN AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS
- ANEJO Nº30: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2. **DOCUMENTO Nº2**: PLANOS

3. **DOCUMENTO Nº3**: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- 3.1.INTRODUCCIÓN
- 3.2.MATERIALES BÁSICOS
- 3.3.UNIDADES DE OBRA

4. **DOCUMENTO Nº4**: PRESUPUESTO
- 4.1.MEDICIONES
- 4.2.CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 4.3.CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 4.4.PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
2.1 SITUACIÓN ACTUAL 1
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2
2.3 CARTOGRAFÍA 2
2.4 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA 3
2.5 SISMOLOGÍA 4
2.6 CIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 4
2.7 TRÁFICO 6
3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
3.1 TRAZADO 6
3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS 7
3.3 DRENAJE 7
3.4 FIRMES 7
3.5 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 8
3.6 PLANTACIONES 8
3.7 PROCEDENCIA DE MATERIALES 9
3.8 GESTIÓN DE RESIDUOS 9
3.9 EXPROPIACIONES 9
3.10 SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS 9
3.11 PLAN DE OBRA 9
3.12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 9
3.13 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 9
3.14 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 9
3.15 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 10
3.16 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 10
3.17 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 10
4 PLANOS 10
5 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 10
6 PRESUPUESTO 11
6.1 MEDICIONES 6.1 11
6.2 CUADROS DE PRECIOS 11
6.3 PRESUPUESTO 11
7 DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO 11

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del Proyecto es la definición de un corredor para la A67 Santander-Torrelavega, que actualmente presenta problemas de capacidad en horas punta y periodos estivales a lo largo de toda su extensión.



2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 SITUACIÓN ACTUAL

La zona del proyecto se encontrará en el municipio de Polanco, Cantabria. Comprenderá la el tramo de autovía A-67 del enlace de Requejada y la carretera autonómica CA-330 que une las poblaciones de Requejada y Polanco.

La autovía actual consta de una doble vía con 2 carriles de circulación. La ampliación se plantea de manera que se mantengan las características de la actual carretera existente tras la introducción de un tercer carril a costa de arcén exterior.



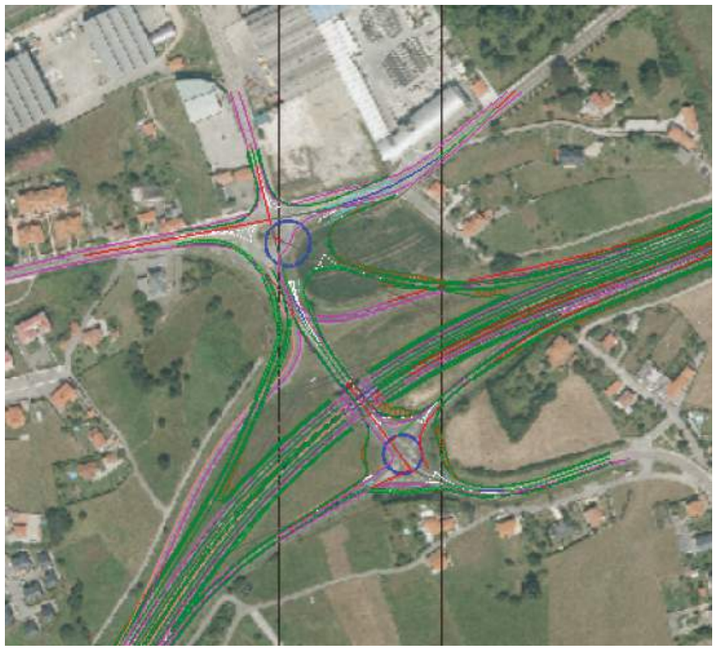
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La posibilidad de ampliar a un tercer carril por sentido en la A-67 ya ha sido estudiada con anterioridad. Para poder hacer una valoración de las alternativas se han recopilado todas las alternativas ya planteadas en la fase de anteproyecto. Por otro lado, también se plantearán y valorarán alternativas en cuanto a los nuevos ramales, el puente y sus elementos y al muro de contención de tierras del estribo

Para los cuatro ramales de la autovía A-67, dos de entrada y dos de salida, se plantearon dos posibles alternativas:

- La primera consistía en cambiar la entrada y salida de la autovía, ajustándolo a la nueva calzada ampliada, pero sin cambiar sustancialmente el trazado de los ramales.
- En la segunda se planteó no solo el encaje de la parte del ramal en la calzada ampliada, sino también una variación de su trazado, originado por una modificación del enlace existente para la entrada y salida de la autovía.

Las glorietas destacan por su capacidad para acomodar la velocidad de los vehículos al entorno urbano y suburbano a la vez que su capacidad para estructurar la red viaria. Esto ha permitido que las glorietas se consideren como verdaderos instrumentos de planificación urbanística y no como simples elementos reguladores de tráfico y velocidad.



También se plantearon varias alternativas con respecto al enlace que une Requejada con Polanco, Miengo o Rumoroso, y que nos permiten la incorporación y salida de la autovía A-67. A continuación, se explicarán las diferentes alternativas:

- La primera alternativa consistió en mantener la rotonda actual en la parte norte del enlace y el carril de acceso a autovía en la parte sur. Esta alternativa está íntimamente relacionada con el mantenimiento del trazado de los ramales.
- La segunda alternativa consistía en la modificación de la glorieta de la parte norte del enlace. Una ampliación de esta permitiría llevar los enlaces norte de salida y entrada directamente a la glorieta y no a la CA-330, como es actualmente.
  Además, en la zona sur pretendía eliminar el carril de acceso a la autovía en la CA-330, alargando la mediana actual que existe entre los dos carriles, y ejecutar una nueva glorieta que permita recoger los flujos de tráfico de Requejada, Polanco y de entrada y salida de la autovía.
- La última alternativa consistía en la ejecución de una única glorieta con centro bajo el puente y de un mayor diámetro, permitiera llevar a ella tanto los flujos de tráfico de Requejada y Polanco, como los de los cuatro ramales.

Finalmente, se decide por incorporar la circulación giratoria en todos los ramales de entrada y salida de la autovía, algunos de ellos con giro directo a la derecha incorporado en otros de los ramales de la N611 y Ca330.

2.3 CARTOGRAFÍA

La cartografía utilizada es la siguiente:

- Mapa Topográfico Nacional de escala 1/50.000
- Mapa Topográfico Nacional de escala 1/25.000

Para la creación del modelo digital del terreno se ha utilizado la siguiente información topográfica obtenida a través del Visualizador de Información Geográfica del Gobierno de Cantabria:

- Base Topográfica Armonizada 1/5000 sobre vuelo 2007, BTA 2007. Formato dwg.
  - Hoja 34-46
  - Hoja 34-56

Para el encaje de la traza de la carretera se ha utilizado la siguiente serie de ortofotos:

- Ortofotografía de Cantabria del año 2014 0,25 m.
  - 0034-0406
  - 0034-0506

2.4 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

El proyecto consistirá en la ampliación del tercer carril de la autovía A-67 en el enlace de Torrelavega, además de la ejecución de un nuevo puente de carretera. Por otra parte, también comprenderá la ejecución de una nueva rotonda y la ampliación de la existente a fin de mejorar la calidad y seguridad del enlace de Requejada.

En primer lugar se utilizó una cartografía a escala 1/5000 del enlace que comprende el proyecto para definir las posibles alternativas de trazado y las áreas de influencia del proyecto.

Para el desarrollo del puente se ha utilizado una cartografía 1/1000, sobre la que se ha dispuesto el trazado definitivo en planta y alzado y que se usó para el encaje del puente una vez definido el trazado de la carretera.

La Geología de la zona de proyecto estará formada en superficie por aluviones de Holoceno y terraza del Pleistoceno, separados mediante contacto discordante, ambas de la época del Cuaternario.

En las inmediaciones, ya dentro de la Población de Polanco, podemos encontrar otro tipo de terrenos en superficie como calizas arcillosas, margas, arenas, limos, arcillas y terrazas de diversa índole.

Respecto a las discontinuidades, se pueden observar dos fallas inversas supuestas inversas que confluyen en la zona de la factoría de Solvay, en Barreda. También cabe mencionar los cabalgamientos conocidos que rodean algunas poblaciones cercanas, como Rumoroso o Posadillo y que pasan por la capital del municipio. Sin embargo, aunque es importante de tener en cuenta, nuestras obras se encontrarán en terrenos típicos de zona fluvial, bastante homogéneos, y no se verá afectada directamente por estas discontinuidades.

Debido al marcado carácter plástico de los materiales salinos y al continuo proceso erosivo generado en el interior de los pozos de extracción de sales, se produce el desmoronamiento de los materiales suprayacentes de la explotación. Las denominadas “vigas de sal” son erosionadas en su base, produciéndose una falta de sustentación de la carga litostática y consecuente hundimiento de la superficie. Debido a los esfuerzos traccionales generados por el hundimiento, se forman grietas de tracción de dimensiones centimétricas a métricas con disposición concéntrica a las cámaras de explotación, pudiendo estas llegar a afectar a construcciones próximas.

Para la definición de los taludes de desmonte y de terraplén se tomaron las características geotécnicas de otros proyectos de la zona, evitando así la realización de trabajos de campo. Los documentos utilizados fueron:

- Proyecto de Construcción: Autopista del Cantábrico. Itinerario Bilbao – Santander. Tramo Santander-Torrelavega (AEPO-FOESTRA S.A. 1977).
- Proyecto de Construcción: Autopista del Cantábrico. Itinerario Bilbao – Santander. Tramo Bezana-Oruña (Caminos, Edificios y Obras, SA-Firmes Especiales para Autopistas SA, 1983). Los reconocimientos incluidos en este Proyecto proceden del Proyecto de Construcción de la Autopista del Cantábrico. Tramo Santander-Torrelavega (1977).
- Proyecto de Construcción: Autovía del Cantábrico. Itinerario Bilbao – Santander. Tramo Oruña-Polanco (Caminos, Edificios y Obras, SA-Firmes Especiales para Autopistas SA, 1984). Los reconocimientos incluidos en este Proyecto también proceden del Proyecto de Construcción de la Autopista del Cantábrico. Tramo Santander-Torrelavega (1977).
- Estudio geotécnico de los terraplenes de acceso al viaducto del río Pas. EPTISA, 1984.
- Proyecto de Construcción: Autopista del Cantábrico. Itinerario Bilbao – Santander. Tramo Polanco-Torrelavega (Caminos, Edificios y Obras, SA-Firmes Especiales para Autopistas SA, 1984).
- Proyecto de Construcción: Autovía al Puerto de Raos, Acceso Este a Santander (primera calzada). Bezana-Camargo (Estudios Especiales SA, 1985).
- Proyecto de Construcción: Acceso y Circunvalación Norte de Santander. A-67 Autopista Santander-Torrelavega. Bezana-La Albericia-Sardinero (PROSER, 1988).
- Proyecto de Construcción: Autovía del Cantábrico A-67. Carretera N-634 de San Sebastián a Santiago de Compostela. Tramo Sierrapando-Torres (EPTISA- CINSA EP, 1995).
- Proyecto de Construcción: Autovía Ronda de la Bahía de Santander. Tramo II: Peñacastillo – Cacicedo (APIA XX1, 1998).

Gracias a ellos se definen las características de los materiales sobre los que se cimentarán los estribos del puente, el nivel freático medio, que si situará entre los 2 y 3 metros de profundidad, y los taludes de desmonte y terraplén a fin de que no se produzcan problemas de estabilidad.

Descripción	Presión admisible (Kg/cm2)	Densisdad aparente (KN/m3)	Cohesión efectiva C (KPA)	Ángulo de rozamiento ϕ(º)
Lutitas, arenas y areniscas	2	19	35	25
Lutitas limolíticas, argilitas y areniscas	2	19,5	45	28

Para los desmontes, que afectarían a terrenos de transición roca y suelo, se tomarán taludes 3H:2V y se tomarán las siguientes medidas para evitar su erosión:

- Ejecutar cunetas de guardia en la coronación de los desmontes.
- Dejar entre el pie del talud y la cuneta de pie un espacio horizontal, del orden del 10% de la altura del talud, donde queden retenidos los derrubios y se forme una vegetación que facilite la protección del pie.
- Conseguir que la superficie del talud quede cubierta por vegetación mediante siembra o plantación.

Sin embargo, en el tramo de carretera que comprende el presente proyecto no se esperan desmontes siendo todas las plataformas ejecutadas mediante rellenos.

Aunque, en general, los materiales de apoyo de los rellenos ofrecen la suficiente capacidad portante como para no generar problemas de estabilidad, previamente a la construcción de los rellenos se deberá retirar la capa de tierra vegetal, suelo blando y/o de alteración, o material procedente de relleno, efectuar un escarificado y compactación del terreno de apoyo del relleno y sustituir por suelo de características no inferiores a las de suelo tolerable, para reducir los posibles asientos.

En los tramos en los que el relleno queda situado sobre material aluvial, de fondo de vaguada, fondos de dolina o suelos de alteración a media ladera, se recomienda proceder, en función de la altura de relleno del tramo, a su excavación y sustitución por material de características no inferiores a las del núcleo del relleno. En la tabla resumen de rellenos, recogida posteriormente, se recoge un detalle de los saneos que se considera que hay que hacer en cada una de las alternativas en estudio, en función de la información disponible.

En los tramos inundables o encharcables, se deberá asegurar que el material del cimiento del relleno sea estable en presencia de agua, característica que de forma general se cumplirá con la colocación de materiales de características no inferiores a las de suelo adecuado, hasta una altura mínima de 0,5 m sobre el nivel máximo de inundación previsto para un periodo de retorno de 100 años. Además, en estas zonas se deberá cuidar el sistema de drenaje, evitando en lo posible la entrada de agua en la superficie de apoyo de los rellenos. En este sentido, se recomienda disponer de cunetas y /o zanjas drenantes a ambos lados del pie de los rellenos. En el caso de los rellenos ejecutados a media ladera, con pendiente superior al 10%, deberán apoyarse sobre banquetas horizontales cuya anchura sea superior a 3 m, con desniveles entre 1 y 2,5 m y taludes entre 1H:1V y 1H:5V. Para cualquier tipo de relleno se han adoptado como pendiente general 2H:1V.

Con el objeto de limitar los asientos postconstructivos, teniendo en cuenta que durante el primer año se producen del orden de la mitad de los asientos, se recomienda planificar las obras de forma que no se proceda a la nivelación de la calzada de los rellenos más altos hasta al menos 3 meses después de su terminación.

Un aspecto importante a tener en cuenta en la ejecución de los terraplenes en materiales sensibles a la erosión es la necesidad de proteger los taludes, pudiéndose contemplar la posibilidad de ejecutar una plantación mediante hidrosiembra u otro procedimiento, o bien la colocación de una piel de escollera que deberá contemplar la ejecución de una capa filtro con relación al material del terraplén. Además, se recomienda disponer de bordillos o cunetas de captación de agua en la coronación de estos materiales, así como bajantes de fábrica.

2.5 SISMOLOGÍA

En la NCSE-02 (art. 1.2.3) se prescribe que no serán necesarias consideraciones sobre las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica a_b en el emplazamiento de la obra sea inferior a 0,04 g.

El mapa de peligrosidad sísmica (Anejo Nº 4 Sismología) muestra que, en toda la Comunidad Autónoma de Cantabria, la aceleración sísmica básica a_b es inferior a 0,04 g.

Con lo presente a lo establecido en la citada Norma, no es precisa la consideración de acciones sísmicas de ningún tipo para el diseño y cálculos.

2.6 CIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El municipio de Polanco está situado en zona costa de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Dicha zona se encuentra a 50 metros de altura sobre el nivel del mar de la capital de Provincia y tiene un relieve variado con una cota máxima de 215 metros.

El clima es el que corresponde a la Cornisa Cantábrica, el clima oceánico o atlántico, fresco y húmedo, característico de las regiones más occidentales de las grandes masas continentales como Europa Occidental. Este tipo de clima está caracterizado por las grandes precipitaciones y la alternancia entre buen tiempo y tiempo lluvioso.

Los veranos son moderados, el clima es suave tanto en temperatura como en viento y precipitación. Es época de brisas y de tormentas vespertinas que alivian los días de calor. Es la época menos lluviosa del año, julio y agosto son meses dominados por los vientos del nordeste.

Los inviernos son lluviosos y frescos. Aunque las lluvias son frecuentes a lo largo de todo el año, son mayores en esta época. Se alternan dos tipos de comportamiento, inestable con frentes fríos

procedentes del norte que cubren de nieve las montañas e inestable cuando se produce tiempo anticiclónico con vientos del nordeste entre borrascas. Junto a la costa las temperaturas medias invernales rondan los 10ºC.

La primavera es un periodo de grandes contrastes alternando en un mismo día sol, lluvia, frío y calor en un mismo día. Aparecen los vientos de procedencia marina, por ello en esta época se suaviza el clima tanto en temperatura como en viento y precipitación. La presencia de mar, que guarda buena parte del frío del invierno, provoca numerosas nieblas matinales costeras y en las desembocaduras de los ríos. A medida que avanza la primavera son más frecuentes las tormentas.

En otoño destacan las lluvias y el viento Sur, alternándose semanas lluviosas con semanas secas. Es época de frentes y borrascas que poco antes de llegar provocan una sensación de bonanza térmica pasando bruscamente a un tiempo desapacible, frío, húmedo y ventoso.

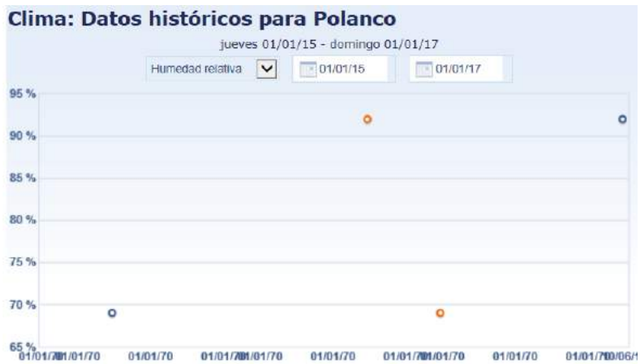
Temperatura

Como podemos observar en el siguiente gráfico, la temperatura máxima dada en los últimos años ha sido de 35,6ºC en el mes de Agosto, y la mínima de -4,1ºC en el de Enero. La Temperatura media en verano es aproximadamente de 25ºC y la de invierno girará en torno a los 8ºC.



Humedad relativa

La humedad relativa es una variable climatológica de gran importancia y es característica del clima oceánico. Se puede observar los altos porcentajes de humedad relativa en los datos vistos anteriormente obtenidos de la estación climatológica de Santander, aeropuerto Parayas entre 1981-2010, en donde la humedad relativa anual media es de 74% y oscila desde el 71 % en marzo al 76% en agosto.

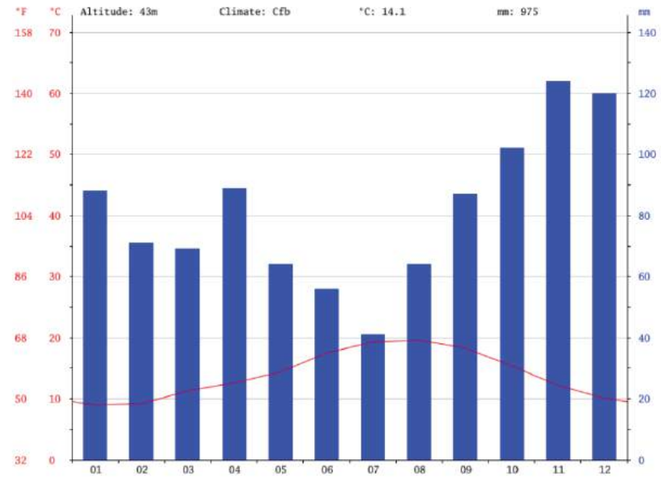


Vemos que los datos referentes al Municipio de Polanco no son muy completos, pero nos indican unas humedades relativas mayores de las de la estación de Santander, teniendo valores comprendidos entre un 68% y un 92%.

Pluviometría

El clima en Polanco es cálido y templado. Hay precipitaciones durante todo el año en Polanco. Hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. El clima aquí se clasifica como Cfb por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura promedio en Polanco es 14.1 ° C. La precipitación media aproximada es de 975 mm.

El mes más seco es julio, con 41 mm de lluvia. Mientras que la caída media en noviembre, el mes en el que tiene las mayores precipitaciones del año, es de 124 mm.



2.7 TRÁFICO

A partir de los datos aportados por el Ministerio de Fomento estudiaremos la evolución del tráfico de las carreteras del proyecto tomando como referencia la estación más cercana y representativa. Las carreteras que se ven directamente o indirectamente afectadas serán las siguientes:

- La autovía A67 une Santander con la meseta y canaliza tanto los tráficos entre Torrelavega y Santander, además de tráficos costeros que obviamente presentan puntas muy acusadas durante los fines de semana y especialmente en la época estival, como consecuencia del acceso desde la Comarca de Santander y desde Torrelavega a las zonas de Suances, Miengo o Mogro.

- Por su parte, La N-611 es la carretera que, previo a la construcción de la A67, unía las localidades de Torrelavega y Santander, por lo que conectará con una gran cantidad de pueblos que también son objeto de un turismo importante. Como podemos ver, la evolución entre el año 1990 y el 2015 del tráfico ha tendido a una disminución de vehículos ligeros y pesados, aunque el tráfico aún será importante.
- La CA-330 es la vía que une Sierrapando, en Torrelavega, con la N-611 a la altura del enlace de estudio, y atraviesa la capital del municipio de Polanco. No se contará con ninguna estación en esta carretera que nos aporte el valor de la IMD.
- La CA-232 conecta la zona costera de Mogro y Oruña con la N-611 en el mis enlace de Requejada. Tampoco se contará con ninguna estación en esta carretera que nos aporte el valor de la IMD.

Para la obtención de la demanda actual del tráfico en las diferentes carreteras de estudio se ha recurrido a los datos registrados por dos estaciones de aforo situadas en ambas carreteras y que pertenecen a la red prioritaria autonómica.

- Para la N-611 se utilizarán la estación la S-55-2 situada en la zona del enlace de estudio.
- El estudio de la A-67 lo realizaremos a partir de los datos aportados por la estación de aforo S-150-1 situada unos kilómetros al Este del enlace de Requejada.
- La CA-330, al no tener datos directos de ninguna estación de aforo, se diseñará para un 80% de la IMD de la estación S-55-2, estando del lado de la seguridad.

A partir de los datos de IMD facilitados por el Ministerio de fomento y con los incrementos anuales acumulativos del 1,50% para la A-67 y del 1,44% para el resto, se define la categoría del tráfico para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Categoría de tráfico pesado

-A67: T1

-N611: T31

-CA330: T32

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En el presente estudio se desarrollan, a nivel constructivo, las obras que será preciso realizar sobre la base de las consideraciones recogidas en el Pliego de Condiciones Técnicas para su redacción.

3.1 TRAZADO

3.1.1 TRAZADO EN PLANTA

El trazado se ha realizado empleando la configuración Clotoide-Círculo-Clotoide en los tramos curvos, condicionando la velocidad de proyecto a la cercanía de la intersección en glorieta de todos los tramos y de la cercanía con edificaciones e intersecciónes existentes.

El trazado en planta se ha proyectado siguiendo la Instrucción de Carreteras 3.1- I.C de Trazado para una velocidad máxima de 40 y 100 km/h.

La conexión de todos los tramos se realiza mediante una intersección en glorieta para una mayor comodidad de los giros a la izquierda en todos los tramos.

3.1.2 TRAZADO EN ALZADO

De acuerdo a la instrucción de Carreteras para la definición de los acuerdos cóncavos y convexos entre las rampas y pendientes se utilizan parábolas que se definen mediante el acuerdo Kv.

La diferencia de cota entre la explanada en la que se encuentra la glorieta y la carretera actual condiciona los parámetros de los acuerdos verticales. Para que el movimiento de tierras sea mínimo el descenso a la cota de la glorieta ha de realizarse en la menor longitud y ello supone la utilización de parámetros parabólicos lo más restrictivos posibles para la velocidad de proyecto de 40 km/h considerada, que se considera adecuada para la intersección en glorieta.

3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha tratado de reducir al máximo los movimientos de tierras de la obra, compensando los volúmenes de terraplenes y desmontes existentes. Al tratarse de una ampliación de via existente, los movimientos de tierras se centran en las zonas colindantes de la carretera actual.

La calidad de los materiales existentes permite la consideración de unas pendientes de talud y desmonte de 1V1H. Lo que permite reducir las zonas afectadas por las obras.

3.3 DRENAJE

El sistema de drenaje se ha escogido con el objetivo de que se ajuste al existente en la carretera actual Este sistema de drenaje consta de caces triangulares y de arquetas dispuestas a ambos lados de la calzada.

Para el drenaje longitudinal se dispondrán:

Cunetas de borde: En el caso de las cunetas de borde, la superficie a drenar se considera formada por la plataforma y una franja de terreno contigua a la misma cuyo ancho es variable. Para esta franja se adopta un umbral de escorrentía variable en función de la naturaleza de la superficie aportante mientras que para el firme se toma un umbral de 3mm.

Cuneta de pie de terraplén: Se disponen cunetas de pie de terraplén que servirán para encauzar las aguas de escorrentía hacia las obras de drenaje transversal y a su vez disminuirán los efectos de la erosión en los propios terraplenes.

Se ha adoptado para estas cunetas secciones trapeciales en autovía y rigolas R50 en glorietas de 0.45 base menor y profundidad y taludes laterales 1:1 que desaguarán en arquetas, que cumplirán con los requisitos de diseño. Quedarán definidos en el Documento Nº3 – Planos.

Las obras proyectadas para el drenaje transversal consistirán en el mantenimiento de los caños existentes en la vía actual.

La definición de la geometría de los elementos de drenaje transversal se podrá encontrar en el Documento Nº3 – Planos.

3.4 FIRMES

Para la definición de las secciones tipo se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente: Instrucción 6.1-IC “Secciones de firme” de Diciembre de 2003 y Orden FOM/891/2004, de 1 de Marzo de 2004, “Firmes y Pavimentos. Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes PG-3”.

Atendiendo a la Normativa 6.1C “Secciones de firmes”, considerando una explanada de tipo E3, y una categoría de tráfico T1 se elige una sección de firme que consiste en:

- 25 cm de suelo seleccionado.
- 25 cm de mezcla bituminosa:
  - 3 cm BBTM-11-B con árido ofítico en rodadura.
  - 10 cm AC-22 bin con árido calizo en capa intermedia.
  - 12 cm de AC-32 base con árido calizo.
- Para los arcenes se utilizarán 5 cm de AC-16 surf D.

De igual manera, a partir de los datos calculados anteriormente, tenemos para el diseño del paquete de firmes de la ampliación de la autovía CA-330:

- Una explanada de tipo E3
- Una categoría de tráfico T.3.1

Entre los posibles paquetes de firmes se encuentra el que actualmente tiene la infraestructura por lo que podremos utilizar el mismo. Este estará compuesto por:

- 25 cm de suelo seleccionado.
- 16 cm de mezcla bituminosa:
  - 4 cm AC-16 surf D con árido calizo en rodadura.
  - 5 cm AC-22 bin con árido calizo en capa intermedia.
  - 7 cm de AC-22 base con árido calizo.
- Para los arcenes se utilizarán 5 cm de AC-16 surf D.

El betún empleado, función de la zona térmica estival será 50/70 para todas las vías proyectadas

Para la glorieta se dispondrá las mismas características que se han definido para el tronco.

Los riegos utilizados serán:

- Riego de imprimación emulsión C50BF IMP con dotación de 1 kg/m2.

- Riego de adherencia emulsión C60B4 ADH con dotación superior a 0,5 kg/m2.

Para el pavimento del carril bici se utiliza un microaglomerado en frío MICROF 8 con emulsión catiónica C60BP4 MIC tal como especifica en Anejo Nº13: Firmes y pavimentos.

	Rodadura	Intermedia	Base	Zahorra	Explanada
A-67	3 cm BBTM-11-B	10 cm AC bin 22	12 cm AC 32	25 cm ZA	60 cm
CA-330	4 cm AC-16 surf D	5 cm AC bin 22	7 cm AC 22	25 cm ZA	60 cm

3.5 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

La señalización que resulte necesaria durante la ejecución de las obras se ajustará a lo establecido en la Instrucción de Carreteras 8.3 I.C "Señalización de Obras". Las marcas viales necesarias se establecerán en función de la Instrucción de Carreteras 8.2 I.C. "Marcas Viales". La señalización vertical se ajusta a lo establecido en la 8.1 I.C. "Señalización Vertical".

3.5.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- Marca M1.12
- Marca M1.3
- Marca M1.7
- Marca M2.2
- Marca M2.6

3.5.2 INSCRIPCIONES

- Marca 6.1
- Marca M6.6

3.5.2 CABREADO

- Marca M7.2
- Marca M7.6

3.5.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- Señal P4
- Señal P-20
- Señal P22
- Señal P1d
- Señal R1
- Señal R101
- Señal R301
- Señal R401
- Señal S200
- Señal S300
- Señal S320
- Señal S800

3.5.4 BALIZAMIENTO

La normativa a considerar en este caso es la O.C. 309/1990 "CyE sobre hitos de arista". A lo largo de toda la longitud de la carretera proyectada se utilizarán:

- Hitos captafaros
- Hitos de arista
- Hitos numéricos kilométricos y hectométricos

3.5.5 DEFENSAS

Se prevé la construcción de barreras para separar estos dos tráficos como elemento de comodidad y seguridad vial en las curvas de todas las carreteras que contengan carril bici

3.6 PLANTACIONES

Los procedimientos que se seguirán para la realización de las plantaciones requeridas para la recuperación paisajística y natural de la zona de proyecto se describen en el Anejo Nº16 de Ordenación estética, ecológica y paisajística.

Se realizará una revegetación de taludes y desmontes mediante la realización de una hidrosiembra: con anterioridad a la siembra se procederá a la colocación de una capa de aproximadamente 15 centímetros de tierra vegetal, que habría sido recogida con anterioridad en el inicio de las obras y almacenada para su uso y se realizará con una mezcla de semillas autóctonas de escaso tamaño.

3.7 PROCEDENCIA DE MATERIALES

Se ha proyectado la ejecución de terraplenes y desmontes. Los materiales granulares necesarios para la obra provendrán de material de canteras del entorno más cercanas a la traza, quedando a decisión del contratista siempre que cumplan las condiciones exigidas para la obra, suelo tolerable, para conseguir una explanada tipo E3.

Las mezclas bituminosas utilizadas en la obra provendrán de plantas del entorno de la obra (45 km desde la envolvente circular de la traza) debiendo cumplir las especificaciones exigidas en el Pliego.

3.8 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se estudia la gestión de residuos de la construcción y demolición de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la gestión de los residuos de la construcción y demolición, conforme a su artículo4, y el Decreto 72/2010 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

El presupuesto total para el Plan de Gestión de los RCDs asciende a la cantidad de 51.289,00 €.

3.9 EXPROPIACIONES

Se expropia el pleno domino de las superficies que sean ocupadas por la explanación de la carretera proyectada, sus elementos funcionales e instalaciones permanentes. La superficie total a expropiar asciende a 129.038,446 y el coste total a 2.090.937,98 €.

3.10 SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Los planos tanto general como de cada una de las redes obtenidos a partir de los organismos y empresas previamente definidas serán los siguientes:

las únicas redes de servicio que interceptan con los trabajos son:

- La red eléctrica de alta tensión.
- La red de saneamiento.

Por tanto, será necesario una actuación en estas redes. Estas actuaciones, de las cuales se tendrán que hacer cargo las compañías del servicio y la instalación, tendrán un valor de 24.758,34€.

3.11 PLAN DE OBRA

Se trata de dar a título orientativo un posible programa de trabajos que incluyan las diferentes actividades a realizar durante la realización de las obras y la duración estimada de cada una de ellas. La duración total del proyecto se estima será de 198 días laborales.

3.12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Los capítulos y partidas que componen el presupuesto de la obra se incluyen dentro del Documento Nº 4 – Presupuesto. Solo se tendrán en cuenta la clasificación del contratista para aquellas partidas que supongan más de un 20 % del total del presupuesto.

En nuestro caso superan el 20% exigido, los capítulos de estructuras y firmes. Por lo tanto, la clasificación que debe cumplir el contratista es la siguiente:

Grupo g

Subgrupo 4

3.13 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Se calculan los precios relativos a la mano de obra, la maquinaria y los materiales. Para dichos cálculos se han tenido en cuenta las actuales bases de cotización al régimen de la Seguridad Social, la legislación laboral vigente y “la base de precios de la construcción de Cantabria 2014-2015”.

3.14 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Debido al plazo de ejecución de las obras no se prevé la utilización de fórmula de revisión de precios, aun así, se procede en el presente anejo a establecer la fórmula de revisión, de acuerdo con la normativa vigente, que se incluirá si así se considera oportuno en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del proyecto presente.

3.15 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

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.

Es preciso redactar una seria de medidas preventivas y correctoras a aplicar en la obra. Entre ellas se incluyen las incluidas en el Anejo Nº 26 Estudio de Impacto Ambiental:

- Medidas preventivas de carácter general
- Medidas alternativas
- Medidas correctoras
- Medidas correctoras de carácter general
- Medidas compensatorias

Además se redacta un Plan de Vigilancia a Ambiental que consta de las siguientes estapas:

- Etapa de verificación
- Etapa de seguimiento
- Etapa de redefinición del Plan de Vigilancia Ambiental
- Etapa de emisión y remisión de informes

3.16 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligación de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obra pública, se ha redactado el Anejo Nº 27 de Seguridad y Salud, donde se estudian las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento para la señalización para el tráfico interior de obra y externo a la misma afectado por ella.

También se incluyen las preceptivas instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores. En el mencionado Documento se recoge la descripción de las unidades de obra dedicadas a todo lo expuesto anteriormente, así como las correspondientes mediciones, Cuadro de Precios y Presupuesto cuyo importe se incorpora al Presupuesto General de la Obra.

3.17 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Por lo que el Presupuesto para Conocimiento de la Administración (PCA) se calcula a partir del Presupuesto Base de Licitación de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	1.902,284.85 €
13.00 % GASTOS GENERALES (GG)	247,297.03 €
6.00 % BENEFICIO INDUSTRIAL (BI)	114,137.09 €
SUMA DE GG Y BI	361,434.12 €
21.00 % IVA	475,380.98 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)	2.739,099.95 €

El PCA asciende a la cantidad de:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)	2.739,099.95 €
EXPROPIACIONES	2.090.937,98 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (PCA)	**4.830.037,93 €**

4 PLANOS

En el documento Nº 2 de este proyecto se recogen todos los planos que definen las obras contenidas

5 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el documento Nº3 se redacta el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares donde se recogen las unidades de obra que conforman la obra.

En la descripción de cada unidad de obra, se detalla las condiciones que ha de cumplir, el control de calidad, la forma de ejecución en obra, la medición y la forma de abonar dichas unidades de obra.

6 PRESUPUESTO

6.1 MEDICIONES 6.1

Se incluyen las mediciones de las unidades que componen el presente proyecto, agrupadas correctamente en correspondencia con los presupuestos parciales.

6.2 CUADROS DE PRECIOS

Se incluyen los cuadros de precios nº 1 y nº 2, de las unidades de obra correspondientes a este proyecto, con los fines que corresponden a cada uno de ellos.

6.3 PRESUPUESTO

Consta de los correspondientes presupuestos parciales, obtenidos mediante la aplicación a la medición de cada una de las unidades que los componen y su correspondiente precio extraído del cuadro de precios nº 1. Dichos presupuestos parciales, junto con la partida de seguridad y salud y gestión de residuos, proporcionan el presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de 1.902.284,85 €.

El presupuesto base de licitación se obtiene añadiendo al de ejecución material un 13 % en conceptos de gastos generales y un 6 % en conceptos de beneficio industrial del Contratista. Todo ello, incrementado con el correspondiente IVA del 21 %, se obtiene un presupuesto base de licitación de 2.739.099,95 €.

7 DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

1. **DOCUMENTO Nº 1** : MEMORIA

    1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

        1.1.1. INTRODUCCIÓN
        1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
        1.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
        1.1.4. PLANOS
        1.1.5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
        1.1.6. PRESUPUESTO
        1.1.7. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

    1.2. ANEJOS A LA MEMORIA
        ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
        ANEJO Nº 2: ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO
        ANEJO Nº 3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
        ANEJO Nº 4:GEOLOGÍA Y GEOTÉCNICA
        ANEJO Nº 5: SISMOLOGÍA
        ANEJO Nº 6: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
        ANEJO Nº 7: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
        ANEJO Nº 8: TRÁFICO
        ANEJO Nº 9: FOROGRÁFICO
        ANEJO Nº 10: ESTUDIO DE TRAZADO GEOMÉTRICO
        ANEJO Nº 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS
        ANEJO Nº 12: DRENAJE
        ANEJO Nº 13: ESTRUCTURAS
        ANEJO Nº 14: FIRMES Y PAVIMENTOS
        ANEJO Nº 15: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
        ANEJO Nº 16: REPLANTEO
        ANEJO Nº 17: ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA
        ANEJO Nº 18: EXPROPIACIONES
        ANEJO Nº 19: SERVICIOS AFECTADOS
        ANEJO Nº 20: AFFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO
        ANEJO Nº 21: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
        ANEJO Nº 22: PLAN DE OBRA
        ANEJO Nº 23: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
        ANEJO Nº 24: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
        ANEJO Nº 25: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADM
        ANEJO Nº 26: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
        ANEJO Nº 27: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
        ANEJO Nº28: RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
        ANEJO Nº29: SOLUCIÓN AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS
        ANEJO Nº30: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2. **DOCUMENTO Nº2**: PLANOS

3. **DOCUMENTO Nº3**: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. INTRODUCCIÓN
3.2. MATERIALES BÁSICOS
3.3. UNIDADES DE OBRA

4. **DOCUMENTO Nº4**: PRESUPUESTO
   4.1. MEDICIONES
   4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
   4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
   4.4. PRESUPUESTO

AUTOR DEL PROYECTO:



AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ

SANTANDER, FEBRERO 2018

ANEJO Nº 1 – ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 1
3 OBJETIVO DEL PROYECTO 1
4 OBJETIVO DEL PROYECTO 2

1 INTRODUCCIÓN

Como proyecto constructivo perteneciente al trabajo de fin de grado de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos se propone el "Proyecto de ampliación de tercer carril en el enlace Requejada A-67". La solución pasa por la construcción de un nuevo enlace compuesto por dos glorietas, tipo diamante, cuyos ramales mejoren la fluidez del tráfico de la zona en su confluencia con la CA330 y N611



Uno de los aspectos más importantes y conflictivos del proyecto será el de buscar una solución para reconducir el tráfico de la autovía mientras se ejecuta el nuevo puente, manteniendo las condiciones de seguridad, manteniendo al máximo la calidad del servicio y reduciendo la contaminación acústica en las poblaciones cercanas. Por suerte, la zona del puente se sitúa en el medio de un enlace a la carretera nacional N 611, por lo que se podrán proponer varias alternativas.

El tramo de autovía aquí estudiada tiene una longitud de 0.5 kilómetros, siendo el centro del tramo el puente existente. Se trata de una zona con problemas de capacidad, sobre todo durante el periodo estival, los meses de Julio y Agosto, en los que confluyen los vehículos de las diversas zonas costeras como Suances, Miengo o Santander.

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se especifican las siguientes características técnicas de A-67 ampliada:

- → Tipo de Proyecto: Proyecto de Construcción.
- → Clase de red afectada: Autovía y carretera autonómica.
- → Longitud: 1 + 1 kilómetros.
- → Velocidad de Proyecto: 100 km/h y 60 km/h en ramales
- → Sección Tipo: Calzada de doble sentido de circulación
- → Número de carriles: 3
- → Anchura carril: 3.6 m
- → Anchura arcén interior: 1 m
- → Anchura de arcén exterior: 1,5 m
- → Mediana: 1 m
- → Nuevo puente: Se propone un puente postesado de vigas artesas prefabricadas.

Cuando además del tercer carril se introducen las vías colectoras, las bermas exteriores se eliminan, adosando a los arcenes exteriores la sección correspondiente a éstas.

3 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto es, en la medida de lo posible y teniendo en cuenta el carácter académico del mismo, satisfacer las necesidades contempladas por los diferentes organismos.

La necesidad de mejorar el tráfico de vehículos en la autovía A67. Y en especial del tramo objeto de estudio, con elevados niveles de intensidad en los meses de verano. A los elevados tráficos que soporta el tramo Santander-Torrelavega de la A67, como autovía de primera generación, le tendremos que sumar unas características de diseño estrictas, aptas para valores de la velocidad entre 80 y 100 Km/h. Todo esto se traduce en grandes problemas de capacidad y de seguridad.

Debido a todo esto, el proyecto se viene planteando desde hace bastantes años, demostrando así, que es una de las obras de infraestructura más necesitadas en la actualidad en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

A la vista de esta situación, y en un marco mucho más general, el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT), dentro de las actuaciones en la red de carreteras de altas prestaciones de titularidad estatal, contempla la mejora y reposición de la autovía A-67 en todos los tramos en servicio, y por lo tanto en el tramo Santander-Torrelavega.

Asimismo, se aprovechará para definir un nuevo enlace formado por dos glorietas para el acceso y la incorporación de los vehículos entre la autovía A67 y la autonómica CA 330, debido a sus carencias de diseño, que hacen que tenga ciertos problemas de seguridad.

Debido a esto, el 21 de Junio del 2007 se formalizó el contrato para la redacción de un Estudio Informativo de referencia para la redacción del presente proyecto. Ese estudio tiene por objeto el de regular y analizar los datos necesarios, con un adecuado grado de detalle, las diferentes alternativas para resolver los problemas de capacidad que presenta la autovía A67.

4 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto es, en la medida de lo posible y teniendo en cuenta el carácter académico del mismo, satisfacer las necesidades contempladas en el Plan de Carreteras y las manifestadas por los diferentes organismos.

Para ello se proyecta una variante para la CA-450 que descongestione el tráfico Isla-Castillo-Noja en su paso por Soano, incorporando al trazado los elementos peatonales propuestos y permitiendo así mejorar el nivel de vida del conjunto de los municipios.

Se tendrá en cuenta el planeamiento urbanístico existente en los municipios, indicando su situación administrativa. También se mantendrá la adecuada coordinación con los municipios y con la Comunidad Autónoma. Por último, se analizará la afección al medio ambiente de acuerdo con el Decreto de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria.

ANEJO Nº 2 – ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 POBLACIÓN 1
3 ECONOMÍA 1
4 PATRIMONIO 3
5 CONEXIONES 3

1 INTRODUCCIÓN

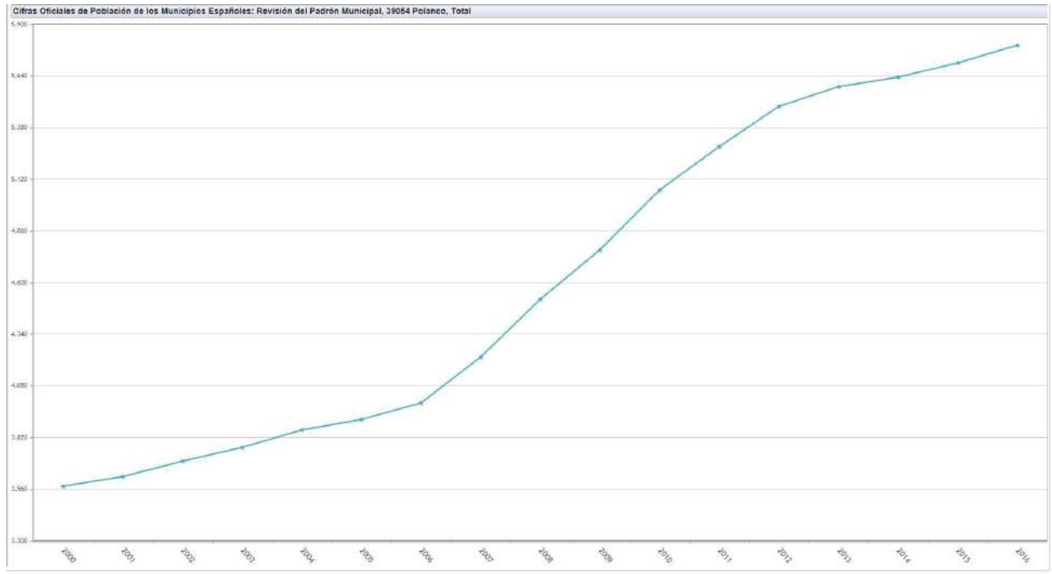
La obra se ubica en el municipio de Polanco, situado en la costa occidental de la provincia de Cantabria. Este municipio limita al norte con el municipio de Miengo, al oeste con Santilla del Mar y Suances, al este con Piélagos y al sur con Torrelavega. Polanco a su vez es la capital del municipio y se encontrará a 24 kilómetros de distancia de Santander. Se trata de un municipio muy bien comunicado por la ya mencionada Autovía A-67, que lo recorre desde el suroeste hacia el noreste, por dos estaciones de ferrocarril FEVE en las localidades de Requejada y Mar, y por un puerto fluvial, en Requejada

2 POBLACIÓN

En sus 17,55 km2 de extensión se asienta una población que supera los 5.700 habitantes, repartidos entre las ocho localidades que lo integran: Barrio Obrero, Mar, Polanco, Posadillo, Requejada, Rinconeda, Rumoroso y Soña. Este municipio de tradición eminentemente ganadera, aún no del todo abandonada, experimentó una profunda transformación a comienzos del siglo XX, cuando la empresa belga Solvay comenzó a explotar sus recursos naturales, aprovechando la riqueza de su suelo. Esta circunstancia dio un nuevo impulso a Polanco, que hoy es un competitivo núcleo industrial en desarrollo.

A continuación, las cifras oficiales de población del Instituto Nacional de Estadística (INE) del municipio de Polanco desde el año 2000 hasta el 2016.

- Población total 2016: 5.794 habitantes
- Población total 2000: 3.574 habitantes



Podemos observar una tendencia muy clara en el aumento de la población, al igual que en el resto de poblaciones cercanas frente a la pérdida de población de las ciudades más grandes como Torrelavega y Santander, lo que produce un mayor tráfico de vehículos en el enlace de Requejada objeto de estudio, y por tanto la necesidad de su cambio.

3 ECONOMÍA

Para entender el efecto de las características económicas de la zona no solo tendremos que ver los datos del municipio, si no que será imprescindible conocer los referentes a los municipios de Torrelavega y Santander, ya que la mayoría de los problemas de tráfico en la autovía se deben al movimiento de vehículos entre estos dos puntos.

Por ejemplo, basándonos en los datos del ICANE de los dos últimos años, vemos como el número de viajeros y pernoctaciones en los meses de Julio, Agosto y Septiembre llegan a duplicarse respecto a los valores normales. Esto unido a los viajes por otros motivos como ocio o trabajo entre las dos ciudades más grandes de la Comunidad y a los problemas de diseño de la carretera, dan lugar a todos los problemas de capacidad y seguridad.

La mayor parte de la población en el año 2001 trabajaba en la rama de servicios (52%) y en el sector industrial (28%). El resto de la población se dedica a actividades relacionadas con la construcción (17%) o actividades relacionadas con la agricultura, ganadería y pesca (3%).

	Zonas																	
	Besaya									Santander								
	Categoria									Categoria								
	Total			Estrellas de oro			Estrellas de plata			Total			Estrellas de oro			Estrellas de plata		
	Variables			Variables			Variables			Variables			Variables			Variables		
Tiempo	Viajeros	Pernoctaciones	Grado de ocupación	Viajeros	Pernoctaciones	Grado de ocupación	Viajeros	Pernoctaciones	Grado de ocupación	Viajeros	Pernoctaciones	Grado de ocupación	Viajeros	Pernoctaciones	Grado de ocupación	Viajeros	Pernoctaciones	Grado de ocupación
2015-Mayo	3.283	10.916	38,66	*	*	*	*	*	*	39.215	76.288	46,25	34.485	66.555	48,08	4.730	9.733	36,68
2015-Junio	3.411	9.059	33,25	*	*	*	*	*	*	44.099	87.118	54,54	38.839	76.074	56,87	5.259	11.044	42,55
2015-Julio	4.527	12.515	43,95	*	*	*	*	*	*	50.062	117.606	68,02	42.893	101.545	70,19	7.169	16.061	56,89
2015-Agosto	6.242	16.503	59,78	*	*	*	*	*	*	51.955	141.013	80,40	43.853	122.321	83,53	8.102	18.692	64,57
2015-Septiembre	3.376	12.211	46,91	*	*	*	*	*	*	46.070	98.709	60,81	40.723	83.813	62,12	5.347	14.896	54,39
2015-Octubre	3.613	10.801	40,30	*	*	*	*	*	*	39.925	79.742	50,35	35.617	70.098	51,91	4.308	9.644	41,32
2015-Noviembre	2.679	8.701	33,45	*	*	*	*	*	*	22.769	42.596	32,08	20.311	37.239	32,66	2.457	5.356	28,56
2015-Diciembre	3.293	7.627	29,63	*	*	*	*	*	*	21.938	43.119	34,19	20.716	40.280	35,74	1.222	2.839	21,19
2016-Enero	1.928	5.488	37,97	*	*	*	*	*	*	18.292	35.204	27,14	16.649	31.359	28,33	1.643	3.845	20,21
2016-Febrero	2.114	4.612	28,78	*	*	*	*	*	*	21.832	40.115	32,11	20.144	35.392	33,17	1.688	4.723	25,86
2016-Marzo	2.630	7.125	34,34	*	*	*	*	*	*	32.588	65.238	46,03	29.349	57.540	47,13	3.239	7.698	39,24
2016-Abril	2.690	8.584	42,86	*	*	*	*	*	*	31.345	63.598	44,15	29.110	58.006	45,61	2.235	5.592	33,13
2016-Mayo	*	*	*	*	*	*	*	*	*	40.781	80.897	52,11	36.368	71.917	54,00	4.413	8.980	40,70
2016-Junio	2.991	7.806	39,22	*	*	*	*	*	*	44.781	93.351	62,40	39.603	83.072	64,54	5.178	10.279	49,21
2016-Julio	5.431	10.006	45,29	*	*	*	*	*	*	54.987	130.584	77,92	45.475	110.643	78,54	9.511	19.941	74,68
2016-Agosto	5.436	14.666	70,06	*	*	*	*	*	*	61.560	158.477	91,63	51.897	132.894	92,50	9.663	25.583	87,37
2016-Septiembre	3.314	9.576	46,90	*	*	*	*	*	*	51.577	108.928	69,14	44.776	94.208	70,43	6.801	14.719	61,87
2016-Octubre	*	*	*	*	*	*	*	*	*	46.760	89.212	58,05	41.096	78.766	60,09	5.664	10.446	46,20
2016-Noviembre	2.701	8.635	42,50	*	*	*	*	*	*	24.825	49.622	36,65	20.932	42.484	36,66	3.893	7.139	36,59
2016-Diciembre	2.307	5.215	27,08	*	*	*	*	*	*	25.631	48.309	37,13	22.469	42.473	38,43	3.162	5.836	29,76
2017-Enero	1.954	3.539	23,33	*	*	*	*	*	*	20.174	38.030	27,61	18.369	32.873	28,67	1.805	5.158	22,37
2017-Febrero	2.020	3.960	28,70	*	*	*	*	*	*	25.614	45.109	34,56	22.668	37.585	35,16	2.947	7.524	31,85
2017-Marzo	3.184	5.734	28,47	*	*	*	*	*	*	32.320	58.053	39,03	27.634	49.252	39,98	4.685	8.801	34,45
2017-Abril	2.789	5.789	26,50	*	*	*	*	*	*	51.307	103.746	63,32	44.680	91.873	67,66	6.627	11.873	42,32
2017-Mayo	2.277	9.078	40,47	*	*	*	*	*	*	48.490	92.849	54,13	39.924	79.520	56,60	8.565	13.329	42,96

4 PATRIMONIO

En el municipio de Polanco no existe ningún monumento declarado Bien de Interés Cultural, pero dentro de su patrimonio destacan:

- La casa del escritor Jose María Pereda eregida en el barrio de la Cochera en el año 1766.
- En el barrio de Rosales, en Rumoroso, se encuentra una casa del siglo XVI restaurada, llamada la Cagiga.
- Busto a Jose María Pereda en Polanco.
- Placa de reconocimiento al poeta Jesús Cancio.
- La Iglesia de San Pedro Ad Vincula.

Sin embargo, será Bien de Interés Cultural el tramo costero del Camino de Santiago, que atravesará el municipio de Polanco de Nordeste a Noroeste.

5 CONEXIONES

Carreteras y autovías estatales

Red viaria de alta capacidad, cuya función es de acceso al propio municipio y la comunicación con los vecinos se encuentra constituida por la autovía A-67 –E-70 europea-, eje Santander- Torrelavega-Reinosa, que atraviesa y enlaza el municipio. El otro viario perteneciente a esta red es la Nacional N-611, Santander-Palencia.

Carreteras autonómicas

Se las puede considerar como el eje vertebrador del municipio ya que es la red encargada de soportar los principales flujos con origen/destino en el interior del municipio y comunicando los principales núcleos con el exterior del término a través de red de menores flujos que las anteriores. Está compuesta por la carretera autonómica secundaria CA-232 y las carreteras autonómicas locales CA-322, CA-329 y CA-330.

Carreteras municipales

La principal función de esta red es apoyar a la red urbana principal en la ordenación de los ámbitos municipales, canalizando los tráficos generados en los distintos núcleos municipales hasta la red urbana principal. Las vías que se incluyen en esta trama son las CM-54/02, CM-54/03, CM-54/04, CM-54/06, CM-54/07, CM-54/08, CM-54/09, CM-54/12, CM-54/13, CM-54/15, CM-54/16, CM-54/18, CM-54/23, CM-54/24, CM-54/25, CM-54/26, CM-54/27 y CM-54/28.

Ferrocarril

La línea 770 de ferrocarril Valdecilla La Marga-Oviedo de la red de cercanías de la extinta FEVE, gestionada desde el 1 de enero de 2013 por ADIF, atraviesa el municipio este-oeste y tiene dos paradas para acceso de viajeros: el apeadero de Mar y la estación de Requejada. ADIF cuenta con el conocido como “Ramal de Solvay”, que forma parte de la línea de ferrocarril 160 de la antigua RENFE, Santander-Palencia que administra la compañía.

Por tanto, las conexiones principales del término municipal de Polanco está comunicado serán las siguientes carreteras:

• Autovía A67, Santander – La Meseta.

• Carretera nacional N-611, antigua carretera principal que unía los municipios de Santander y Torrelavega.

• CA-330, carretera autonómica que conecta el municipio de Miengo con el de Torrelavega, en el barrio de Sierrapando, pasando por diversas poblaciones pertenecientes al municipio de Polanco como Requejada, Polanco, Posadillo o Rinconeda.

• CA-329, que uno la carretera N-611 con la CA-330 a la altura de Posadillo.

• Carreteras secundarias de menos importancia que unen la capital de municipio con el resto de poblaciones.

ANEJO Nº 3 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 CARTOGRAFÍA 1
3 TOPOGRAFÍA 1
4 MODELADO DE LA SUPERFICIE 2
APÉNDICE I 3

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo consiste en exponer los trabajos cartográficos realizados en la elaboración del "Proyecto de Ampliación de tercer carril A-67 Enlace Requejada". Para la redacción del proyecto se ha utilizado la siguiente información de la zona de Arnuero y Noja (adjuntos en Apéndice I):

- Mapa Topográfico Nacional de escala 1/50.000
- Mapa Topográfico Nacional de escala 1/25.000
- Base Topográfica Armonizada de escala 1/5.000, Hoja 0034-0406 y 0034-0506.

Además, se han utilizado mapas políticos, mapas temáticos, mapas de carreteras y capturas de pantalla mediante la aplicación Google Earth.



2 CARTOGRAFÍA

Se ha utilizado la siguiente cartografía:

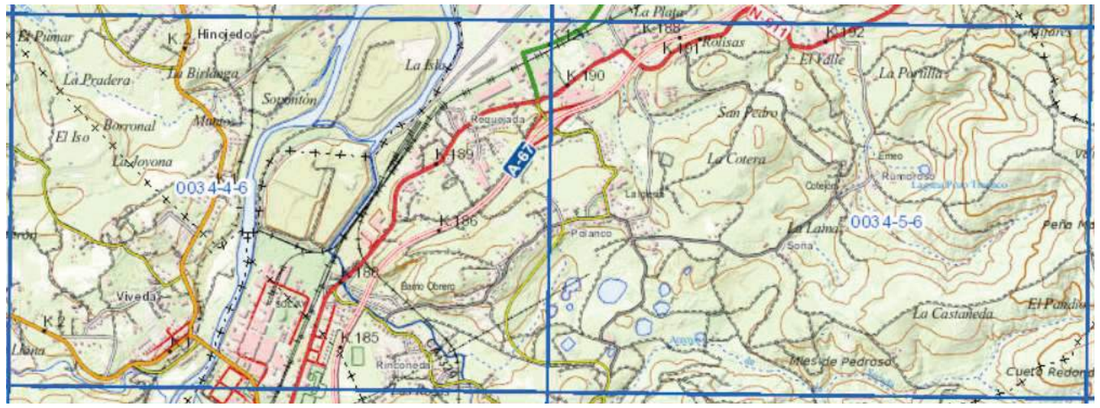
- Mapa Topográfico Nacional de escala 1/50.000
- Mapa Topográfico Nacional de escala 1/25.000

Para la creación del modelo digital del terreno se ha utilizado la siguiente información topográfica obtenida a través del Visualizador de Información Geográfica del Gobierno de Cantabria:

- Base Topográfica Armonizada 1/5000 sobre vuelo 2007, BTA 2007. Formato dwg.
  - 0034-0406
  - 003-0506

Para el encaje de la traza de la carretera se ha utilizado la siguiente serie de ortofotos:

- Ortofotografía de Cantabria del año 2010 0,25 m.
  - 0034-0406
  - 003-0506



3 TOPOGRAFÍA

No se han realizado trabajos topográficos en la zona a fin de obtener cartografía a escala 1/1.000. El trabajo con cartografía 1/5.000 ha dificultado la precisión en algunas zonas edificadas que es necesario lindar. La suavización del modelo digital del terreno MDT con datos cartográficos a escala 1/5.000 ofrece

en algunas ocasiones unos datos topográficos que distan del terreno real, pero que son suficientes debido al carácter educativo del proyecto.

4 MODELADO DE LA SUPERFICIE

A partir de estos datos se ha generado una superficie TIN. El formato GeoTIFF es un estándar de metadatos de dominio público que permite que la información georreferenciada sea encajada en un archivo de imagen de formato TIFF. La información adicional incluye el tipo de proyección, sistema de coordenadas, elipsoide, datum y todo lo necesario para que la imagen pueda ser automáticamente posicionada en un sistema de referencia espacial.

Eliminar puntos de la superficie TIN que se encuentra entre las dos líneas de rotura: necesitamos saber con precisión donde se ubican los puntos para que no nos forme triángulos no compatibles con la geometría del terreno.

ELEMENTOS DE CREACIÓN DE SUPERFICIES

1. Geotiff suavizado (Grado 2)
2. Curvas nivel 2010
3. Líneas de rotura 2010

MÉTODOS DE SUAVIZADO

1. Algoritmos
2. Curvas de nivel a partir de superficie, eliminar DEM y crear superficie a partir de curvas de nivel

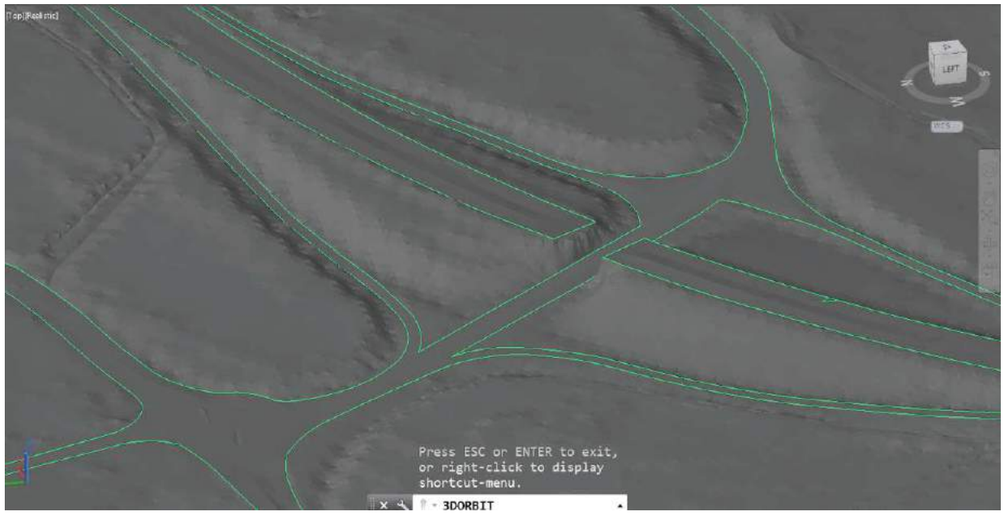
Tras estudiar las distintas formas de obtener las superficies, finalmente, se ha optado por la creación de la superficie 1. A partir de un documento con todas las superficies se ha creado una superficie union formada por la unión de todas ellas. Esa superficie unión se ha exportado a un DEM para despues en un nuevo archivo de dibujo importar DEM y lineas de rotura. Esta es la forma más directa, exacta y con menor redundancia de datos de hacer la superficie, y nos permite coordinar mejor los flujos de trabajo para exportarlas a posibles archivos .slt de impresión 3D.

Formada por la unión de:

1. Superficie total exterior
2. Superficie enlace 1
3. Superficie enlace 2
4. Superficie carretera existente



Unión de las distintas superficies



Modelo digital del terreno



ORTOFOTO 0034-0406

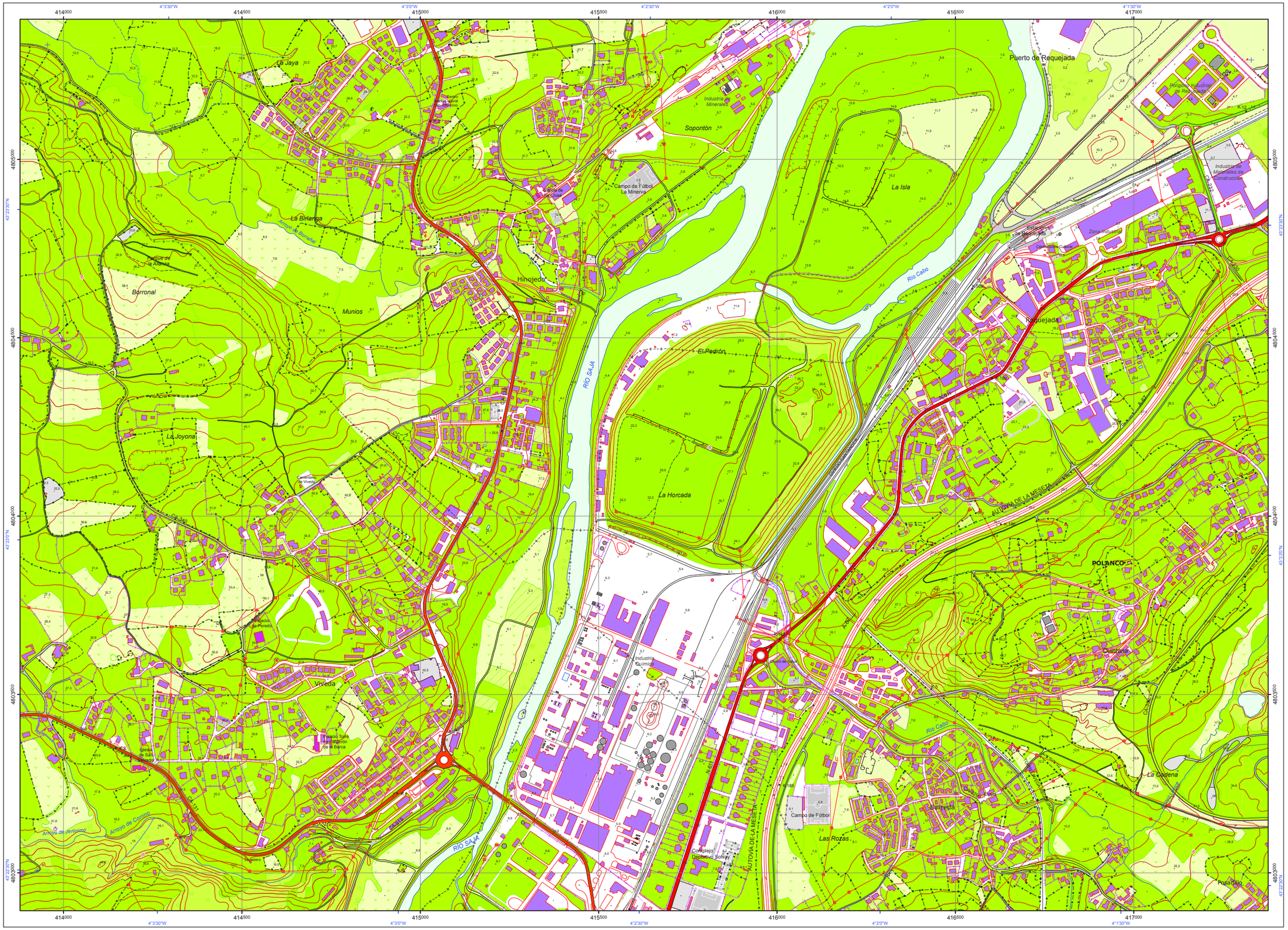


ORTOFOTO 0034-0506

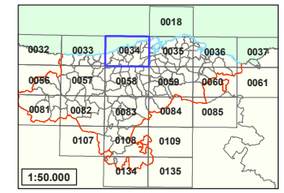
APÉNDICE I

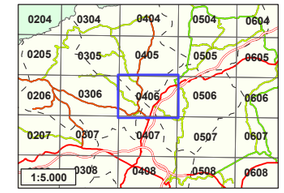
Se adjuntan los planos siguientes:

1) MTN 1/50.000
2) MTN 1/25.000
3) BTA 1/ 5.000 0034-0406
4) BTA 1/ 5.000 0034-0506



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS





COORDENADAS DE ESQUINAS DE HOJA

COORDENADAS U.T.M. EN ETRS89 (X , Y)

Esquina NE	417329,419 , 4805278,946
Esquina NO	413955,088 , 4805321,098
Esquina SE	417301,100 , 4802965,262
Esquina SO	413925,613 , 4803007,413

Sistema Referencia: ETRS89.
Proyección U.T.M. Huso 30 Norte.
Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich.
Origen de altitudes: Nivel medio del mar en Alicante.
Equidistancia curvas de nivel: 5 metros.
Origen de datos: vuelo fotogramétrico de 2007.

Agradecemos al usuario su colaboración en la localización de errores u omisiones encontradas.

SECCIÓN DE CARTOGRAFÍA
C/ Bonifaz, 16 bajo 39004 SANTANDER
Tel.: 942 20 99 00 cartografia@cartocantabria.es
Depósito legal: SA-637-2011.

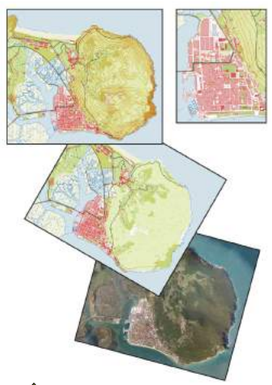
Escala 1:5.000

0 100 200 400

Base Topográfica Armonizada de Cantabria

Escala 1:5.000

BTA05:0034A-0406



GOBIERNO de CANTABRIA
CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA Y JUSTICIA
DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL
SECCIÓN DE CARTOGRAFÍA

Puntos de Referencia
REGENTE. ROI.
NAP. GNSS.

Relieve
Punto cota: terreno, construcción elevada.
Curva nivel: maestra, normal.
Curva nivel en depresión: maestra, normal.
Curva de nivel auxiliar.
Cambio brusco de pendiente.

Hidrografía
Fuente. Manantial. Terma.
Captación. Cascada. Sumidero.
Corriente natural: permanente, no permanente.
Canal: en uso, en construcción.
Recintos de agua.

Servicios e Instalaciones
Aerogenerador. Antena. Yacimiento.
Estación: tren, autobús. Pozo de petróleo.
Conducciones. Cinta transportadora.
Tendido.

Edificación, Construcciones
Boca túnel. Chimenea. Monumento.
Explotación subterránea. Faro. Torre.
Boca túnel. Alambrada.
Muro, valla. Seto.
Muralla. Calzada romana.
Edificación: singular, en uso.
Edificación: en ruinas, en construcción.
Edificación ligera. Elemento construido.

Puente, presa, muelle: en uso, en construcción.
Muro. Muralla.
Pasarela. Pista de aeródromo, helipuerto.
Aparcamiento, explanada. Pista deportiva.
Plaza. Depósito.
Depósito de residuos. Explotación a cielo abierto.

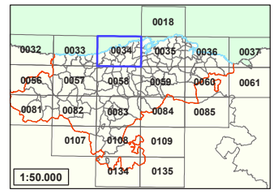
Red de Transportes
Ferrocarril: en superficie, subterráneo.
Transporte suspendido por cable. Funicular.
Punto kilométrico. Senda.
Vía urbana. Carril bici.
Autovía. Nacional.
Autonómina 1º. Autonómica 2º.
Autonómica 3º. Municipal.
Otras carreteras. Camino.
En construcción: autovía, carretera.
Carretera abandonada. Vía pecuaria.

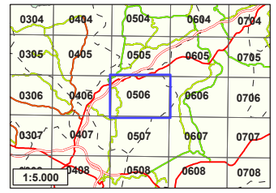
Cubierta Terrestre
Coníferas, Frondosas, Mixto, Cultivo herbáceo, Cultivo leñoso, Huerta, Dehesa, Prado pastizal, Matorral, Arbolado urbano, Playa duna, Suelo desnudo, Zona quemada, Roquedo, Cortafuegos, Humedal, Nieves perpetuas, Núcleo urbano

Entidades de población
SANTANDER — Capital de Comunidad.
LAREDO — Capital de municipio > 5000 hab.
POTES — Capital de municipio > 1000 hab.
RUBAYO — Capital de municipio > 500 hab.
VEGA DE PAS — Capital de municipio < 500 hab.
Maliaño — Entidad singular > 5000 hab.
Nestares — Entidad singular > 500 hab.
Oriñón — Entidad singular < 500 hab.
Casas de la Mina — Entidad de tipo diseminado.

Hidrografía y Orografía
MAR CANTÁBRICO — Mar.
RÍO EBRO RÍO PAS — Río: 1º, 2º categoría.
Río Frío Arroyo Hoyal — Río 3ª categoría. Arroyo.
EMBALSE DEL EBRO — Embalse 1ª categoría.
Embalse del Juncal — Embalse 2ª categoría.
Embalse de Heras — Embalse 3ª categoría.
Laguna de la Nava — Laguna, poza.
Fuente de Hoza — Fuente.
Canal del Narsa — Canal.
Ensenada de La Mina — Paraje marino.
Ría de Treto — Paraje fluvial.
Mies de Ampilla — Paraje.
Cabo de Ajo, Punta del Morro — Relieve litoral.
Pico Ureño — Pico, cima.
Isla de Mouro — Isla.
Sierra del Cordel — Sierra.
Península de la Magdalena — Península.

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS





COORDENADAS DE ESQUINAS DE HOJA

COORDENADAS U.T.M. EN ETRS89 (X , Y)

Esquina NE	420703,748 , 4805238,480
Esquina NO	417329,419 , 4805278,946
Esquina SE	420676,585 , 4802924,798
Esquina SO	417301,100 , 4802965,262

Sistema Referencia: ETRS89.
Proyección U.T.M. Huso 30 Norte.
Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich.
Origen de altitudes: Nivel medio del mar en Alicante.
Equidistancia curvas de nivel: 5 metros.
Origen de datos: vuelo fotogramétrico de 2007.

Agradecemos al usuario su colaboración en la localización de errores u omisiones encontradas.

SECCIÓN DE CARTOGRAFÍA
C/ Bonifaz, 16 bajo 39004 SANTANDER
Tel.: 942 20 99 00 cartografia@cartocantabria.es
Depósito legal: SA-637-2011.

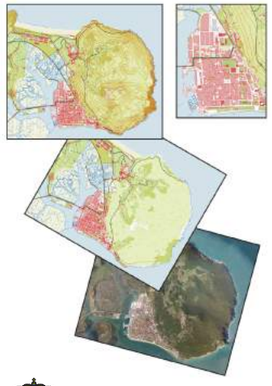
Escala 1:5.000

0 100 200 400

Base Topográfica Armonizada de Cantabria

Escala 1:5.000

BTA05:0034A-0506



GOBIERNO de CANTABRIA
CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA Y JUSTICIA
DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL
SECCIÓN DE CARTOGRAFÍA

Puntos de Referencia
REGENTE. ROI.
NAP. GNSS.

Relieve
Punto cota: terreno, construcción elevada.
Curva nivel: maestra, normal.
Curva nivel en depresión: maestra, normal.
Curva de nivel auxiliar.
Cambio brusco de pendiente.

Hidrografía
Fuente. Manantial. Terma.
Captación. Cascada. Sumidero.
Corriente natural: permanente, no permanente.
Canal: en uso, en construcción.
Recintos de agua.

Servicios e Instalaciones
Aerogenerador. Antena. Yacimiento.
Estación: tren, autobús. Pozo de petróleo.
Conducciones. Cinta transportadora.
Tendido.

Edificación, Construcciones
Boca túnel. Chimenea. Monumento.
Explotación subterránea. Faro. Torre.
Boca túnel. Alambrada.
Muro, valla. Seto.
Muralla. Calzada romana.
Edificación: singular, en uso.
Edificación: en ruinas, en construcción.
Edificación ligera. Elemento construido.
Puente, presa, muelle: en uso, en construcción.
Muro. Muralla.
Pasarela. Pista de aeródromo, helipuerto.
Aparcamiento, explanada. Pista deportiva.
Plaza. Depósito.
Depósito de residuos. Explotación a cielo abierto.

Red de Transportes
Ferrocarril: en superficie, subterráneo.
Transporte suspendido por cable. Funicular.
Punto kilométrico. Senda.
Vía urbana. Carril bici.
Autovía. Nacional.
Autonómica 1ª. Autonómica 2ª.
Autonómica 3ª. Municipal.
Otras carreteras. Camino.
En construcción: autovía, carretera.
Carretera abandonada. Vía pecuaria.

Cubierta Terrestre
Coníferas
Frondosas
Mixto
Cultivo herbáceo
Cultivo leñoso
Huerta
Dehesa
Prado pastizal
Matorral
Arbolado urbano
Playa duna
Suelo desnudo
Zona quemada
Roquedo
Cortafuegos
Humedal
Nieves perpetuas
Núcleo urbano

Entidades de población

SANTANDER	Capital de Comunidad.
LAREDO	Capital de municipio > 5000 hab.
POTES	Capital de municipio > 1000 hab.
RUBAYO	Capital de municipio > 500 hab.
VEGA DE PAS	Capital de municipio < 500 hab.
Maliaño	Entidad singular > 5000 hab.
Nestares	Entidad singular > 500 hab.
Oriñón	Entidad singular < 500 hab.
Casas de la Mina	Entidad de tipo diseminado.

Hidrografía y Orografía

MAR CANTÁBRICO	Mar.
RÍO EBRO RÍO PAS	Río: 1ª, 2ª categoría.
Río Frío Arroyo Hoyal	Río 3ª categoría. Arroyo.
EMBALSE DEL EBRO	Embalse 1ª categoría.
Embalse del Juncal	Embalse 2ª categoría.
Embalse de Heras	Embalse 3ª categoría.
Laguna de la Nava	Laguna, poza.
Fuente de Hoza	Fuente.
Canal del Narcea	Canal.
Ensenada de La Mina	Paraje marino.
Ría de Treto	Paraje fluvial.
Mies de Ampilla	Paraje.
Cabo de Ajo, Punta del Morro	Relieve litoral.
Pico Ureño	Pico, cima.
Isla de Mouro	Isla.
Sierra del Cordel	Sierra.
Península de la Magdalena	Península.

ANEJO Nº 4 – GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1
2 GEOLOGÍA 1
2.4.1 CRETÁCICO 2
2.4.2 CUATERNARIO 2
3 TECTÓNICA DE LA REGIÓN 2
4 GEOMORFOLOGÍA 2
5 HIDROGEOLOGÍA 3
6 GEOTECNICA DEL CORREDOR 3
5 CONDICIONES DE LOS TERRAPLENES Y DESMONTES 4

1 INTRODUCCIÓN

El estudio geológico que aquí se presenta, tiene por objeto definir las características geológicas de los terrenos por los que discurrirán las alternativas de trazado en estudio, particularmente aquellas relativas a la composición y disposición de los materiales, que permiten identificar los distintos tipos de rocas y suelos existentes, y su disposición geométrica en el terreno, considerando, además, particularmente, la existencia de agua en el subsuelo.

2 GEOLOGÍA

2.1 INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se expone el Estudio Geológico del Proyecto de Construcción ampliación de tercer carril en la Autovía A-67, en el enlace de Requejada-Polanco

Partiendo de la información recopilada se describe la geología de la zona analizando los aspectos litológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos.

2.2 INFORMACIÓN UTILIZADA

Se realiza este este estudio para poder definir y evaluar los condicionantes geológicos que afectan al trazado de la nueva carretera, objeto de este proyecto. Este análisis permitirá detallar los taludes de desmontes y terraplenes, el posible aprovechamiento de los materiales, así como posibles asientos.

Para la elaboración de este estudio y como punto de partida se ha utilizado la siguiente información.

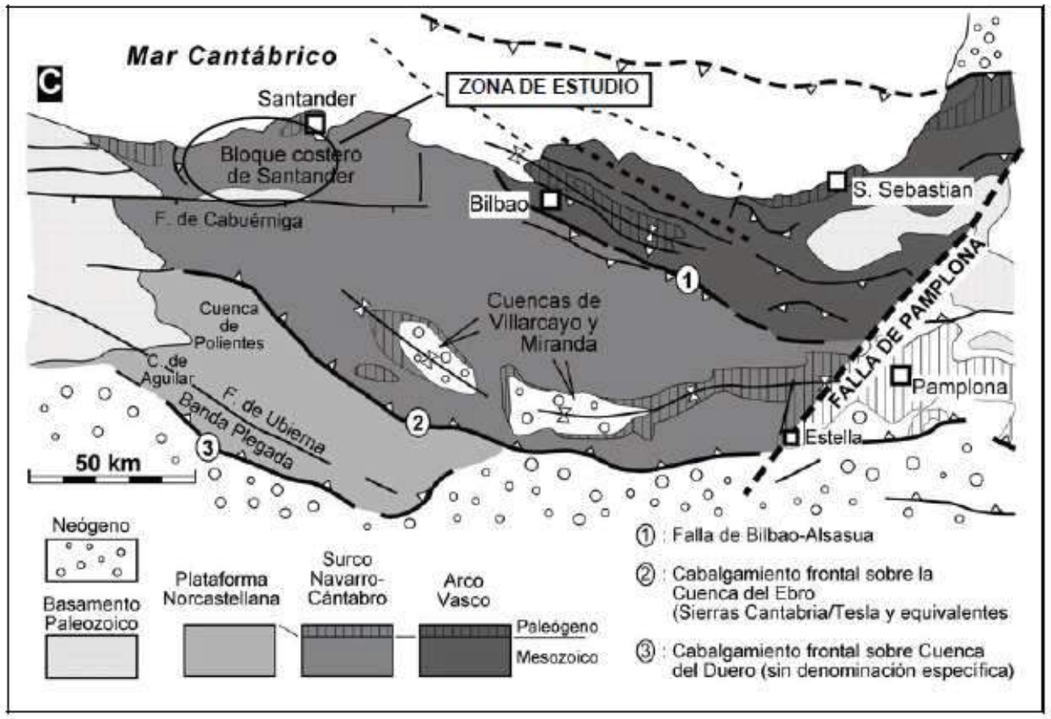
- Mapas Geológicos obtenidos del Instituto Geológico y Minero de España.
- Mapa Geológico de Cantabria. Escala 1/100.000. Editado por el Instituto Minero y Geológico de España.
- Mapas Geológicos de España. Escala 1/50.000. Hoja número 34, municipio de Polanco, División 18-4, Huso 30.

También se realizó una visita al lugar donde se proyectará la obra para comparar y comprobar que los datos obtenidos a partir de los Mapas Geológicos se correspondían con la geología y topografía del lugar.

2.3 MARCO GEOLÓGICO GENERAL

Desde el punto de vista geológico los materiales que componen el área de estudio se encuadran en la Cordillera Cantábrica, la cual comprende el segmento de la Cordillera Pirenaica emergido situado al Oeste de la Falla de Pamplona. La mayor parte de estos corresponden al Cretácico.

La zona de estudio se sitúa en la parte oriental de la Cordillera Cantábrica que se denomina Cuenca Vasco-Cantábrica y dentro de ésta en el denominado “Surco Navarro-Cántabro”. Este dominio está delimitado por sendos sistemas de fallas: el de Bilbao-Alsasua por el NNE y el integrado por los cabalgamientos de la Sierra de Cantabria/Montes de Tesla, y su continuación al ONO por las fallas de Carrales y Rumaceo. En general, el dominio geológico descrito corresponde a una zona de fuerte subsidencia.



2.4 ESTRATIGRAFÍA

2.4.1 CRETÁCICO

Aptiense y Albiense. Esta potente unidad de naturaleza calcárea se encuentra ampliamente extendida en la zona protagonizando fuertes relieves. Se trata de un conjunto calizo y monótono. La sucesión estratigráfica puede establecerse así: un tramo inferior de 90 m de calcarenitas bioclásticas grises, localmente algo dolomitizadas y normalmente bien estratificadas. Unos 30 m de margas compactas con intercalaciones de calizas arcillosas y calcarenitas. El tramo se caracteriza por la presencia de grades ostreidos. Potente tramo de unos 680 m de calizas y calcarenitas masivas, localmente dolomitizadas con Rudistas, Corales, etc.

2.4.2 CUATERNARIO

Recubren los materiales anteriormente descritos en grandes superficies, interiores (marismas) y costeras (playas). Alcanzaran potencias que pueden ser muy considerables, los hay de cuatro tipos:

Cubetas de descalcificación, recubren las cubetas de disolución que forman las depresiones cerradas (dolinas). Estos materiales están constituidos por residuos de la descalcificación de las calizas y están formados por arcillas arenosas rojizas, que generalmente se encuentran muy cubiertas de vegetación. Rellenan el fondo de depresiones kársticas tipo polijé p dolina, desarrolladas sobre materiales calcáreos de Cretácico inferior.

3 TECTÓNICA DE LA REGIÓN

Las principales estructuras tectónicas observadas en la zona de estudio son pliegues y fallas asociados a las fases de compresión y descompresión que afectaron a la zona. Las estructuras de plegamiento son todas de tipo sinclinal, presentando una orientación aproximada ENE-OSO que coincide, a grandes rasgos, con la orientación de la franja de estudio. Los buzamientos que presentan las rocas del sustrato son perpendiculares a dicha orientación, oscilando sus valores entre 15 y 70º hacia el Noroeste, excepto en los afloramientos cretácicos del inicio del tramo (Oeste de Torrelavega) donde las capas buzan en sentido contrario, unos 40º hacia el Sureste. Las fallas y fracturas son inversas o de cizalla, formadas durante la fase de compresión con orientación ENE-OSO, N-S y NO-SE, y fallas de gravedad formadas durante la descompresión, con direcciones fundamentalmente ENE-OSO y N-S. A continuación se adjunta un esquema en el que están representadas las estructuras principales que afectan a la zona de estudio.

4 GEOMORFOLOGÍA

Las condiciones geomorfológicas dependen directamente de la naturaleza de los materiales y de su estructura. La información ha sido obtenido a partir de los datos del Mapa Geomórfoógico a escala 1:25.000 adjunto en Apéndice 3. En el caso de Soano, se puede apreciar la diversidad morfológica, existiendo zonas llanas mareales, relieves ondulados y formaciones abruptas.

La intensa tectonización de la región ha dado lugar a una serie de bloques estructurales que ha sufrido en distintas fases de subsidencia y emersión a lo largo de la historia geológica, lo que ha condicionado la intensidad de las distintas fases erosivas y sedimentarias. En la actualidad se pueden reconocer varios bloques elevados: sierra del monte de Mijedo y Alto de Cueto. La formación de las rías y marismas surge con la elevación del nivel del mar durante la Transgresión Findriense, que coincide básicamente con el Holoceno, hace unos 10000 años, con el deshielo ocurrido después de la última glaciación. En el caso de las Marismas de Victoria y Joyel, su formación se apoya, además del anticlinal que corre paralelo a la costa entre Arnuero y El Arco, combinado con los grupos de fallas conjugadas en dirección NNE y SSO.

La estructura general se caracteriza por la presencia de un sinclinal de eje aproximadamente ENE-OSO. De esta manera la estructura del sustrato en el área de estudio posee un buzamiento medio de unos 25º. En los floramientos reconocidad se ha observado una intensa fracturación generalizada del macizo relacionada con la falla de Beranga que discurre unos kilómetros al sur con orientación sensiblemente paralela.

Los procesos geomorfológicos dominantes son los movimientos de ladera, los procesos costeros y los procesos kársticos.

La zona se caracteriza por presentar un relieve suave, en el que las direcciones preferentes del modelado (líneas de cumbre y cursos fluviales) tienen dirección ENE-OSO, que, a grandes rasgos, coincide con la

dirección predominante de las estructuras de la región. Debido a las condiciones climatológicas y a las características litológicas de los materiales presentes, éstos suelen aparecer muy cubiertos por suelos y vegetación. Por otra parte, en la zona destaca algún relieve o mogote aislado que corresponde a los afloramientos de materiales calcáreos.

Los aspectos litológicos también tienen su incidencia en el modelado del relieve. La combinación entre la alta alterabilidad de gran parte de los materiales del sustrato cretácico y la alta pluviosidad de la zona provoca la formación de potentes suelos de alteración, arcillosos por lo general, tapizados por una generosa cobertera vegetal, las cuales conforman un relieve de formas muy suavizadas. Otro aspecto a destacar es la formación de dolinas de disolución en gran parte de los materiales presentes, debido al alto contenido en carbonatos de los mismos. Este fenómeno se observa, en mayor o menor grado, a lo largo de todas las alternativas estudiadas.

Debido a las diferentes características morfológicas de la zona se pueden distinguir dos unidades, el modelado intermedio y el modelado cárstico.

El modelado intermedio es el característico de gran parte de la zona por la que discurren las alternativas de trazado. Geográficamente se localiza a ambos lados de la A-67, desde la salida de Torrelavega al entorno de Santa Cruz de Bezana (entrada a Santander). Litológicamente está constituido por materiales detríticos alternantes (areniscas, arcillas y limolitas), calizas, alternancias de calizas y margas, arcillas y calcarenitas y margas, casi todos ellos correspondientes al Cretácico. En general, presentan una morfología suavemente ondulada, con valles muy abiertos e importantes espesores de suelo eluvial arcilloso, destacándose dos importantes fenómenos geomorfológicos: dolinas y deslizamientos.

Es frecuente la aparición de modelado exocárstico sobreimpuesto, representado por pequeñas dolinas de colapso de radio métrico rellenas de arcillas de descalcificación, ya que el sustrato de la zona está compuesto, en buena parte del mismo, por materiales carbonatados como calizas muy margosas, margocalizas y margas con margocalizas. Más raramente estás depresiones pueden presentar grandes dimensiones (Punto de observación 34), o llegar a unirse formando pequeñas depresiones ó cubetas de descalcificación.

5 HIDROGEOLOGÍA

Están representados principalmente por los ríos Besaya y Pas, cuya orientación aproximada es Norte – Sur, por lo que cortan transversalmente las formaciones. Se trata de cauces de trazado sinuoso que, por tratarse de su curso bajo, presentan amplios valles con potentes depósitos aluviales asociados. Presentan especial importancia las llanuras de inundación de los citados ríos (Puntos de observación G. 23), así como los sistemas de terrazas asociadas en las que en algunos puntos aparecen encajados, produciendo ligeras pendientes topográficas. En otros puntos aislados aparecen “colgadas” sobre las elevaciones de las orillas recubriendo el sustrato rocoso, por lo que tienden a “aplanar” el relieve de esos puntos, dando formas que tienden a la meseta, como el caso de Polanco. Sus afluentes (arroyos y vaguadas), en especial el río Cabo (Polanco), discurren paralelos a las estructuras y no constituyen importantes accidentes morfológicos.

6 GEOTECNICA DEL CORREDOR

A partir del Mapa Geológico podemos concluir que la zona de proyecto estará formada en superficie por aluviones de Holoceno y terraza del Pleistoceno, separados mediante contacto discordante, ambas de la época del Cuaternario.

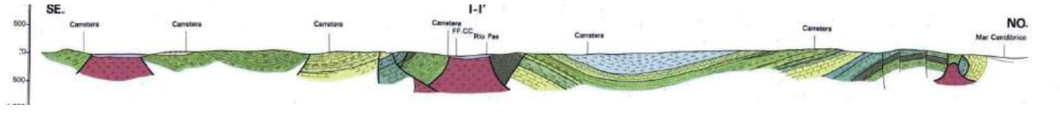
En las inmediaciones, ya dentro de la Población de Polanco, podemos encontrar otro tipo de terrenos en superficie como calizas arcillosas, margas, arenas, limos, arcillas y terrazas de diversa índole.

Respecto a las discontinuidades, se pueden observar dos fallas inversas supuestas inversas que confluyen en la zona de la factoría de Solvay, en Barreda. También cabe mencionar los cabalgamientos conocidos que rodean algunas poblaciones cercanas, como Rumoroso o Posadillo y que pasan por la capital del municipio. Sin embargo, aunque es importante de tener en cuenta, nuestras obras se encontrarán en terrenos típicos de zona fluvial, bastante homogéneos, y no se verá afectada directamente por estas discontinuidades.

Debido al marcado carácter plástico de los materiales salinos y al continuo proceso erosivo generado en el interior de los pozos de extracción de sales, se produce el desmoronamiento de los materiales suprayacentes de la explotación. Las denominadas “vigas de sal” son erosionadas en su base, produciéndose una falta de sustentación de la carga litostática y consecuente hundimiento de la superficie. Debido a los esfuerzos traccionales generados por el hundimiento, se forman grietas de

tracción de dimensiones centimétricas a métricas con disposición concéntrica a las cámaras de explotación, pudiendo estas llegar a afectar a construcciones próximas.

A continuación, se mostrará un mapa en detalle que superpone las diferentes zonas geológicas con las poblaciones para poder encajar mejor nuestra obra en su entorno Geológico. Además se mostrará un corte geológico de la zona de Barreda, que aunque no es la localización de nuestro proyecto, se considera representativo debido a su cercanía.



6.3 MARCO GEOTÉCNICO

Para el estudio de las alternativas de Ampliación de Capacidad Barreda-Igollo, que es la que nos incumbe para el presente proyecto, Torrelavega y el enlace de Barreda-Torrelavega se ha dispuesto de la profusa información contenida en los siguientes documentos:

- Proyecto de Construcción: Autopista del Cantábrico. Itinerario Bilbao – Santander. Tramo Santander-Torrelavega (AEPO-FOESTRA S.A. 1977).
- Proyecto de Construcción: Autopista del Cantábrico. Itinerario Bilbao – Santander. Tramo Bezana-Oruña (Caminos, Edificios y Obras, SA-Firmes Especiales para Autopistas SA, 1983). Los reconocimientos incluidos en este Proyecto proceden del Proyecto de Construcción de la Autopista del Cantábrico. Tramo Santander-Torrelavega (1977).
- Proyecto de Construcción: Autovía del Cantábrico. Itinerario Bilbao – Santander. Tramo Oruña-Polanco (Caminos, Edificios y Obras, SA-Firmes Especiales para Autopistas SA, 1984). Los reconocimientos incluidos en este Proyecto también proceden del Proyecto de Construcción de la Autopista del Cantábrico. Tramo Santander-Torrelavega (1977).
- Estudio geotécnico de los terraplenes de acceso al viaducto del río Pas. EPTISA, 1984.
- Proyecto de Construcción: Autopista del Cantábrico. Itinerario Bilbao – Santander. Tramo Polanco-Torrelavega (Caminos, Edificios y Obras, SA-Firmes Especiales para Autopistas SA, 1984).
- Proyecto de Construcción: Autovía al Puerto de Raos, Acceso Este a Santander (primera calzada). Bezana-Camargo (Estudios Especiales SA, 1985).
- Proyecto de Construcción: Acceso y Circunvalación Norte de Santander. A-67 Autopista Santander-Torrelavega. Bezana-La Albericia-Sardinero (PROSER, 1988).
- Proyecto de Construcción: Autovía del Cantábrico A-67. Carretera N-634 de San Sebastián a Santiago de Compostela. Tramo Sierrapando-Torres (EPTISA- CINSA EP, 1995).
- Proyecto de Construcción: Autovía Ronda de la Bahía de Santander. Tramo II: Peñacastillo – Cacicedo (APIA XX1, 1998).

Por lo tanto, no ha sido necesaria la ejecución de trabajos de campo para definir las características geotécnicas del terreno, sino que se han podido obtener directamente de los documentos anteriores.

Descripción	Presión admisible media (Kg/cm2)	Densisdad aparente (KN/m3)	Cohesión efectiva C (KPA)	Ángulo de rozamiento ϕ(º)
Lutitas, arenas y areniscas	2	19	35	25
Lutitas limolíticas, argilitas y areniscas	2	19,5	45	28

5 CONDICIONES DE LOS TERRAPLENES Y DESMONTES

Los resultados obtenidos en la Investigación de campo llevada a cabo indican la presencia del sustrato rocoso de naturaleza carbonatada muy próximo a la superficie que permite realizar taludes con elevada verticalidad.

Para llevar a cabo los desmontes y terraplenes partimos de las siguientes consideraciones:

- Suelo de la obra subyacente tolerable
- Taludes mínimos 1:1 como recomendación del Departamento de Geotécnica de la Universidad de Cantabria.

5.1 ESTUDIO DE DESMONTES Y EXCAVACIONES

Para realizar la propuesta de los taludes de las alternativas de trazado en estudio se han tenido en cuenta la naturaleza y las propiedades geotécnicas de los materiales afectados, así como los datos del inventario de taludes y los datos extraídos de los estudios y proyectos previos.

Ud. Geotécnica	Litología	Taludes observados	Clasificación PG3	Categoría de fondo de Explanada	Espesor de Tierra Vegetal (m)	Excavabilidad	Uso recomendado
Rv – Rt	Rellenos heterogéneos	Terraplenes 2H:1V (26º)-3H:2V (33º)	-	E0	-	M. Mecánicos	Rv – Vertedero. Rt – Núcleo de terraplén
Qal-Qfv	Aluviales. Suelos granulares y cohesivos	-	Marginales	IN	0,5	M. Mecánicos	Vertedero
Qt	Terrazas aluviales. Suelos granulares	5H:3V (31º) y 5H:4V (39º)	Tolerables (adecuados a seleccionados tras tratamiento de lavado de finos)	E0	0,4	M. Mecánicos	Sin tratamiento: núcleo y cimiento de terraplén. Con tratamiento: coronación
Qcol	Coluviales. Mezclas de suelos granulares y cohesivos	-	Tolerables	E0	0,4	M. Mecánicos	Núcleo y cimiento de terraplén
Cr	Margas y calizas margosas	1H:1V (45º)-2H:5V (70º). Promedio 1H:1V (45º)	Marginales a tolerables	E0	0,5	0-3/4 m M. Mecánicos >3/4 m ripado fácil	Vertedero. Terraplén mediante estudio especial
Ccal	Calcarenitas y calizas arenosas	3H:5V (60º)-1H:5V (78º). Promedio 1H:2V (65º)	Roca	E3-Roca	0,3	0-3 m M. Mecánicos >5 m voladura	Rellenos todo uno - Pedraplén
Cl	Lutitas, arenas y areniscas	2H:3V (33º)-2H:1V (26º). Promedio 5H:3V (30º)	0-2/11 m Capa superior alterada: Tolerable	E0	0,5	0-2/11 m M. Mecánicos	Núcleo y cimiento de terraplén
			>2/11m Parte inalterada: Roca blanda			>2/11m voladuras	Rellenos todo-uno
Cm	Margas y lutitas	4H:5V (50º)-2H:1V (26º). Promedio 6H:5V (41º)	Tolerable	E0	0,5	0-2/3 m M. Mecánicos >2/5 m ripado difícil-Voladura	Núcleo y cimiento de terraplén
Ccd	Calizas y dolomías	-	Roca	E3-Roca	0,2	Voladura	Pedraplenes
Car	Arenas, limas y calizas	-	-	E0	0,5	Ripado difícil	Rellenos todo-uno
Cc	Calizas	-	-	E3-Roca	0,2	Voladura	Pedraplén. Rellenos todo-uno
Ca	Arcillas, arenáceas y calcareníticas	4H:5V	Capa superior alterada: tolerable	E0	0,4	0-3 m M. Mecánicos	Núcleo y cimiento de terraplenes
			Parte inferior: Roca	E3-Roca		>3 m voladura	Rellenos todo-uno
Cw	Arcillas limolíticas, argilitas y areniscas	2H:1V (26º)-4H:5V (51º). Promedio 1H:1V (45º)	Parte superior alterada: tolerable	E0	0,5	0-3.5 m M. Mecánicos	Núcleo y cimiento de terraplenes
			Parte inferior: mezcla de roca y suelo			>3,5 m voladura	Rellenos todo-uno

Los materiales afectados por los desmontes son básicamente de transición ente roca y suelo. Las rocas son, por lo general, blandas, con intercalaciones de suelo y muy alterables, por lo que el tratamiento de cálculo que se les ha dado es de tipo suelo. Además, debido precisamente a su alterabilidad, la mayor parte de las ocasiones aparecen recubiertas por un nivel de alteración de potencia métrica, independientemente de los recubrimientos cuaternarios que pudiesen existir. Ambos factores se han tenido en cuenta en el dimensionamiento y cálculo de los desmontes.

Por tanto se decide tomar desmontes 3H:2V para evitar así problemas de estabilidad. Además, con el criterio de minimizar el efecto de la erosión se recomienda tomar las siguientes medidas:

Ejecutar cunetas de guardia en la coronación de los desmontes.

Dejar entre el pie del talud y la cuneta de pie un espacio horizontal, del orden del 10% de la altura del talud, donde queden retenidos los derrubios y se forme una vegetación que facilite la protección del pie.

Conseguir que la superficie del talud quede cubierta por vegetación mediante siembra o plantación.

Sin embargo, en el tramo de carretera que comprende el presente proyecto no se esperan desmontes siendo todas las plataformas ejecutadas mediante rellenos.

5.2 ESTUDIO DE RELLENOS

Aunque, en general, los materiales de apoyo de los rellenos ofrecen la suficiente capacidad portante como para no generar problemas de estabilidad, previamente a la construcción de los rellenos se deberá retirar la capa de tierra vegetal, suelo blando y/o de alteración, o material procedente de relleno, efectuar un escarificado y compactación del terreno de apoyo del relleno y sustituir por suelo de características no inferiores a las de suelo tolerable, para reducir los posibles asientos.

En los tramos en los que el relleno queda situado sobre material aluvial, de fondo de vaguada, fondos de dolina o suelos de alteración a media ladera, se recomienda proceder, en función de la altura de relleno del tramo, a su excavación y sustitución por material de características no inferiores a las del núcleo del relleno. En la tabla resumen de rellenos, recogida posteriormente, se recoge un detalle de los saneos que se considera que hay que hacer en cada una de las alternativas en estudio, en función de la información disponible.

En los tramos inundables o encharcables, se deberá asegurar que el material del cimiento del relleno sea estable en presencia de agua, característica que de forma general se cumplirá con la colocación de materiales de características no inferiores a las de suelo adecuado, hasta una altura mínima de 0,5 m sobre el nivel máximo de inundación previsto para un periodo de retorno de 100 años. Además, en estas zonas se deberá cuidar el sistema de drenaje, evitando en lo posible la entrada de agua en la superficie de apoyo de los rellenos. En este sentido, se recomienda disponer de cunetas y /o zanjas drenantes a ambos lados del pie de los rellenos. En el caso de los rellenos ejecutados a media ladera, con pendiente superior al 10%, deberán apoyarse sobre banquetas horizontales cuya anchura sea superior a 3 m, con desniveles entre 1 y 2,5 m y taludes entre 1H:1V y 1H:5V.

Con el objeto de limitar los asientos postconstructivos, teniendo en cuenta que durante el primer año se producen del orden de la mitad de los asientos, se recomienda planificar las obras de forma que no se proceda a la nivelación de la calzada de los rellenos más altos hasta al menos 3 meses después de su terminación.

Un aspecto importante a tener en cuenta en la ejecución de los terraplenes en materiales sensibles a la erosión es la necesidad de proteger los taludes, pudiéndose contemplar la posibilidad de ejecutar una plantación mediante hidrosiembra u otro procedimiento, o bien la colocación de una piel de escollera que deberá contemplar la ejecución de una capa filtro con relación al material del terraplén. Además, se recomienda disponer de bordillos o cunetas de captación de agua en la coronación de estos materiales, así como bajantes de fábrica.

MAPA GEOLÓGICO

Escala 1:25.000

Instituto Geológico y Minero de España

GOBIERNO de CANTABRIA

TORRELAVEGA | 34-III / 35-08

LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO		36 Relleno de origen antrópico
	PLEISTOCENO SUPERIOR		35 Arcillas y limos con abundante materia orgánica (marisma)
			34 Arenas de composición cuarcítica (barras)
			33 Bloques y gravas (playa de cantos y bloques)
			32 Arcillas y arenas con gravas (llanura de inundación)
	PLEISTOCENO MEDIO		31 Arcillas, limos y arenas con cantos (fondo de valle)
			30 Arcillas, limos y arenas con cantos (cono de deyección)
	PLEISTOCENO INFERIOR		29 Arcillas, limos y arenas con cantos (aluvial-aterrazo aluvial)
TERC.	PLIOCENO		28 Arcillas, limos y arenas con cantos (aluvial - coluvial)
			27 Arcillas y limos con cantos y/o bloques de composición variable (coluviones y vertientes con bloques)
CRETÁCICO	SUPERIOR CENOMANIENSE	SANTONIENSE	26 Arcillas y limos con fragmentos rocosos de composición variable (Deslizamientos)
		CONIACIENSE	25 Arcillas de descalcificación
		TURONIENSE	24 Gravas polimícticas, arenas y limos (terraza)
		SUPERIOR	23 Gravas polimícticas, arenas y limos (terraza)
		MEDIO	22 Gravas polimícticas, arenas y limos (terraza)
		INFERIOR	21 Gravas polimícticas, arenas y limos (terraza)
			20 Arenas ocres con encostramiento y cementación carbonatada (paleoplaya o paleoduna marea)
			19 Calizas arenosas. Fm. El Sardinero
		SUPERIOR	18 Calizas arenosas nodulosas. Fm. El Sardinero
		MEDIO	17 Margas y calizas margosas. Fm. El Sardinero
		INFERIOR	16 Calcarenitas con intercalaciones de margas y arenáceas. Fm. Altamira
			15 Calcarenitas. Fm. Altamira
			14 Calcarenitas y arenáceas calcáreas. Fm. Bielva
		CLANSAYENSE	13 Arenáceas, limolitas y lutitas carbonosas y piríticas. Fm. Bielva
		GARGASIENSE	12 Calcarenitas con glauconita, calizas, arenáceas y margas. Fm. Barcenaciones
			11 Calizas nodulosas con oncolos y calcarenitas. Fm. Barcenaciones
		SUPERIOR	10 Lutitas y limolitas carbonosas, arenáceas, calcarenitas y margas Fm. Las Peñosas
		MEDIO	9 Calizas con milólidos y nudulas. Fm. Rescín
		INFERIOR	8 Calizas grises con oolreidos y margas
			7 Lutitas y limolitas grises, ocres y rojas y arenáceas. Fm. Cuchía
			6 Calizas con Requienidos. Fm. San Esteban
		BARREMIENSE	5 Margas grises y arenáceas tableadas a techo. Fm. Patrocinio
		HAUTERIVIENSE	4 Calcarenitas y arenáceas con ortolitinas, limolitas calcáreas en la base Fm. Carandoy
JURÁSICO	LIAS		3 Lutitas y limolitas rojas, ocres y grises, a veces carbonosas, con niveles de arenáceas. Fm. Vega de Pas
			2 Calizas margosas
TRÍASICO			1 Lutitas rojas, yesos y sales. Facies Keuper

SIGNOS CONVENCIONALES

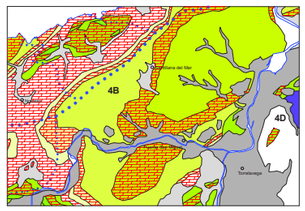
- Contacto normal o concordante
- Contacto discordante
- Contacto mecánico
- Falla
- Cabalgamiento
- Anticlinal
- Sinclinal
- Flexión monoclinal
- Buzamiento subhorizontal de la estratificación
- Buzamiento subvertical de la estratificación
- Buzamiento invertido de la estratificación
- 45 Dirección y cantidad de buzamiento de la estratificación
- Oreña - 1 Sondeo mecánico de valor estratigráfico
- Zn Zinc, Pb Plomo, Fe Hierro, YesCl Sal común, Anh Anidos de machaqueo, Are Arenas, Cliz Caliza
- Dolomitización

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO

Unidad hidrogeológica | 4B Unidad de Comillas; Unidad diapirizada de Santander

- Límite de unidad hidrogeológica
- Divisoria de cuenca hidrográfica principal
- Divisoria de cuenca hidrográfica secundaria
- Fuente, manantial, surgencia

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO



Escala 1: 100.000

CUATERNARIO
- Permeabilidad media-baja por porosidad intergranular
- Permeabilidad alta-media por porosidad intergranular

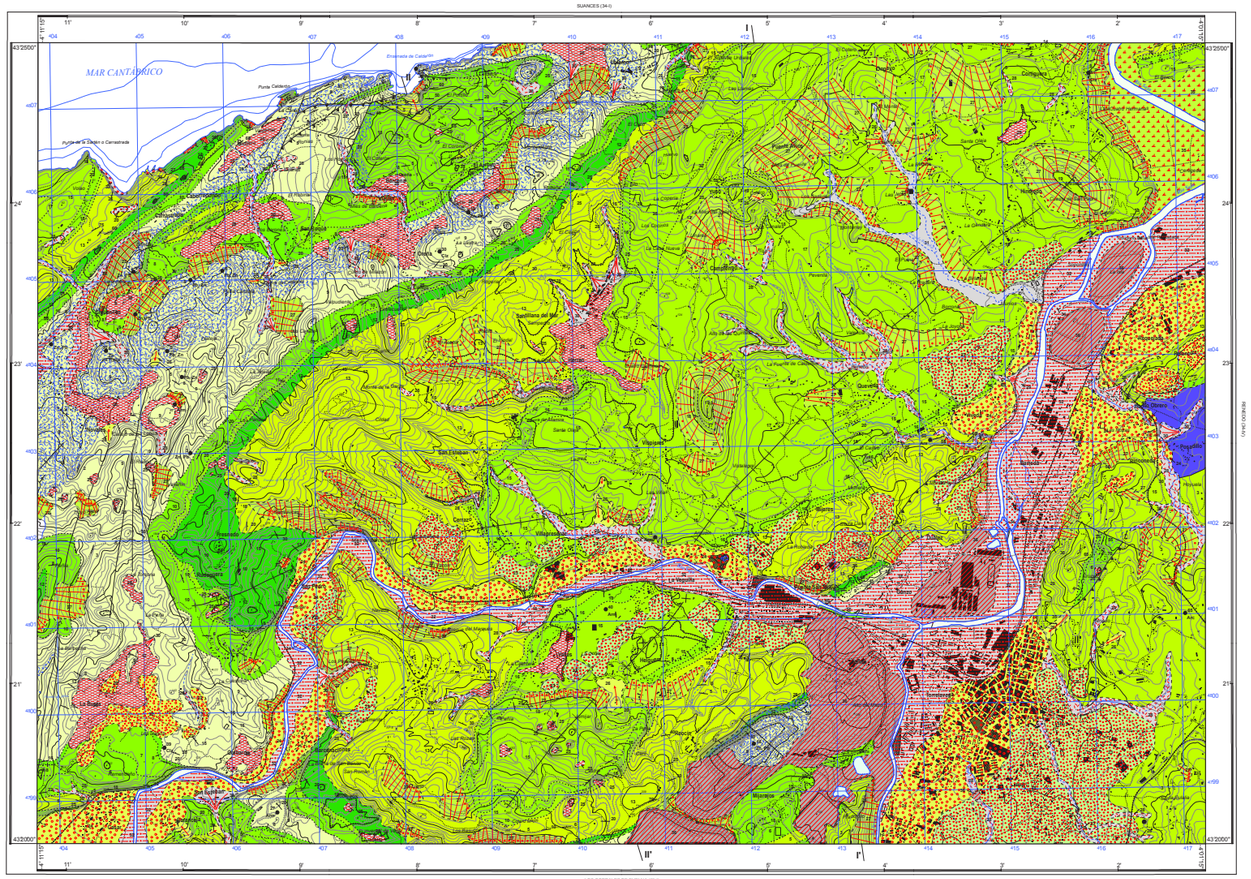
CRETÁCICO Superior
- Permeabilidad media-baja por fracturación y karstificación
- Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación
- Permeabilidad baja-media por fracturación y porosidad intergranular

Inferior
Albiense
- Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación
- Permeabilidad baja-media por fracturación y porosidad intergranular

Aptiense
- Permeabilidad alta por fracturación y karstificación
- Permeabilidad baja-media por porosidad intergranular

Valanginiense-Barremiense
- Permeabilidad baja-media por fracturación y porosidad intergranular

TRÁSICO
- Permeabilidad muy baja
- Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación
- Permeabilidad baja-media por fracturación y porosidad intergranular



Base Topográfica: BCN25, Instituto Geográfico Nacional. Adaptación: S. Mink Proeck (IGME)
Cartografía Informática: IMPLEMENTAL SYSTEMS y J.A. Rodríguez García (IGME)
Depósito legal:
NIPO:

Escala 1: 25.000

1000 m 500 0 1 2 Kilómetros

Elipsoide internacional. Proyección U.T.M. Datum europeo 1950. Las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich. Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante. Equidistancia de las curvas de nivel: 10 metros. Las coordenadas en azul corresponden a la cuadrícula kilométrica U.T.M.

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.

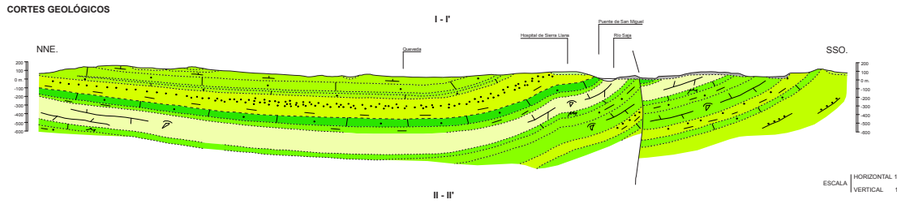
REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA 2008

AUTOR
- *Solé Pont, F.J. (INYPSA)*
- Medialdea Arribas, L.R. (INYPSA)
- Larrondo Echevarría, E. (INYPSA)
- Herraez Fuente, P.P. (INYPSA)

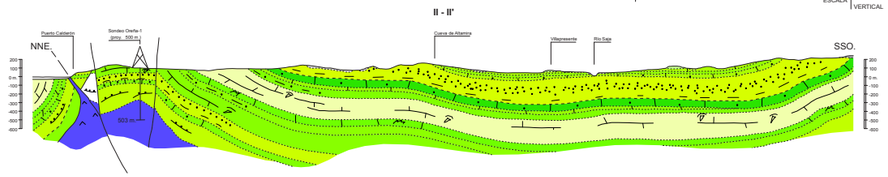
DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E. Robador Moreno, A.

CORTES GEOLÓGICOS

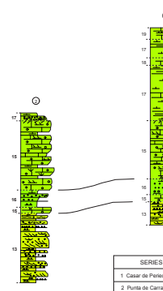
I - I'



II - II'

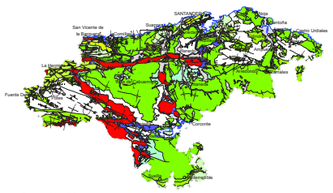


ESCALA HORIZONTAL 1: 25.000
VERTICAL 1: 25.000



SERIES	X	Y
1 Casar de Periedo	404200	4799115
2 Punta de Carrastrada	404900	4806195
3 Valdemar	406470	4806540
4 Yuso	410520	4806275
5 Rescín	412125	4798125

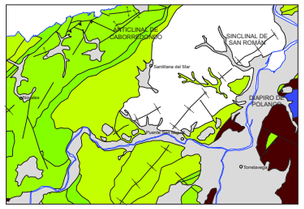
ESQUEMA REGIONAL



Escala 1: 1.000.000

- Cuaternario
- Oligoceno
- Paleoceno - Eoceno
- Cretácico superior
- Albiense superior
- Aptiense - Albiense medio
- Titónico - Barremiense
- Jurásico
- Triásico superior
- Pérmico y Triásico inferior
- Calizas carboníferas
- Carbonífero en facies terrígenas
- Silúrico - Devónico
- Rocas ígneas ácidas

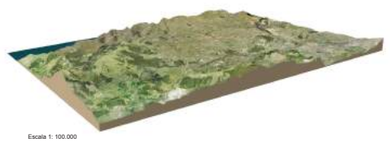
ESQUEMA TECTÓNICO



Escala 1: 100.000

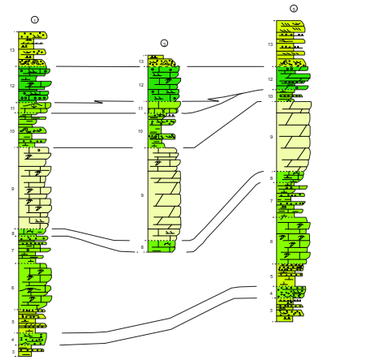
- Cuaternario
- Cretácico superior
- Supracenomaniano
- Albiense
- Aptiense
- Weáldiense
- Triásico (Keuper)

DIAGRAMA TRIDIMENSIONAL



Escala 1: 100.000

COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS DE LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS



ESCALA 1: 5.000

MAPA GEOLÓGICO

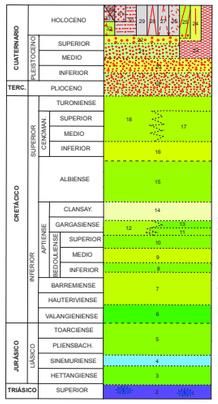
Escala 1:25.000

Instituto Geológico y Minero de España

GOBIERNO de CANTABRIA

RENEDO	34-IV
	36-08

LEYENDA



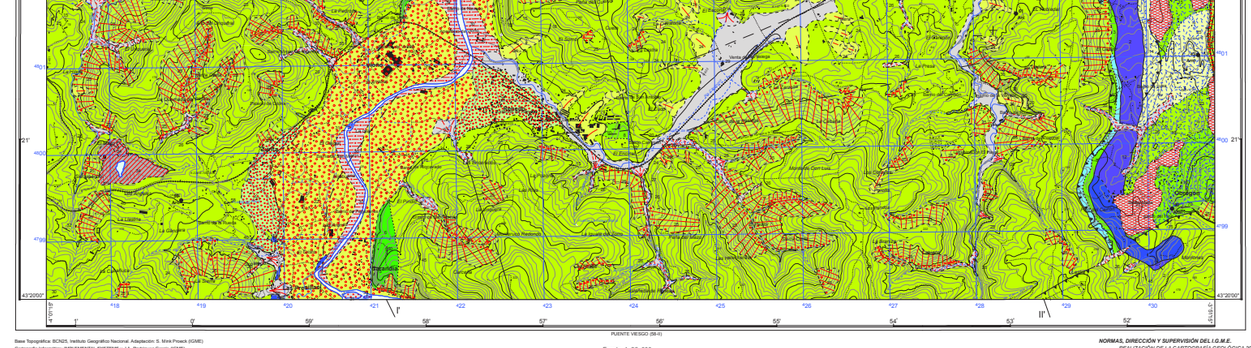
34 Escombrera, rellenos y terrenos ganados al mar
33 Arcillas y limos (depósitos endorreicos)
32 Arcillas y limos con abundante materia orgánica (marismas)
31 Arenas de composición cuarcítica (barras)
30 Arcillas y arenas con gravas (llanura de inundación)
29 Arcillas, limos y arenas con cantos (fondos de valle)
28 Arcillas, limos y arenas con cantos (conos de deyección)
27 Arcillas, limos y arenas con cantos (aluvico aluvial)
26 Arcillas, limos y arenas con cantos (aluvial - coluvial)
25 Arcillas, limos y arenas con cantos (coluviones)
24 Arcillas y limos con cantos de composición variable (deslizamientos)
23 Arcillas de descalcificación
22 Gravas poligénicas, arenas y limos (terrazas)
21 Gravas poligénicas, arenas y limos (terrazas)
20 Gravas poligénicas, arenas y limos (terrazas)
19 Gravas poligénicas, arenas y limos (terrazas)
18 Margas y calizas margosas. Fm. El Sardinero
17 Calizarenitas. Fm. Altamira
16 Arenicolas, limolitas y lutitas carbonosas y piritosas. Fm. Bielva
15 Calizas tableadas con corales y rudistas. Fm. Ramales
14 Calizas con miliólidos y rudistas. Fm. Rasón
13 Calizas grises con ostreidos y margas. Base de la Fm. Rasón
12 Barras calcareníticas
11 Lutitas y limolitas grises, ocres y rojas y arenicas. Fm. Cuchia
10 Calizas con Requienidos. Fm. Calizas de San Esteban
9 Margas grises y arenicas tableadas a techo. Fm. Patrocinio
8 Calizarenitas y arenicas con orbitolinas. Fm. Carranzoja
7 Lutitas y limolitas rojas, ocres y grises, a veces carbonosas con niveles de arenicas. Fm. Vega de Pas
6 Conglomerados, arenicas y lutitas. Fm. Bárcena Mayor
5 Margas y margocalizas
4 Calizas estratificadas de color oscuro
3 Dolomias y calizas tableadas grises y negras
2 Arcillas abigarradas, yesos y sales. Facies Keuper
1 Ofitas

SIGNOS CONVENCIONALES

- Contacto normal
- Contacto normal supuesto
- Contacto discordante
- Contacto mecánico
- Falla
- Falla supuesta
- Cabalgamiento
- Anticlinal supuesto
- Sinclinal supuesto
- Buzamiento subhorizontal de la estratificación
- Buzamiento subvertical de la estratificación
- Buzamiento invertido de la estratificación
- 45 Dirección y cantidad de buzamiento de la estratificación
- Manantial o fuente
- 52 Ind2 Indicio mineral (N°/Sustancia): Cb: Calizas; Cn: Cinc; Pb: Plomo; Fe: Hierro; Anv: Anidrita de machaqueo; Yes: Yesos; Ar: Arcilla común; Ar. Arena feldespática; Dol: Dolomía; Hal: Halita
- Dolomitización

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO

- Unidad hidrogeológica: 4A Unidad de San Román; 4D Unidad diapirizada de Santander
- Límite de unidad hidrogeológica
- Divisoria de cuenca hidrográfica principal
- Divisoria de cuenca hidrográfica secundaria
- Manantial
- Sondeo



Escala 1: 25. 000

1000 m 500 0 1 2 Kilometros

Base Topográfica: BCN25, Instituto Geográfico Nacional. Adaptacion: S. Mink Proeck (IGME)
Cartografía Informática: IMPLEMENTAL SYSTEMS y J.A. Rodriguez García (IGME)
Depósito legal:
NIPO:

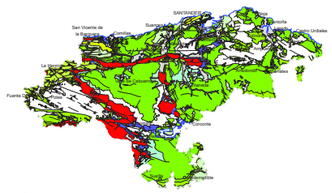
Elipsoide Internacional. Proyección U.T.M. Datum europeo 1983. Las longitudes estan referidas al meridiano de Greenwich.
Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante. Equidistancia de las curvas de nivel: 10 metros.
Las coordenadas en azul corresponden a la cuadrícula kilométrica U.T.M.

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA 2008

AUTOR
Leonardo Echevarría, E. (INYPSA)
Medialdea Arribas, J.F. (INYPSA)
Herraez Huarte, P.P. (INYPSA)

DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL IGME
Rivador Moreno, A.

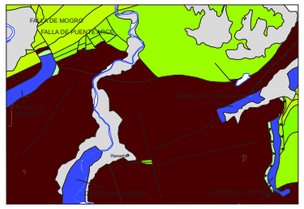
ESQUEMA REGIONAL



Escala 1: 1.000.000

- Cuaternario
- Oligoceno
- Paleoceno - Eoceno
- Cretácico superior
- Albiense superior
- Aptiense - Albiense medio
- Titónico - Barremiense
- Jurásico
- Triásico superior
- Pérmico y Triásico inferior
- Calizas carboníferas
- Carbonífero en facies terrígenas
- Silúrico - Devónico
- Rocas ígneas ácidas

ESQUEMA TECTÓNICO



Escala 1: 100.000

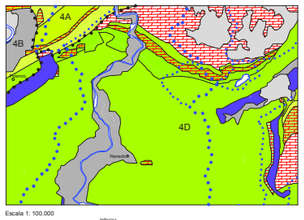
- Cuaternario
- Cretácico superior
- Supraurgoniano
- Albiense
- Aptiense
- Weldiense
- Jurásico
- Triásico

DIAGRAMA TRIDIMENSIONAL



Escala 1: 100.000

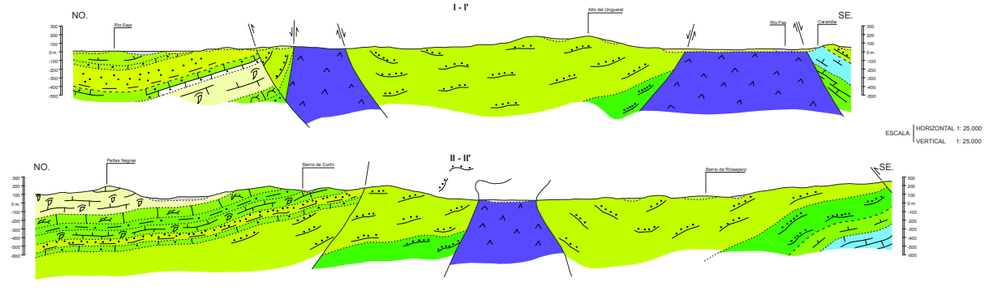
ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO



Escala 1: 100.000

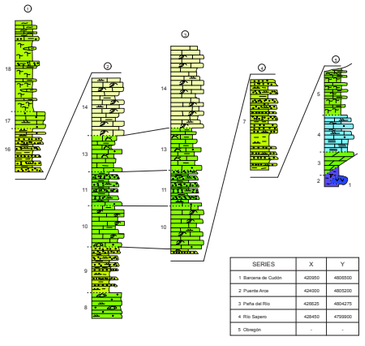
- CUATERNARIO: Permeabilidad media-baja por porosidad intergranular
- Permeabilidad media-alta por porosidad intergranular
- CRETÁCICO Superior: Permeabilidad media-baja por fracturación
- Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación
- Permeabilidad media-baja por fracturación y porosidad intergranular
- Inferior Albiense: Permeabilidad media-alta por fracturación y karstificación
- Aptienses: Permeabilidad alta por fracturación y karstificación
- Permeabilidad media-baja por porosidad intergranular
- Valanginienses-Barremienses: Permeabilidad media-baja por fracturación y porosidad intergranular
- JURÁSICO: Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación
- TRÁSICO: Impermeable

CORTES GEOLÓGICOS



ESCALA HORIZONTAL 1: 25.000
VERTICAL 1: 25.000

COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS DE LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS



SERIES	X	Y
1 Ramena de Cudón	420560	4805930
2 Puente Arce	424000	4807220
3 Peña del Río	429525	4804275
4 Río Sapero	426450	4795900
5 Obregón	-	-

ESCALA 1: 5.000

ANEJO Nº 5 – SISMOLOGÍA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 3
2 NORMA APLICABLE 3
3 PELIGROSIDAD SÍSMICA EN LA ZONA 3
4 CONCLUSIONES 3

1 INTRODUCCIÓN

Para la construcción de la obra del presente proyecto, se deberá tener en cuenta la peligrosidad sísmica de la zona, de manera que se proyecten las obras de acuerdo a la seguridad estructural de las mismas.

2 NORMA APLICABLE

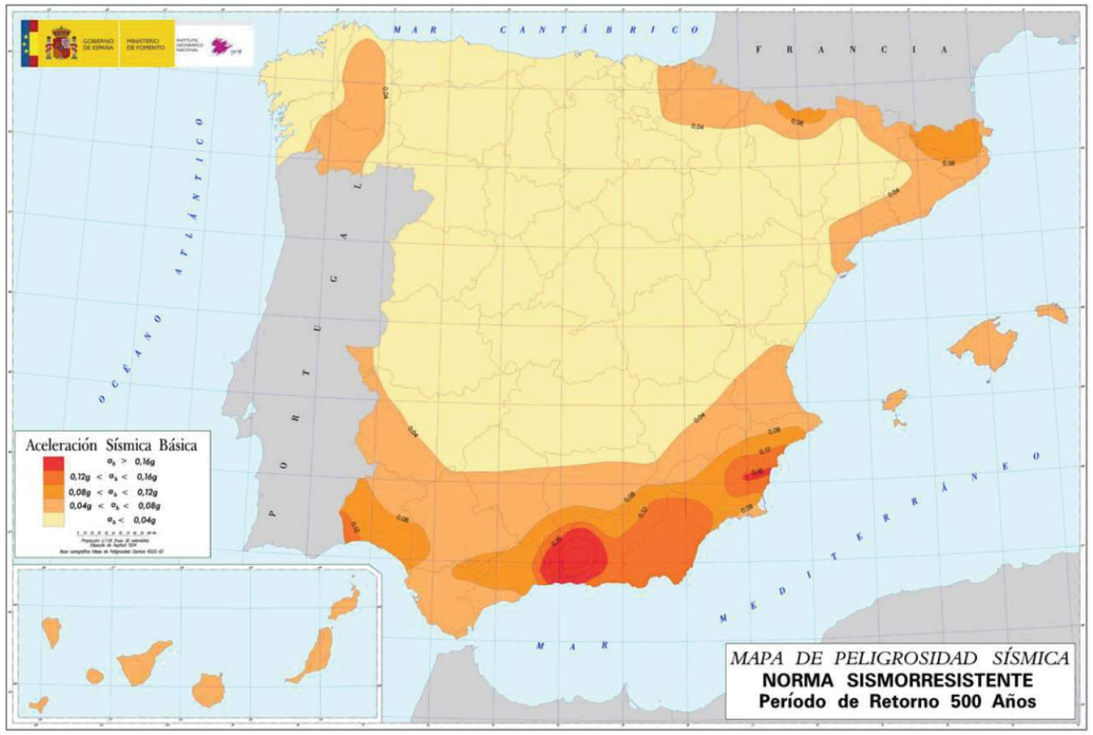
Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, a efectos de seguridad estructural, se estudiará la zona de acuerdo con la siguiente normativa:

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02), aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002.
- Norma de Construcción Sismorresistente para puentes (NCSP-07), aprobada por RD 637/2007 de 18 de mayo y publicada en el BOE de 2 de junio de 2007.

En ambas normativas se especifica que no será necesario considerar los efectos sísmicos en las inmediaciones de la obra siempre que el valor de aceleración sísmica horizontal básica a_b, no supere el valor de 0,04 g. Siendo g el valor de la gravedad.

3 PELIGROSIDAD SÍSMICA EN LA ZONA

En el mapa adjunto, donde se representa la peligrosidad sísmica de las diferentes zonas de la península, se observa que el valor de la aceleración sísmica horizontal básica a_b en toda la Comunidad de Cantabria es inferior a 0,04 g (zona de un color naranja más claro).



4 CONCLUSIONES

No es necesaria la consideración de acciones sísmicas de ningún tipo para el diseño y cálculo de las construcciones que implican esta obra.

ANEJO Nº 6 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA 1
2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS GENERALES 1
2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA 2
3 CLIMATOLOGÍA 3
3.1 RÉGIMEN TERMOMÉTRICO 3
3.2 PLUVIOMETRÍA 3
4 HIDROGEOLOGÍA 5
5 HIDROLOGÍA 6
5.1. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE GUMBEL 7
5.2. CÁLCULO DEL CAUDAL DE PROYECTO 8

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la obtención de las variables meteorológicas necesarias para la caracterización climática del ámbito geográfico de la actuación, así como la definición de las leyes de frecuencia de los caudales máximos.

2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

A efectos de caracterizar el área de estudio desde el punto de vista climático, se ha recogido la información existente al respecto proporcionada por el Ministerio de Fomento, por el Ministerio de Medio Ambiente, por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y por la Agencia Estatal de Meteorología.

- Ministerio de Fomento

Se ha estudiado y seleccionado la información de la zona de estudio, recogidas en las publicaciones: *"Máximas lluvias diarias en la España Peninsular (1999)"*, que proporciona de forma directa y para toda la Península, los datos de precipitaciones máximas en 24 horas para un cierto periodo de retorno; y "Datos Climáticos para Carreteras (M.O.P. 1964)", publicación en la que aparecen gráficos de isolíneas y tablas donde se pueden obtener diversos datos climatológicos.

- Ministerio de Medio Ambiente

En la publicación "Guía resumida del Clima en España (2004)" se describe, para todo el territorio español, el estado climático relativo al periodo 1971-2000, con los valores medios y extremos de los principales elementos climatológicos.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

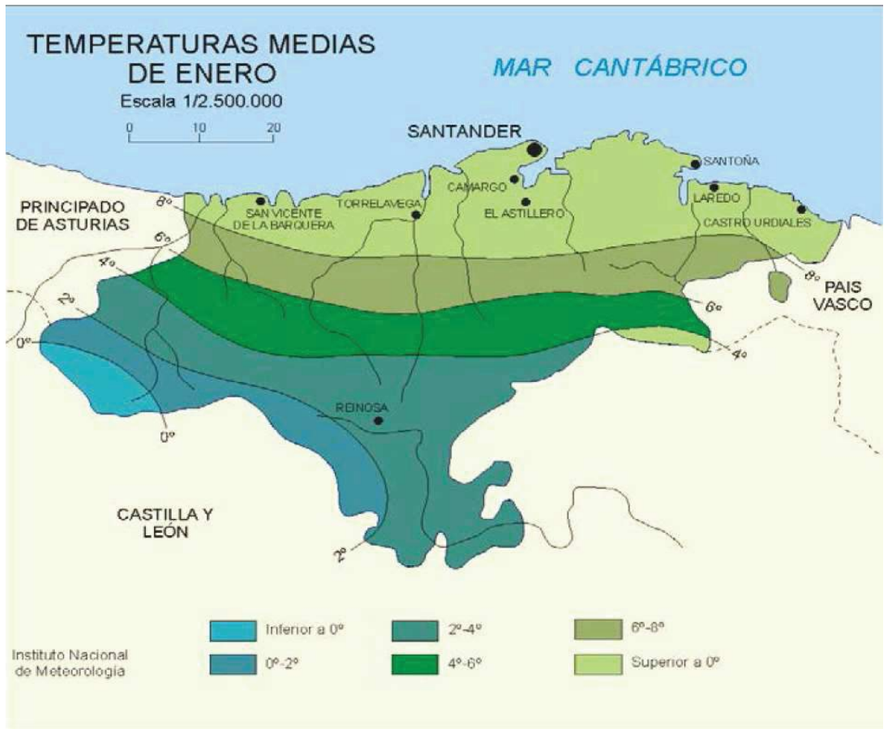
Se consultan los Mapas de Cultivos y aprovechamientos, correspondientes al Plan de Evaluación de Recursos Agrarios (1974), que presentan un apartado titulado "Características Generales de la zona" donde aparecen valores climáticos.

- Agencia Estatal de Meteorología

Se han consultado datos termopluviométricos de las estaciones meteorológicas más cercanas a la traza objeto de estudio en las publicaciones de la Agencia Estatal de Meteorología.

2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS GENERALES

El clima es una de los factores que intervienen en la formación del medio físico, a través de sus características térmicas, pluviométricas y de humedad. El medio físico que acogerá las obras previstas en este proyecto, contará con los condicionantes climáticos de la zona norte cantábrica.

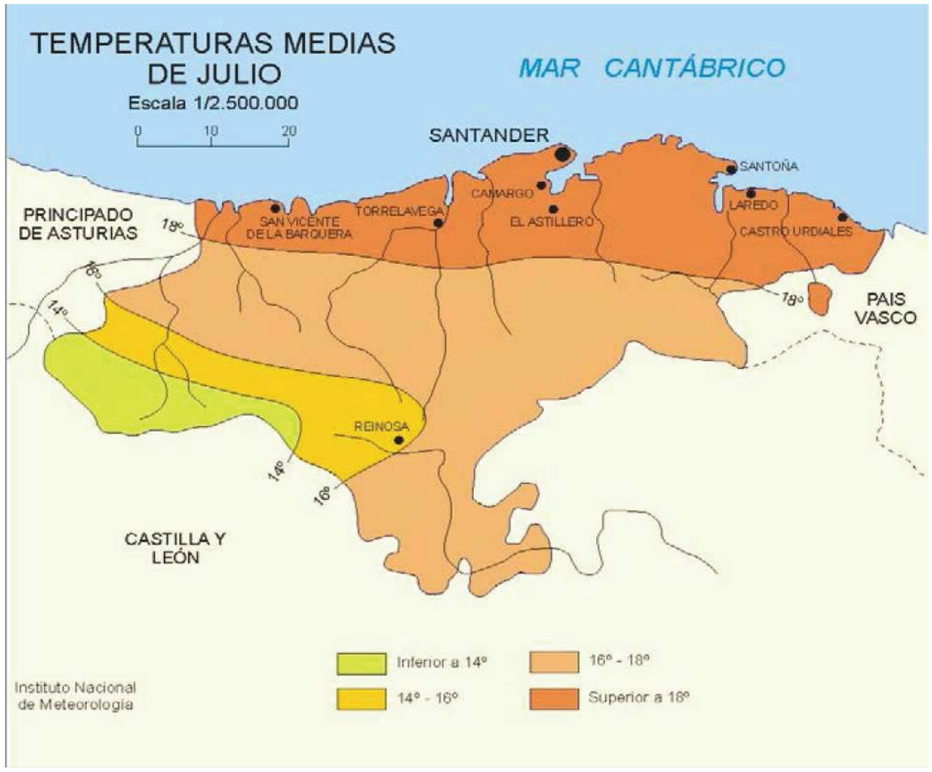


En una primera aproximación, y según se deduce de las consideraciones y mapas recogidos en el "Gran Atlas Climático de España", la zona de estudio se encuadra dentro de la región climática "Iberia Verde" y se caracteriza por un clima de tipo "Europeo Occidental Marítimo-Submarítimo".

La "Iberia Verde" cuenta con características climáticas, similares a las de Europa Occidental con inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes en toas las

estaciones durante todo el año, aunque en menor medida en verano debido a la influencia de las perturbaciones atlánticas. No obstante, la posición relativamente meridional de Cantabria y su peculiar comportamiento térmico, introducen rasgos de tipo mediterráneo a su climatología.

Tanto el clima como la vegetación del ámbito de estudio presentan rasgos de tipo atlántico y se caracterizan, respectivamente, por la abundancia y persistencia de precipitaciones durante todo el año, además de por la presencia de una frondosa capa vegetal permanentemente verde.



Fundamentalmente, dos son los rasgos característicos del clima en la zona: la abundancia de precipitaciones y la variabilidad del tiempo (alternancia de buen tiempo y tiempo lluvioso). Dichos rasgos ofrecen un carácter templado y húmedo que define el clima de la Ría de Boo, donde se enmarca esta actuación.

Habitualmente, son normales valores de precipitación media anual en torno a los 1.200-1.300 mm, que se distribuyen a lo largo de todos los meses del año, de modo que incluso en verano las lluvias constituyen un elemento típico del clima en esta zona.

CODIGO AEMET ESTACIÓN	DENOMINACIÓN	TIPO	COORDENADAS (LONGITUD)	COORDENADAS (LATITUD)	ALTITUD (m)
1111	Santander "CMT"	Termo-pluviométricos	43º 29' 30" N	3º 47' 59" O	52
1096	Bárcena de Cícero (Treto)	Termo-pluviométricos	43º 23' 48" N	3º 28' 11" O	10

2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA

El clima puede clasificarse como templado-húmedo. Las lluvias son frecuentes durante el año, con un máximo en otoño-invierno. Durante los meses más secos, junio, julio y agosto, los valores de precipitación descienden aproximadamente a la mitad del reto del año.

El municipio de Soano se encuentra en la zona Norte de España caracterizada por un clima templado atlántico húmedo debido a la influencia de los vientos dominantes del oeste que traen masas de aire húmedas, ya sean polares o tropicales.

El municipio se encuentra en plena España húmeda con una pluviometría anual superior a 1000 mm. Por esta razón habrá que disponer de una adecuada red de drenaje para evitar posibles encharcamientos debidos al elevado régimen pluviométrico y al también elevado nivel freático de la zona.

La temperatura media anual está entorno a los 14 ºC y las precipitaciones medias anuales rondan los 1120 mm.

De acuerdo con Köppen y Geiger el clima se clasifica como Cfb.

El régimen atmosférico que predomina es el de los vientos O-NO y N, muy húmedos y propios de situaciones borrascosas que arrastran aires de origen circumpolar y por tanto fríos.

Las medias mínimas son siempre mayores de 0 ºC, por lo que no existe periodo de helada segura. El periodo de helada probable, en el que las medias de las mínimas absolutas es inferior a 0ºC, se reduce

a los meses de enero y febrero. El valor más extremo es -1.3 ºC, por lo que se puede considerar el riesgo de heladas mínimo.

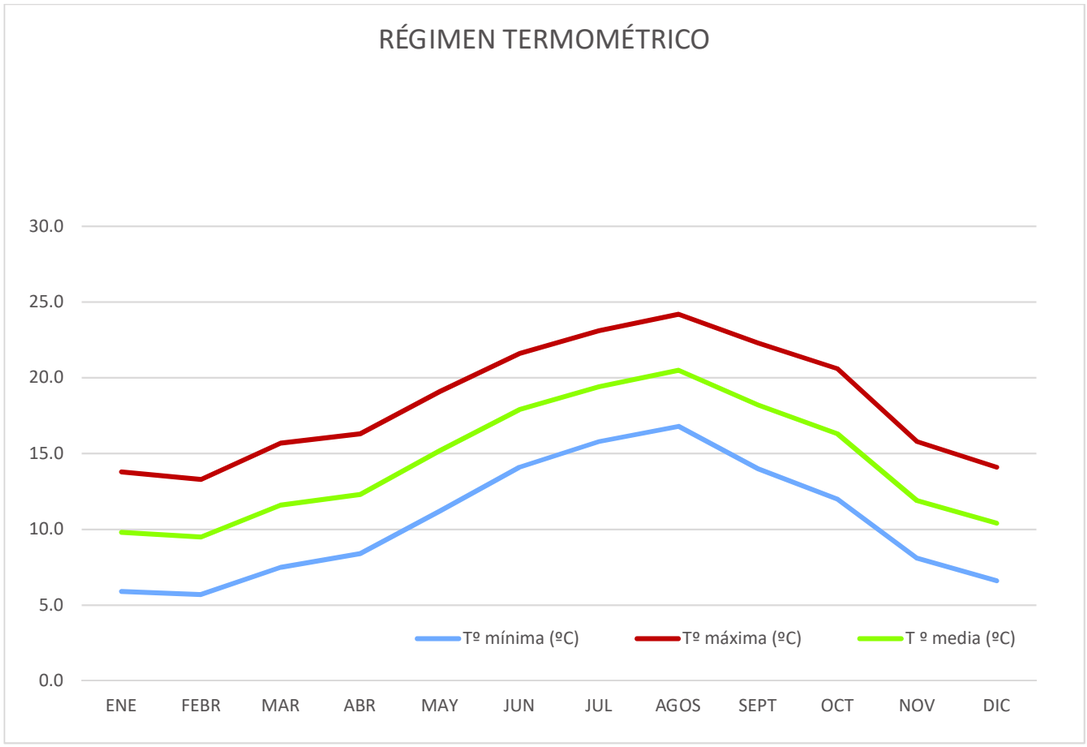
3 CLIMATOLOGÍA

3.1 RÉGIMEN TERMOMÉTRICO

Las temperaturas medias de la zona, según histórico 1996 – 2010 del Instituto Nacional de Meteorología, para la estación de Bárcena de Cícero antes descrita son:

MES	ENE	FEBR	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
Tº mínima (ºC)	5,9	5,7	7,5	8,4	11,2	14,1	15,8	16,8	14,0	12,0	8,1	6,6
Tº máxima (ºC)	13,8	13,3	15,7	16,3	19,1	21,6	23,1	24,2	22,3	20,6	15,8	14,1
T º media (ºC)	9,8	9,5	11,6	12,3	15,2	17,9	19,4	20,5	18,2	16,3	11,9	10,4
Temperatura media anual = 14,4 º C												

En el siguiente gráfico se puede observar de manera más visual la variación de temperaturas a lo largo del año:



Todo esto indica que no se producen grandes oscilaciones en las temperaturas y que por tanto las variaciones térmicas no serán un parámetro determinante en el diseño de la carretera.

3.2 PLUVIOMETRÍA

Los datos utilizados proceden del histórico 1996 – 2010 del Instituto Nacional de Meteorología para la estación de Bárcena de Cícero.

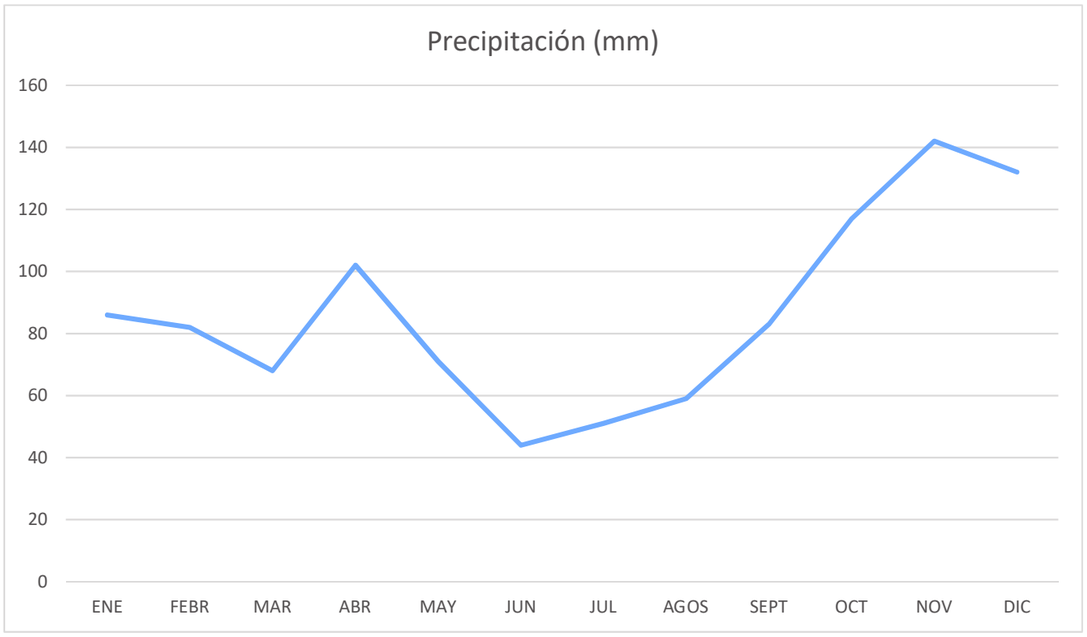
Las precipitaciones de un determinado lugar de estudio se distribuyen en base a los siguientes factores: presencia de masas de agua, dinámica atmosférica y orografía.

En Arnuero, la cercanía al mar es un factor importante como se ha mencionado anteriormente, debido a la ocurrencia de precipitaciones en el municipio provenientes de los frentes fríos húmedos provenientes del Océano Atlántico que descargan lluvias.

La estación más lluviosa es el otoño y comienzo del invierno. Durante Noviembre se dan 142 mm de precipitación media, aunque también en primavera se producen precipitaciones elevadas como es el caso de Abril con 102 mm. El comienzo del invierno es lluvioso, dándose en enero y febrero unas precipitaciones medias elevadas. El verano es la estación más seca, con Junio como mes menos lluvioso con 44 mm de precipitación.

A continuación, se detalla una tabla con su respectiva representación gráfica de las precipitaciones medias en mm distribuidas a lo largo del año en el histórico 1996-2010 de la estación considerada:

MES	ENE	FEBR	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
Precipitación (mm)	86	82	68	102	71	44	51	59	83	117	142	132
Precipitación media anual = 86,4 mm												

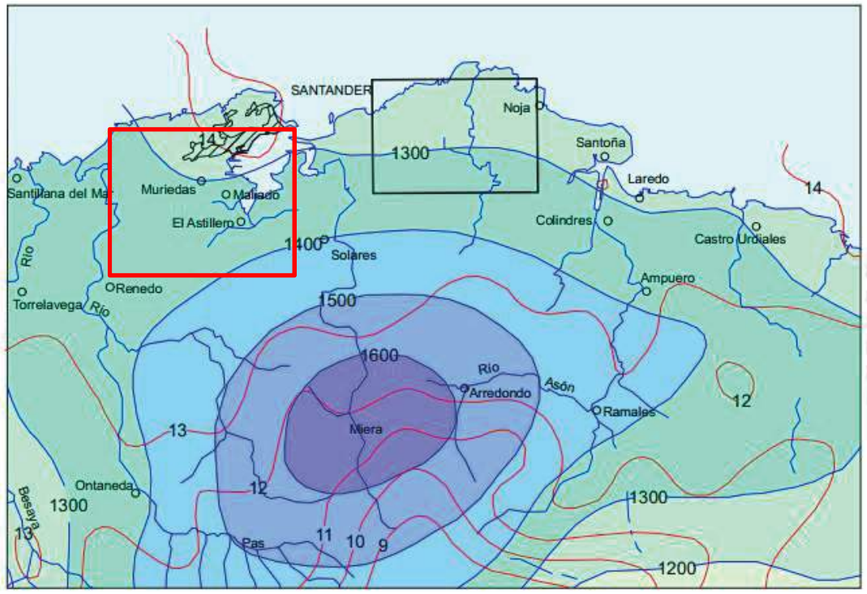


Esta figura muestra la gran frecuencia de precipitaciones en la zona debidas al remonte de la cordillera Cantábrica de los vientos del Noroeste, que origina una nubosidad abundante y aguaceros sin la necesidad de presencia de borrascas. Si estos vientos coinciden con el paso de un frente, se originan lluvias más intensas que las provocadas por las perturbaciones frontales. Los vientos del Sur, por el contrario, debilitan las lluvias al paso de un frente por el efecto Foehn.

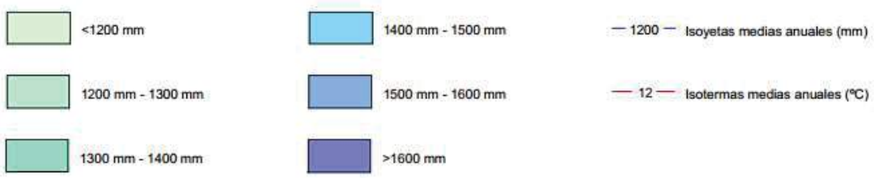
Los parámetros medios entre las distintas estaciones del año presentan valores muy similares, observándose que las precipitaciones son abundantes y uniformes a lo largo del año, lo que conlleva a que no exista un periodo predominantemente seco.

El periodo de lluvias es bastante regular, distribuyéndose de forma uniforme a lo largo de todo el año. Se produce una intensificación entre los meses de invierno. Como podemos observar, en primavera hay un descenso en la intensidad de las precipitaciones, y los meses de verano presentan valores más bajos pudiendo presentar precipitaciones.

ESQUEMA CLIMÁTICO



Escala 1: 500.000



La época con más días de lluvia es el otoño e inicio del invierno como puede observarse en la siguiente tabla:

MES	ENE	FEBR	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
Días precipitación	11,5	10,6	9,1	12,7	10,6	7,0	8,2	8,2	10,2	10,3	13,5	13,5

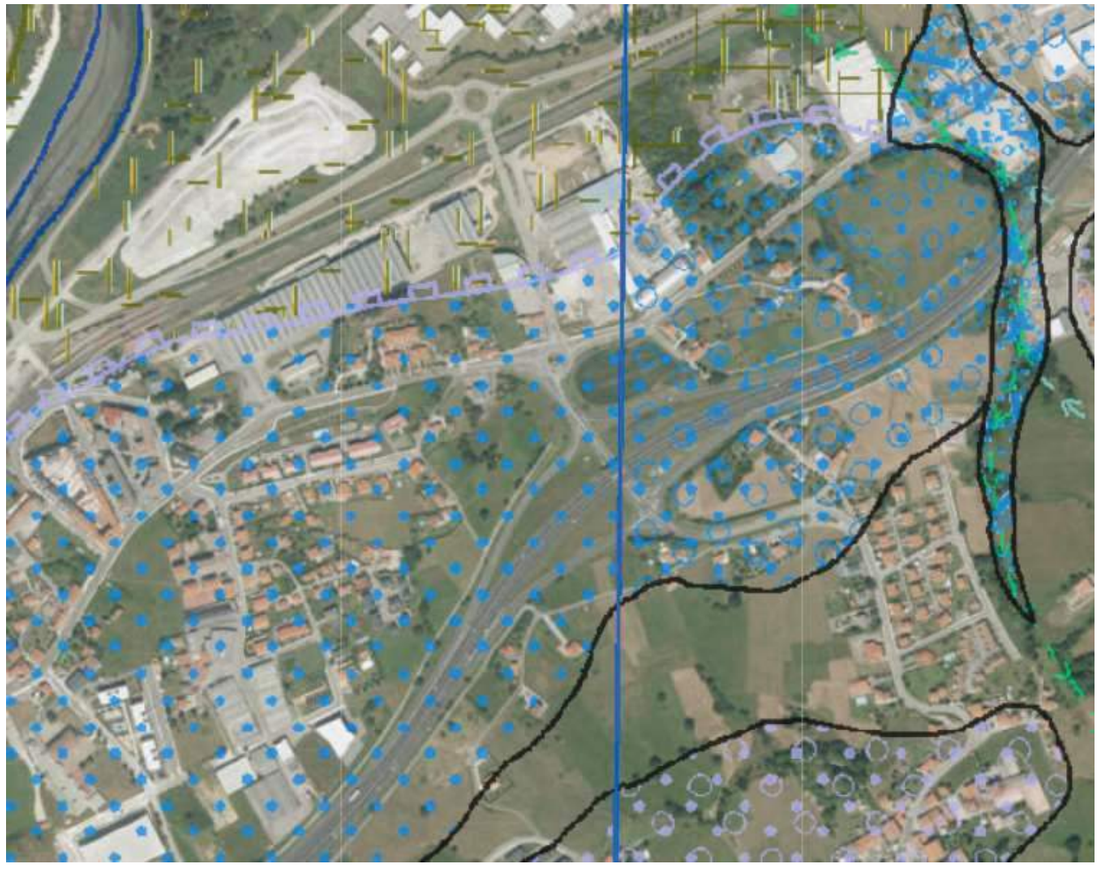
La precipitación media anual desde el año 1996 hasta el 2010 es de 1.048,4 mm, que caracteriza al clima de la zona como húmedo.

4 HIDROGEOLOGÍA

En este apartado se estudian las zonas de inundabilidad de aguas, para que sirva de información complementaria para el sistema de alcantarillado y drenaje necesarios.

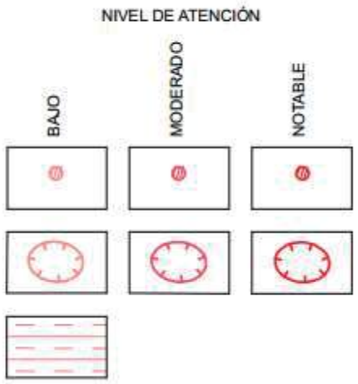
Para ello se emplea el Mapa de Procesos Activos 1:25.000 del Instituto Geológico y Minero de España

En la siguiente figura podemos observar la delimitación de la zona de Marismas:



Según leyenda:

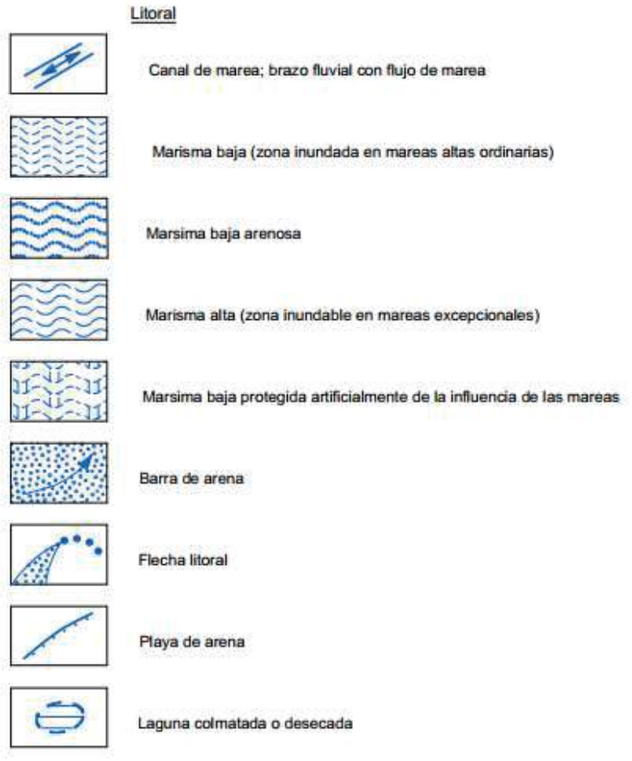
ASOCIADOS A DETERMINADAS LITOLOGÍAS



Depresión por disolución y/o subsidencia

Depresión por disolución y/o subsidencia

Presencia de arcillas expansivas con grado de expansividad bajo a moderado



La obra se encuentra en un terreno próximo a zona de Marismas, y el terreno se compone de arcillas expansivas con grado de expansividad bajo o moderado que será necesario sanear.

5 HIDROLOGÍA

El objetivo del presente apartado es realizar los cálculos necesarios para la elección de las obras que permitan el adecuado drenaje de la carretera. Se trata pues, de dar salida al caudal máximo previsible que pueda circular por el trazado evitando que el agua remanse sobre éste.

Los periodos de retorno a considerar según la Instrucción 5.2 – IC "Drenaje superficial" vienen determinados por la siguiente tabla de la norma:

Tipo de elemento de drenaje	IMD en la vía afectada (*)		
	Alta 2.000	Media 500	Baja
Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad	50	25	(**)
Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25	10	
Obras de drenaje transversal	100	(***)	

(*) (Ver Apartado 1.5.2). Si la comunicación interrumpida por el corte de la carretera no pudiera restablecerse por rutas alternativas, o éstas revistieran especial dificultad, se aumentará en un grado la categoría basada en la IMD, si no fuera ya "Alta". A efectos del revestimiento de caces y cunetas se podrá rebajar en un grado la categoría basada en la IMD, si no fuera ya "Baja".
(**) Estos casos cubren una extensa gama, en la que los límites que razonablemente cabría imponer a las condiciones de desagüe varían ampliamente (por debajo de los límites de la categoría superior) en función de las circunstancias locales: por lo que se dejan a criterio del proyectista.
(***) Deberá comprobarse que no se alteran sustancialmente las condiciones de desagüe del cauce con el caudal de referencia correspondiente a un período de retorno de diez años.

En este caso, tratándose de una carretera de tráfico medio (2000 > IMD >500), el periodo de retorno es de 25 años para pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad, de 10 años para elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes, y no queda definido para obras de drenaje transversal, siendo menor de 100 años, por lo que, para estar del lado de la seguridad, se tomará un valor de 100 años.

Normalmente el dato de partida para la obtención de los caudales máximos es la precipitación diaria máxima. La determinación de la intensidad de lluvia para los distintos periodos de retorno puede realizarse a partir de los datos de la estación pluviométrica considerada.

5.1. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE GUMBEL

Se utilizará la función de distribución de Gumbel para determinar las curvas que relacionan la intensidad de precipitación con la duración del aguacero, para distintos periodos de retorno.

En una serie de valores extremos dados, ordenados de menor a mayor, el valor P para un cierto valor viene dado por:

$$P = \frac{m}{n+1}$$

$$F = 100 \cdot P$$

Siendo:

- F: la probabilidad expresada en tanto por ciento.
- m: número de orden del valor de la serie ordenada.
- n: número total de valores de la serie.

De acuerdo con la práctica habitual, los valores de probabilidad se traducen en términos de períodos de retorno T. Se define la relación:

$$T = \frac{1}{1-P}$$

La función de Gumbel viene dada por la expresión:

$$P = e^{-e^{-y}}$$

Siendo:

- P: probabilidad de que un valor extremo de la serie sea inferior a un valor dado.
- y: variable reducida.

$$y = \frac{x+a}{b}$$

Se obtienen la media y la desviación típica de la serie de lluvias y de la serie de la variable, y se calculan los parámetros “a” y “b”.

Establecido el desarrollo teórico de Gumbel, y siguiendo el procedimiento se ha procedido a calcular la distribución de la estación objeto de nuestro estudio:

PRECIPITACIONES MÁXIMAS ANUALES ORDENADAS		
RANGO	PRECIPITACIÓN (mm/h)	F(x): PROB ACUM
1	39,0	0,0588
2	41,0	0,1176
3	45,9	0,1765
4	57,7	0,2353
5	60,4	0,2941
6	62,0	0,3529
7	74,5	0,4118
8	75,2	0,4706
9	78,0	0,5294
10	80,0	0,5882
11	83,0	0,6471
12	83,8	0,7059
13	84,0	0,7647
14	88,5	0,8235
15	91,4	0,8824
16	120,5	0,9412
17	113,4	0,9424
18	91,5	0,8412
19	96,4	0,8824
20	112,3	0,9412
21	86,3	0,7824
22	95,1	0,8212

MEDIA (mm/h)	72,8
MEDIANA (mm/h)	76,6
SIGMA	21,1

Ajuste de Gumbel:

PERIODO DE RETORNO EN AÑOS	PRECIPITACIONES ESPERADAS (mm/h)
2	69,8
5	93,0
10	108,3
25	127,8
50	142,2
75	150,5
100	156,5
250	175,3
500	189,5
1000	203,7

Las series de precipitaciones máximas se ajustan bien a la ditribución de Gumbel, se pueden predecir las máximas precipitaciones para diferentes periodos de retorno. A cada periodo de retorno (T) le corresponde una probabilidad de ocurrencia P=1/T.

Como se menciona al comienzo del presente apartado, para la carretera que nos ocupa, nos interesan los periodos de retorno de 25 y de 100 años:

- T=10 años: Pd=108,3 mm/h
- T= 100 años: Pd=156.5 mm/h

5.2. CÁLCULO DEL CAUDAL DE PROYECTO

Para conocer el caudal superficial que es necesario evacuar tenemos como referencia la Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”, para el dimensionamiento de obras de carreteras.

A continuación, se calculan los caudales a tener en cuenta para los cálculos del dimensionamiento de los elementos de drenaje, para ellos se describen las características de la cuenca a la que pertenece la traza de la carretera obtenidas mediante AutoCad Civil 3D 2015:

Con lo que obtenemos las siguientes cuencas:

El método que vamos a describir es el llamado Método Racional, recomendado por la Instrucción de Carreteras. En él, los caudales de desagüe dependen de la dimensión y la naturaleza de la cuenca vertiente.

La expresión que se emplea para el cálculo de los caudales de avenida es la siguiente:

$$Q = \frac{C \cdot It \cdot A}{K}$$

Siendo:

- Q=Caudal de referencia en el punto que desagua la cuenca expresado en m^3/s.
- C=Coeficiente de escorrentía de la cuenca.
- It=Intensidad media del aguacero de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, correspondiente al periodo de retorno considerado. Se mide en mm/h.
- A= Superficie de la cuenca medida en km^2.
- K=Coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento de un 20 % para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Para las unidades empleadas tiene un valor de 3.

En los siguientes apartados se calculan los parámetros necesarios para la resolución de esta fórmula.

La intensidad media de las precipitaciones It se obtiene a través de la siguiente fórmula.

$$It = Id * (I1/Id)^{\frac{28^{0.1} - tc^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Siendo:

- Id = Intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado. Se mide en mm/h.
- It = Intensidad horaria de precipitación medida en mm/h correspondiente a dicho periodo de retorno.
- t= Duración del intervalo (en horas) al que se refiere I.

La intensidad media diaria de precipitación Id corresponde a la expresión:

$$Id = \frac{Pd}{24}$$

Siendo:

- Pd = Precipitación media diaria (mm), correspondiente al citado periodo de retorno.

La intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno It se calcula a través del valor I_s/I_d, el cual varía en función de la ubicación geográfica de la obra. En el caso estudiado, acudiendo al Mapa de Isolíneas se obtiene un valor de 9.

La duración t del intervalo se toma igual al tiempo de concentración tc. Para cuencas de superficie inferior a 75 km^2, este tiempo de concentración se calcula mediante la fórmula:

$$t_c = 0.3 \cdot \left(\frac{L}{J^{0.25}}\right)^{0.76}$$

Siendo:

- L= Longitud del cauce principal en km.
- J= Pendiente media de la cuenca (m/m)

Para las cuencas consideradas:

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I y depende de la razón entre la precipitación diaria Pd correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía P_0 a partir del cual se inicia esta. Se obtiene a partir de la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

El umbral de escorrentía P_0, medido en mm, se estime en función del uso de la tierra, de la pendiente del terreno, de las características hidrológicas de la cuenca y de la textura del suelo. La norma recomienda, no obstante, el empleo de un valor P_0= 20 mm para aquellos casos en los que no se requiera gran precisión.



Considerando una superficie media de cuenta de 8.6 Km2 a cada lado de la autovía. Y mediante la aplicación del método racional, obtenemos los siguientes resultados:

Caudales de desagüe Q(m3/s)

T	Km2	m3/s
25	8.6	1
100	8.6	1.7

ANEJO Nº 7 –PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 1
2.1 INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL 1
2.2 DELIMITACIÓN DEL SUELO 2

1 INTRODUCCIÓN

La nueva carretera está situada en su totalidad en el término municipal de Polanco, por lo que el presente anejo se centra en el Planeamiento Urbanístico de este municipio y en las posibles interferencias que pueda tener en las obras definidas en el proyecto.



El municipio de Polanco está en la provincia de Cantabria, constituida como comunidad autónoma española, situada en la cornisa cantábrica, en el norte de la Península Ibérica. Posee un clima oceánico húmedo y de temperaturas moderadas, fuertemente influenciado por los vientos del océano Atlántico que chocan contra las montañas. Frente a la extensión regional de 5.252'61 Km2, Polanco representa un 0'34% del total con una superficie de 18 km2. Se trata de un pequeño término ubicado en la segunda línea costera. En este contexto Polanco tiene una densidad de 304'78 hab./km2

El modo de asentamiento más presente en la provincia responde en términos generales a un modelo diseminado basado en pequeños núcleos y barrios. La zona costera de la comunidad es la que mayor presión demográfica soporta, y más concretamente, el espacio principalmente afectado por este hecho es el denominado eje Santander–Torrelavega, área configurada a su vez por la importancia que adquieren los espacios industriales, químicos y metalúrgicos, así como los servicios y el comercio. En esta área se localiza el municipio de Polanco.

2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

2.1 INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL

Normas Subsidiarias 1989 (NNSS 89):

El planeamiento vigente en el municipio son las NNSS 89 aprobadas definitivamente por la Comisión Regional de Urbanismo –CRU- el 3 noviembre 1988 –BOC 19 enero 1989-. Este planeamiento entró de nuevo en vigor debido a la anulación por sentencia firme del Tribunal Supremo de 14 febrero 2011, recaída en el recurso de casación nº225/2006, y publicada en el BOC de 11 noviembre 2011 (TSJC 820/03) de la Revisión de las citadas NNSS aprobada definitivamente por la CRU en sesión de 11 octubre 2002 –BOC de 31 diciembre 2002-, no adaptadas a la LOTRUSCa.

La sentencia se produjo después de la 2ª exposición pública tras la Aprobación Inicial del llamado Texto Refundido tras la Aprobación Inicial. Concluye que al revisarse las NNSS-89 se introdujeron cambios sustanciales en el planeamiento sin someterlos al trámite de exposición pública y, por tanto, sin permitir que los ciudadanos pudieran presentar alegaciones.

Normas Subsidiarias 2002 (NNSS 02):

Las NNSS-02 fueron tomadas como referencia, por planeamiento vigente, desde el inicio de la redacción de este PGOU en 2006 y en su tramitación. Planteaban la consolidación y el crecimiento de los núcleos existentes y establecían 3 tipos de suelo.

2.2 DELIMITACIÓN DEL SUELO

Como ya hemos dichos la NNSS 02 define tres clases de suelo :

- El suelo urbano
- El suelo urbanizable
- El Suelo no urbanizable

El **Suelo Urbano** comprende el reconocido por las NNSS 89 y su ampliación. La ampliación se realizó "en base al principio de la fuerza de lo fáctico atendiendo a la realidad física del suelo, de su grado de consolidación y sus infraestructuras de servicio". También se incorporaba parte del suelo clasificado como Urbanizable en las NNSS 89.

La ampliación del Suelo Urbano no sólo consistió en la incorporación del ya transformado por la urbanización y el ya edificado, sino que además se completaron las tramas urbanas, por lo que todo el Suelo Urbano está incluido en 24 Áreas de Reparto (AR), que las NNSS las definía como los ámbitos delimitados de superficie de suelo para el que el planeamiento fija un aprovechamiento tipo determinado, de tal forma que el contenido del derecho de propiedad consiste en el aprovechamiento tipo materializable por el propietario. Constituye una técnica que pretende dotar de eficacia al principio de justa distribución de beneficios y cargas entre los propietarios afectados por la acción urbanística. Las distintas áreas cumplen las siguientes premisas:

- Cada Área de Reparto comprende viario, suelos dotacionales y suelos lucrativos pertenecientes a una única ordenanza de zona.
- El uso y tipología dominante en cada zona asignados a usos lucrativos se identifica con el uso y la tipología característicos de cada área de reparto.
- Como consecuencia de lo anterior, los coeficientes de ponderación relativa, en todos los casos, se iguala a la unidad.

Se clasificó como Suelo Apto para Urbanizar, **actual Suelo Urbanizable (A)**, todo el procedente de las NNSS que se estaban revisando y no había sido incorporado al Suelo Urbano, y aquellos terrenos que no se consideraban susceptibles de algún régimen de protección o no merecen ser clasificados como Suelo Urbano. De este modo se delimitaban 16 ámbitos a ordenar mediante Plan Parcial: 13 con usos residenciales de baja densidad (0'4 m2/m2 de aprovechamiento) y los 3 restantes para actividades productivas. Se designaban mediante la letra A y un número, 1 al 16. Antes de la anulación sólo se desarrolló el A-1 y estaban iniciados los A-4, 11 y 14, que han quedado sin marco legal.

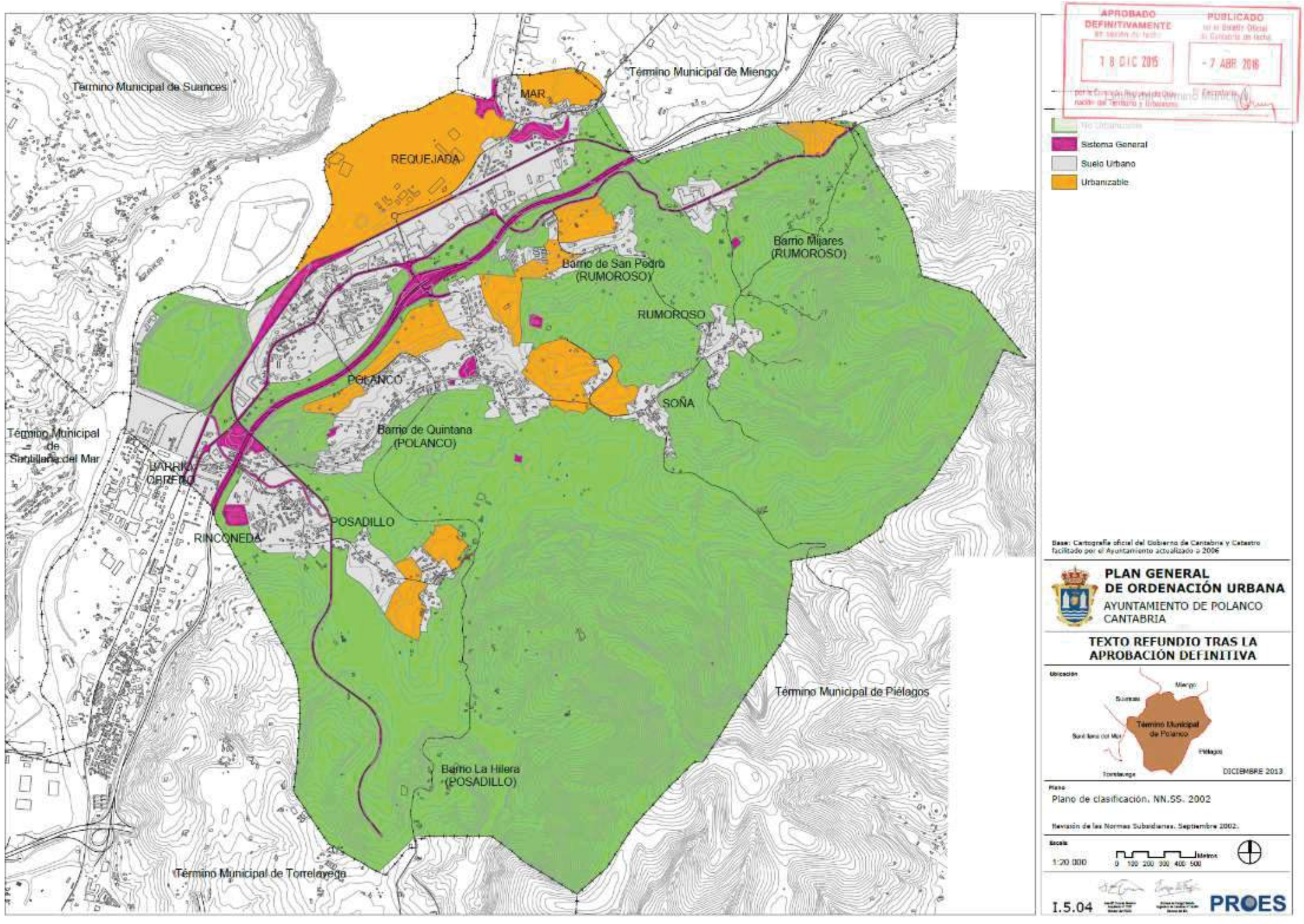
El resto del suelo corresponde al **Suelo No Urbanizable (NU)**. Como tal se clasifica el que por reunir determinados valores debía quedar sometido a un determinado régimen de protección y aquel que por su emplazamiento debía ser destinado para la protección del dominio público.

Se establecían 4 categorías:

- **No Urbanizable de Especial Protección (NU_EP)**. Elementos de especial valor natural o artificial. Se distinguen 2 grados: NU_EP1 permitía los usos agrícolas, forestales y ganaderos, sin edificación. En el NU_EP2 se preservaba el valor mineral y se permite la edificación si los usos son mineros extractivos o de recuperación medio ambiental.
- **No Urbanizable Genérico (NU_PG):** Preservados de desarrollo urbano pero sin valor singular. Podían implantarse actividades agrícolas y/o ganaderas. También se permitían los residenciales de vivienda unifamiliar aislada, los de utilidad pública que hayan de emplazarse en medio rural, y aquellos vinculados a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.
- **No Urbanizable de Protección de Infraestructuras (NU_PI):** Afectados por la protección o afección de infraestructuras de carácter general. Como usos permitidos se establecían los usos agrícolas y ganaderos sin edificación, los de utilidad pública o los vinculados a la ejecución del entretenimiento y servicio de las infraestructuras que protegen y sus ampliaciones.

- **No Urbanizable de Núcleo Rural (NU_NR):** Suelos no aptos para considerarse Urbanos o Urbanizables pero que podían estar destinados a acoger formas tradicionales de asentamiento. Se permite el uso de vivienda unifamiliar aislada y los de interés público que hayan de ubicarse en medio rural. Como usos autorizables podrían establecerse los destinados a explotaciones agrícolas y las posadas en casa de labranza. Eran los barrios de Mijares (Rumoroso) y La Hilera (Posadillo).

El mayor crecimiento previsto por las NNSS se localizaba en el núcleo de Polanco. Prácticamente se unía al de Soña, considerando también sus crecimientos. Los núcleos de Rinconeda y Rumoroso, no tendrían ya suelo sobre el que realizar sus crecimientos al encontrarse en su entorno con Suelos No Urbanizables de distintas protecciones. El núcleo de Mar planteaba su crecimiento en torno a las carreteras CA-332 y CA-232. El núcleo de Requejada tenía su desarrollo en 2 Suelos Urbanizables Productivos.


Término Municipal de Suances
Término Municipal de Miengo
MAR
REQUEJADA
Barrio Mijares (RUMOROSO)
Barrio de San Pedro (RUMOROSO)
RUMOROSO
POLANCO
SOÑA
Barrio de Quintana (POLANCO)
Término Municipal de Santillana del Mar
BARRIO ORTERO
POSADILLO
RINCONEDA
Término Municipal de Piélagos
Barrio La Hilera (POSADILLO)
Término Municipal de Torrelavega
APROBADO DEFINITIVAMENTE
18 DIC 2015
PUBLICADO
- 7 ABR 2016
No Urbanizable
Sistema General
Suelo Urbano
Urbanizable
Base: Cartografía oficial del Gobierno de Cantabria y Catastro facilitado por el Ayuntamiento actualizado a 2006
PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
AYUNTAMIENTO DE POLANCO
CANTABRIA
TEXTO REFUNDIO TRAS LA APROBACIÓN DEFINITIVA
Ubicación
Término Municipal de Polanco
DICIEMBRE 2013
Plano
Plano de clasificación. NN.SS. 2002
Revisión de las Normas Subsidiarias. Septiembre 2002.
Escala
1:20 000
Metros
0 100 200 300 400 500
I.5.04
PROES

APROBADO DEFINITIVAMENTE en sesión de fecha 16 DIC 2015
PUBLICADO en el Boletín Oficial de Cantabria de fecha 7 ABR 2016
por la Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo
El Secretario

Término Municipal de Suances
Término Municipal de Miengo
MAR
REQUEJADA
Barrio Mijares (RUMOROSO)
Barrio de San Pedro (RUMOROSO)
RUMOROSO
POLANCO
SOÑA
Barrio de Quintana (POLANCO)
Término Municipal de Santillana del Mar
BARRIO CRISTO
POSADILLO
RINCONEDA
Barrio La Hilera (POSADILLO)
Término Municipal de Piélagos
Término Municipal de Torrelavega

Residencial Abierto
Residencial Intensivo
Área Específica
Productivo Autónomo
Productivo Genérico
Urbanizable Productivo
Urbanizable Residencial
Protección Especial 1
Protección Especial 2
Protección Genérico
Protección Infraestructuras
Núcleo Rural
Sistema General

Base: Cartografía oficial del Gobierno de Cantabria y Catastro facilitada por el Ayuntamiento actualizado a 2006

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
AYUNTAMIENTO DE POLANCO
CANTABRIA

TEXTO REFUNDIDO TRAS LA APROBACIÓN DEFINITIVA

Ubicación



DICIEMBRE 2013

Plano
Subclasificación y calificación. NN.SS. 2002

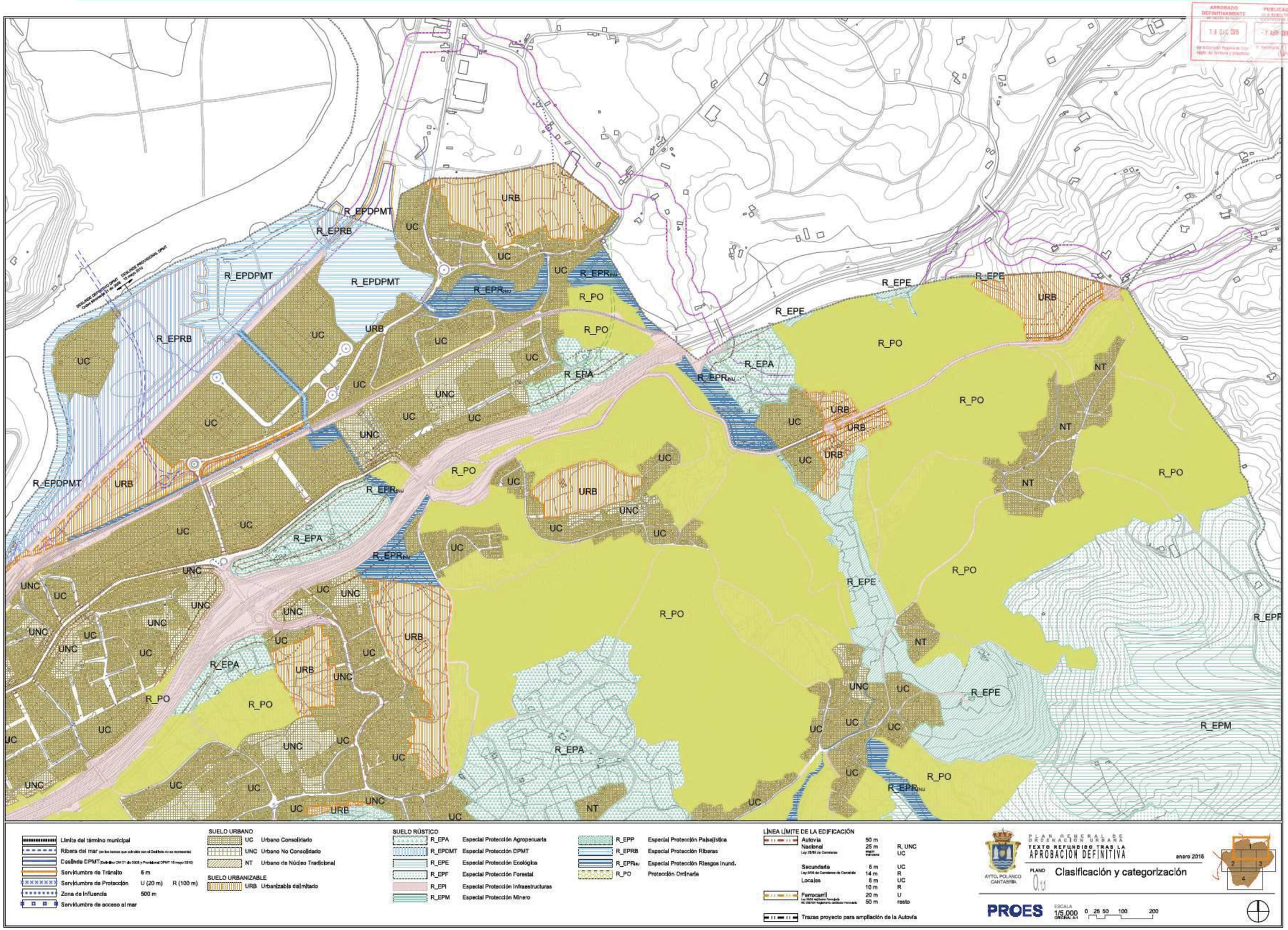
Revisión de las Normas Subsidiarias. Septiembre 2002.

Escala
1:20.000
Metros 0 100 200 300 400 500

I.5.05

PROES

APROBADO DEFINITIVAMENTE 14 DIC 2015 — PUBLICADO 7 ABR 2016



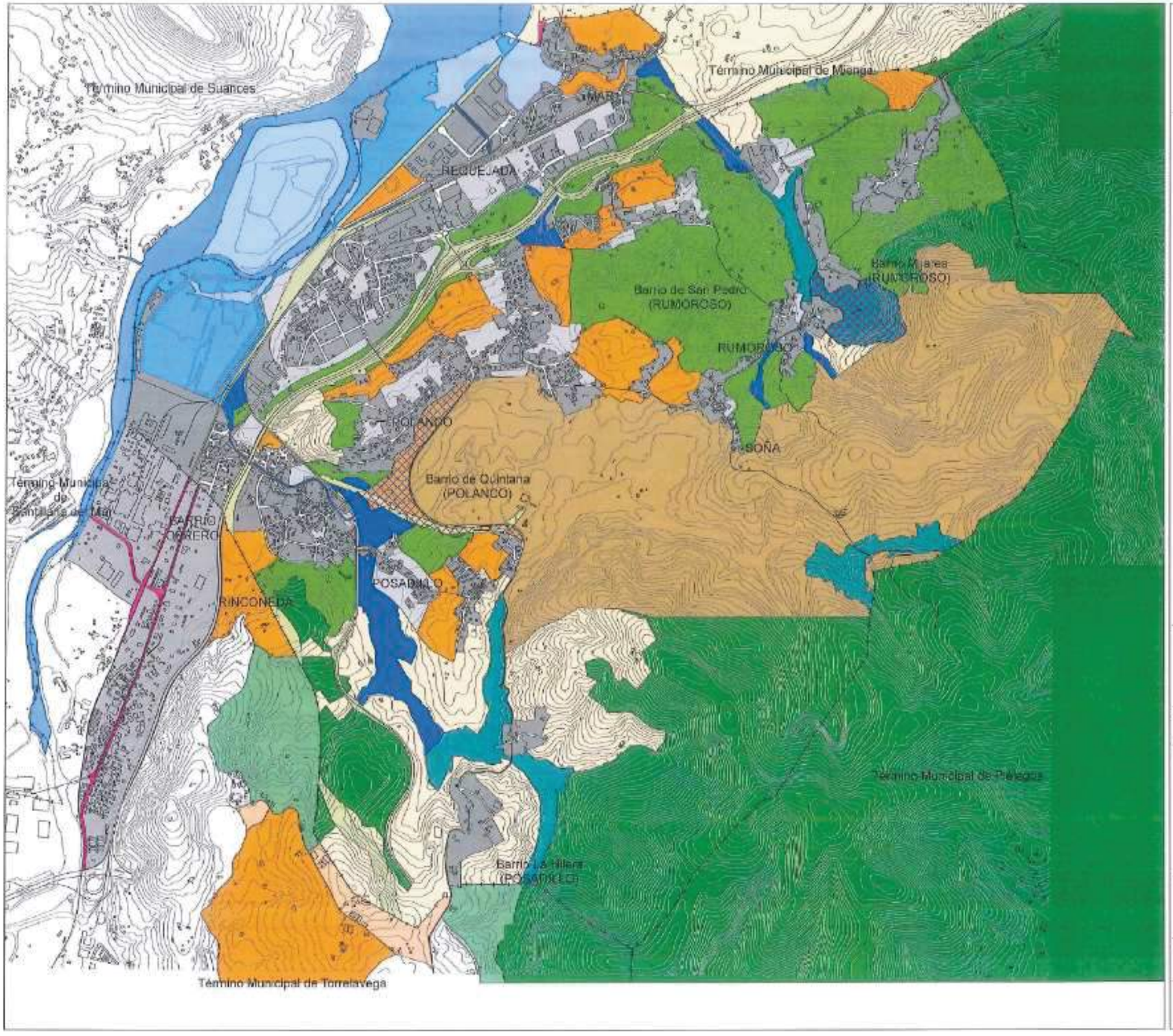
PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
TEXTO REFUNDIDO TRAS LA APROBACIÓN DEFINITIVA
enero 2016

AYTO. POLANCO CANTABRIA

PLANO 0.11 Clasificación y categorización

PROES

ESCALA 1/5.000 ORIGINAL A1 — 0 25 50 100 200



APROBADO DEFINITIVAMENTE
T 3 DIC 2015
PUBLICADO en el Boletín Oficial de Cantabria de fecha
- 7 ABR 2016
por la Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo
El Secretario,

POLANCO Proyecto POGU. Septiembre 2014
Suelo Urbano Consolidado
Suelo Urbano No Consolidado
Suelo Urbanizable
Suelo Rústico de Protección Ordinaria
Suelo Rústico de Especial Protección Forestal-pinar
Suelo Rústico de Especial Protección Agropecuaria
Suelo Rústico de Especial Protección Ecológica
Suelo Rústico de Especial Protección Forestal
Suelo Rústico de Especial Protección de Infraestructuras
Suelo Rústico de Especial Protección de Ribera
Suelo Rústico de Especial Protección del CPNT
Suelo Rústico de Especial Protección por Inundación
Suelo Rústico de Especial Protección por Riesgos
MIENGO Normas Subsidiarias. Junio 1997
Suelo Rústico de Especial Protección Agropecuaria
TORRELAVEGA Revisión y adaptación del PGOU. Aprobado Sep. 2005
Suelo Urbano Consolidado
Suelo Urbano No Consolidado
Suelo Urbanizable Delimitado
Suelo Urbanizable Residual
Suelo Rústico de Protección Ordinaria
Suelo Rústico de Especial Protección Agropecuaria
Suelo Rústico de Especial Protección Forestal
Sistema General
PELUGOS PGOU de Pélugos. 1993
Suelo Rústico de Protección Ordinaria
SUANCES POL Los de Cantabria. Septiembre 2004
Suelo Rústico Especial Protección Ribera
Suelo Rústico de Especial Protección Interurbana

Nota: Cartografía oficial del Gobierno de Cantabria y Catastro facilitada por el Ayuntamiento actualizada a 2005

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
AYUNTAMIENTO DE POLANCO
CANTABRIA

TEXTO REFUNDIDO TRAS LA APROBACIÓN DEFINITIVA

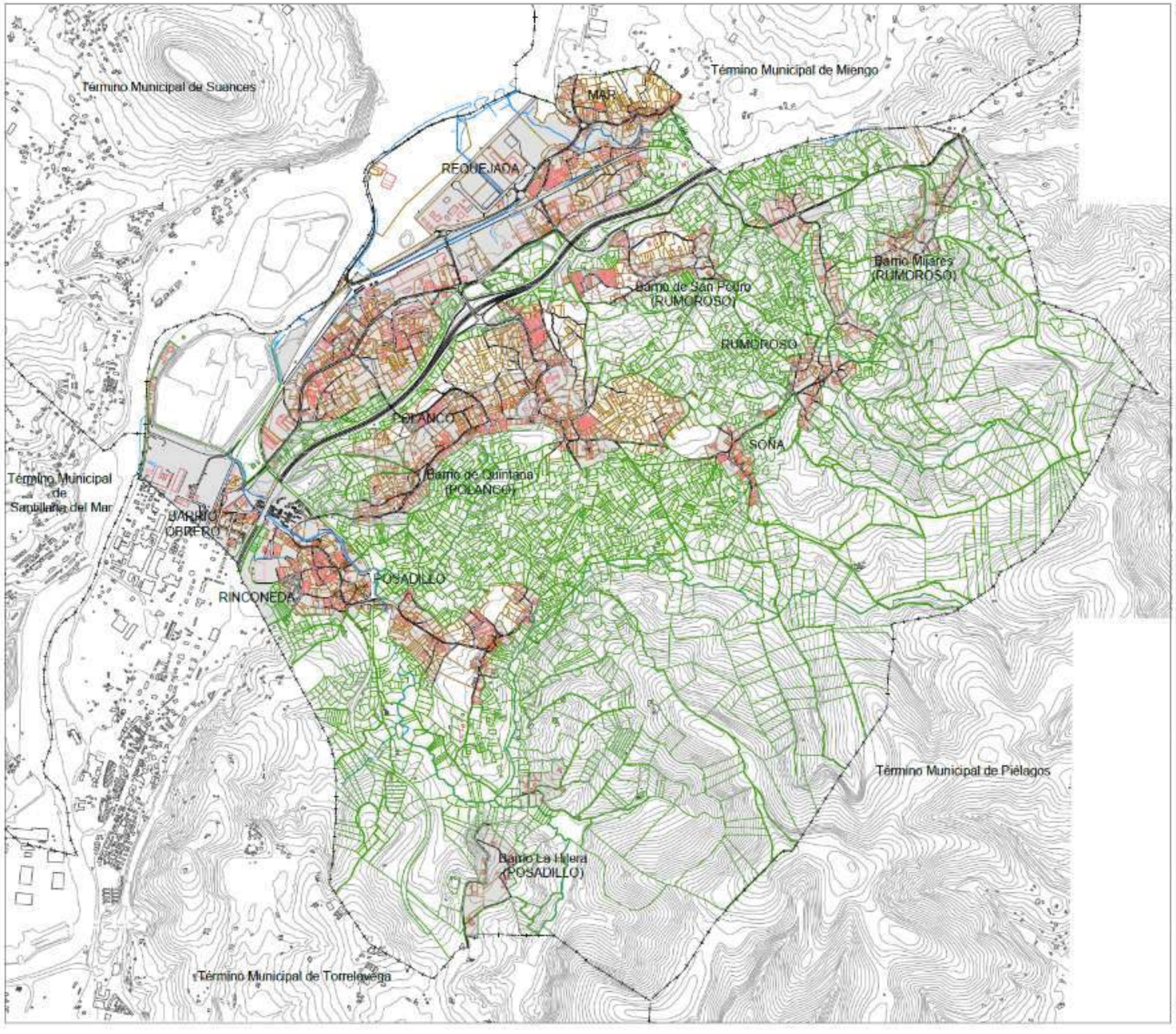


Planeamiento en los municipios limítrofes

Escala 1:20.000

1.5.06

PROES



APROBADO DEFINITIVAMENTE en sesión de fecha 18 DIC 2015

PUBLICADO en el Boletín Oficial de Cantabria de fecha -7 ABR 2016

Parcela rústica

Base: Cartografía oficial del Gobierno de Cantabria

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

AYUNTAMIENTO DE POLANCO
CANTABRIA

TEXTO REFUNDIDO TRAS LA APROBACIÓN DEFINITIVA

Ubicación



SEPTIEMBRE 2010

Plano
Catastro

Oficina Virtual del Catastro actualizada a febrero de 2009

Escala
1:20.000
0 100 200 300 400 500 Metros

I.6.01

PROES

ANEJO Nº 8 – TRÁFICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 PROGNOSIS DE TRÁFICO 1
2.1 INFORMACIÓN DE PARTIDA 1
2.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS 2
3 CATEGORÍA DE TRÁFICO 3

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo se centra en el estudio de la demanda actual del tráfico en la zona donde se ejecutará el proyecto, es decir, en la autovía A67 y en las carreteras N-611, CA-232 y CA-330 sobre las que actuará el presente proyecto ampliando y generando un nuevo enlace respectivamente. Para ello partimos de los datos disponibles del tráfico en la actualidad, que obtenemos de los aforos disponibles de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en Cantabria.

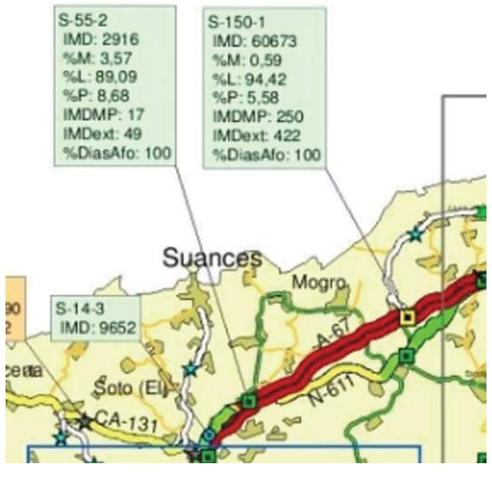
2 PROGNOSIS DE TRÁFICO

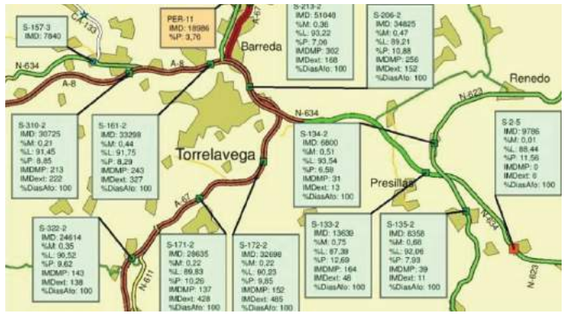
2.1 INFORMACIÓN DE PARTIDA

Para la obtención de la demanda actual del tráfico en las diferentes carreteras de estudio se ha recurrido a los datos registrados por dos estaciones de aforo situadas en ambas carreteras y que pertenecen a la red prioritaria autonómica.

- Para la N-611 se utilizarán la estación la S-55-2 situada en la zona del enlace de estudio.
- El estudio de la A-67 lo realizaremos a partir de los datos aportados por la estación de aforo S-150-1 situada unos kilómetros al Este del enlace de Requejada.
- La CA-330, al no tener datos directos de ninguna estación de aforo, se diseñará para un 80% de la IMD de la estación S-55-2, estando del lado de la seguridad.

A continuación, podemos ver la situación estación en el mapa de tráfico del Ministerio de Fomento.





A partir de los datos aportados por el Ministerio de Fomento estudiaremos la evolución del tráfico de las carreteras del proyecto tomando como referencia la estación más cercana y representativa.

- La autovía A67 une Santander con la meseta y canaliza tanto los tráficos entre Torrelavega y Santander, además de tráficos costeros que obviamente presentan puntas muy acusadas durante los fines de semana y especialmente en la época estival, como consecuencia del acceso desde la Comarca de Santander y desde Torrelavega a las zonas de Suances, Miengo o Mogro.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: S-150-1 Calzada: Total Carriles: 2+2 Prov: S
Población: BOO DE PIELAGOS Carretera: A-67 PK: 194,91
Denominación antigua: A-67

	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	%	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2015	61421	57567	3465	5.6	-4.03	-4.06	-0.57	067	100		
2014	63997	60003	3485	5.5	5.48	4.74	15.17	037	88		
2013	60673	57290	3026	5	2.9	2.93	4.6	000	0		
2012	58965	55661	2893	4.9	-8.82	-8.84	-10.13	052	100		
2011	64668	61056	3219	5	-0.22	-0.28	-3.68	056	100		
2010	64813	61229	3342	5.2	-4.22	-3.57	-14.09	042	100		
2009	67671	63498	3890	5.8	5.97	6.97	-8.98	37	88		
2008	63859	59363	4274	6.69	-5.63	-6.09	1.59	42	100		
2007	67668	63215	4207	6,22	1.06	0.96	-0.33	042	100		
2006	66956	62617	4221	6,3	6,99	8,19	-7,27	042	100		
2005	62578	57876	4552	7,27	2,32	2,21	3,83	035	83		
2004	61158	56620	4384	7,16	11,12	12,76	-6,34	029	69		
2003	55033	50211	4681	8,5	8,21	8,48	4,69	030	72		

- Por su parte, La N-611 es la carretera que, previo a la construcción de la A67, unía las localidades de Torrelavega y Santander, por lo que conectará con una gran cantidad de pueblos que también son objeto de un turismo importante. Como podemos ver, la evolución entre el año 1990 y el 2015 del tráfico ha tendido a una disminución de vehículos ligeros y pesados, aunque el tráfico aún será importante.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: S-55-2 Calzada: Total Carriles: 1+1 Prov: S
Población: REGATO ANG. Carretera: N-611 PK: 190,30
Denominación antigua: N-611

	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO			
Año	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	%	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2015	3039	2760	215	7.1	2.46	3.37	8.04	030	100		
2014	2966	2670	199	6.7	1.71	2.77	-7.01	020	100		
2013	2916	2598	214	7.3	-7.07	-9.09	6.44	000	0		
2012	3138	2858	201	6.4	-3.62	-2.06	-20.24	028	100		
2011	3256	2918	252	7.7	-4.74	-6.98	36.22	017	100		
2010	3418	3137	185	5.4	-30.95	-30.37	-42.72	010	83		
2009	4950	4505	323	6.5	3.41	5.63	-28.54	4	38		
2008	4787	4265	452	9.44	16.3	16.4	15.01	12	100		
2007	4116	3664	393	9,55	5.46	5.26	16.62	012	100		
2006	3903	3481	337	8,63	-5,54	-5,07	-12,91	010	84		
2005	4132	3667	387	9,36	4,02	4,14	8,1	008	69		
2004	3972	3521	358	9,01	0,96	0,39	1,12	009	76		
2003	3934	3507	354	8,99	-42,56	-43,74	-41,19	012	100		
2002	6849	6234	602	8,78	-3,53	-2,15	-15,21	000	7	S-55-3	
2001	7100	6371	710	10	2,71	3,29	17,54	000	7	S-55-3	
2000	6912	6168	604	8,73	3,59	0,24	54,08	011	92		
1999	6672	6153	392	5,87	10,81	8,8	49,04	012	100		NC
1998	6021	5655	263	4,36	-1,68	-0,52	-24,2	012	100		
1997	6124	5685	347	5,66	-0,39	-0,07	8,77	010	84		
1996	6148	5689	319	5,18	1,46	3,34	-25,81	012	100		
1995	6059	5505	430	7,09	15,71	14,06	51,4	012	100		
1994	5236	4826	284	5,42	6,92	5,76	29,09	012	100		
1993	4897	4563	220	4,49	2,55	3,96	3,77	012	100		
1992	4775	4389	212	4,43	-0,7	0,48	6,53	012	100		
1991	4809	4368	199	4,13	-1	5,15	-57,83	012	100		
1990	4858	4154	472	9,71	0,57	-4,79	61,09	012	100		
1989	4830	4363	293	6,06	-7,59	-12,16	12,69	012	100		
1988	5227	4967	260	4,97	0	0	0	012	100		

- La CA-330 es la vía que une Sierrapando, en Torrelavega, con la N-611 a la altura del enlace de estudio, y atraviesa la capital del municipio de Polanco. No se contará con ninguna estación en esta carretera que nos aporte el valor de la IMD.
- La CA-232 conecta la zona costera de Mogro y Oruña con la N-611 en el mis enlace de Requejada. Tampoco se contará con ninguna estación en esta carretera que nos aporte el valor de la IMD.

2.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Según la instrucción si no se disponen datos de la distribución de los vehículos pesados por carriles, en calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación, se considera que incide sobre cada carril el 50% de la IMDp de la carretera. Tomaremos como año de puesta en servicio en 2022.

- La carretera A-67 tiene una I.M.D. en el año 2016 de 60.000 vehículos/día, con un porcentaje de vehículos pesados del 4,5% (redondeando del lado de la seguridad), lo que supone una I.M.D. en el año de puesta en servicio (2022):

$$IMD_{2022} = IMD_{2016} * (1 + r)^T$$

$$IMD_{2022} = 60000 * (1 + 0.015)^6 = 65.607$$

$$IMD_{carril\ proyecto} = 65.607 * 0.045 * 0.5 = 1.477 \frac{vehp}{dia}$$

- La carretera N-611 tiene una I.M.D. en el año 2016 de 3000 vehículos/día, con un porcentaje de vehículos pesados del 7% (redondeando del lado de la seguridad), lo que supone una I.M.D. en el año de puesta en servicio (2022):

$$IMD_{2022} = IMD_{2016} * (1 + r)^T$$

$$IMD_{2022} = 3000 * (1 + 0.0144)^6 = 3.269$$

$$IMD_{carril\ proyecto} = 3269 * 0.07 * 0.5 = 115 \frac{vehp}{dia}$$

- La carretera CA-330 tiene una I.M.D. en el año 2016 de 2400 vehículos/día, con un porcentaje de vehículos pesados del 7% (redondeando del lado de la seguridad), lo que supone una I.M.D. en el año de puesta en servicio (2022):

$$IMD_{2022} = IMD_{2016} * (1 + r)^T$$
$$IMD_{2022} = 2400 * (1 + 0.0144)^6 = 2615$$

$$IMD_{carril\ proyecto} = 2615 * 0.07 * 0.5 = 92 \frac{vehp}{dia}$$

A partir de esto podemos determinar la categoría de tráfico de las tres carreteras, que será recogida por la siguiente tabla:

En la siguiente tabla se muestran los datos con la IMD_P y la evolución de la misma en el tiempo en el carril de proyecto.

CARRETERA	A-67	N-611	CA-330
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T1	T31	T32

3 CATEGORÍA DE TRÁFICO

Según la Instrucción 6.1-IC "Secciones de Firme" la categoría de tráfico pesado para el dimensionamiento del firme se obtiene en función de la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto, en el año en que se prevé la puesta en servicio de la carretera, de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	IMD_P
T00	>4.000
T0	3.999-2.000
T1	1.999-800
T2	799-200
T31	199-100
T32	99-50
T41	49-25
T42	<25

Según la Instrucción si no se disponen de datos de la distribución de vehículos en los carriles, en calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación, se considerará que incide sobre cada carril el 50% de la IMD_p de la carretera.

ANEJO Nº 9 – FOTOGRÁFICO



Vista de la Glorieta norte desde N-611



Glorieta norte



Ilustración 1. CA-330 y A-67 vistas desde glorieta norte



Salida actual desde A-67 a la CA-330 en sentido Santander-Torrelavega



Puente de vigas prefrabricadas actual en la autovía A-67



Enlace sur entre A-67 y CA-330 en sentido Torrelavega-Santander



Vista carril de aceleración Torrelavega-Santander



Ubicación de la nueva glorieta



Glorieta ramal CA-330 hacia autovía A-67. Carril de aceleración y deceleración



Falta de visibilidad en carril de deceleración A67



Carril de aceleración A67 dirección Torrelavega



Ubicación de la nueva glorieta

ANEJO Nº 10 – ESTUDIO DE TRAZADO GEOMÉTRICO

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1
2 TRAZADO EN PLANTA 1
3 TRAZADO EN ALZADO 2
4 SECCIÓN TIPO 3
5 ENLACE CON LAS CARRETERAS EXISTENTES ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
6 PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL TRAZADO 4

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el estudio del trazado de la carretera del proyecto. La normativa utilizada es la española vigente de trazado *Norma 3.1 – IC*. Ademas de las recomendaciones sobre glorietas y nudos (Ministerio de Fomento).

Finalmente, se realiza una descripción de la sección tipo considerada para el tronco de la vía del proyecto.

2 TRAZADO EN PLANTA

Para la definición del trazado en planta y siguiendo la instrucción de carreteras española definimos una serie de criterios previos:

- Velocidad de proyecto en el tramo de la A-67 (Grupo 2): 100km/h.
- Velocidad de proyecto en ramales: 60-80km/h en función del tipo de ramal al que aplica. Ramales de aceleración-deceleración 80 km/h. Resto de ramales velocidad de 60 km/h.

A continuación, se describirán algunas de las siguientes características que determinan el trazado de nuestra carretera según lo definido por la normativa 3.1-I.C:

Las glorietas se han diseñado buscando la mayor perpendicularidad de los accesos y permitir que el movimiento de tierras de la glorieta sea el mínimo posible.

El desarrollo en planta para el trazado diseñado se ha obtenido siguiendo la instrucción de Carreteras 3.1 I.C. para las velocidades de proyecto de las distintas vías. En nuestro caso se trata de una carretera de Grupo 2, transición al peralte se realizará hasta un peralte máximo del 7% como podemos observar en la siguiente tabla de la norma:

VELOCIDAD ESPECÍFICA (km/h)	RADIO (m)	PERALTE (%)
40	50	7,00
45	65	7,00
50	85	7,00
55	105	7,00
60	130	7,00
65	155	7,00
70	190	7,00

El tipo de curva de transición entre recta y curva circular es la clotoide. Este tipo de curva de transición se caracteriza por tener una velocidad de giro proporcionar al avance. La formulación general de la clotoide corresponde a la siguiente expresión:

$$A^2 = R \cdot L$$

Donde:

- R=radio de la curva circular en metros.
- L=longitud en metros de la clotoide.
- A= parámetro de la clotoide en metros.

Para la obtención del parámetro A mínimo para las clotoides de diseño atendemos a 3 criterios fijados por la norma. Estos criterios son:

Variación del peralte transversal: la longitud de la curva de transición, clotoide, deberá tener un valor mínimo para que la transición del peralte transversal pueda realizarse de forma cómoda y segura para la conducción. Esta longitud viene dada por la siguiente fórmula:

$$L_{\min} = \frac{p \cdot V}{14{,}4}$$

Variación de la aceleración centrífuga: este criterio pretende dar un valor mínimo a la curva de transición para que las aceleraciones centrífugas sufridas por los usuarios de la carretera sean aceptables desde el punto de vista de la comodidad y la seguridad. Para obtener dicha longitud mínima se aplica la siguiente fórmula dada por la Instrucción de Carreteras.

$$L_{\min} \geq \frac{V_e}{46{,}66 * J}\left(V_e^2\left(\frac{1}{R_{\max}} - \frac{1}{R_{\min}}\right) - 127 * \left(p_{\max} - p_{\min}\right)\right)$$

Donde los valores de J se han obtenido de la tabla adjunta proporcionada por la propia norma.

V_e (km/h)	$V_e < 80$	$80 \leq V_e < 100$	$100 \leq V_e < 120$	$120 \leq V_e$
J (m/s³)	0,5	0,4	0,4	0,4
J_{max} (m/s³)	0,7	0,6	0,5	0,4

Percepción visual: por último, el criterio que se basa en el aspecto estético del trazado para evitar efectos extraños durante la conducción o en zonas de poca visibilidad. Para cumplir con estas limitaciones la norma indica unas fórmulas que deben cumplirse simultáneamente.

$$L_{min} = \frac{R_{min}}{9}$$

$$L_{min} \geq 2 * \sqrt{3 * R_{min}}$$

3 TRAZADO EN ALZADO

Las rampas y pendientes de los elementos de trazado en alado vienen limitadas por la Instrucción de Carreteras 3.1 I.C. antes mencionada de acuerdo con la siguiente tabla para carreteras convencionales:

V_p (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
80	5	7
60	6	8
40	7	10

Para el proyecto que nos ocupa en ningún caso se ha llegado a la pendiente extraordinaria y la pendiente transversal o longitudinal es mayor de 0,5 % en todos los puntos de la misma para facilitar la evacuación de aguas.

Para la definición de los acuerdos cóncavos y convexos entre las rampas y pendientes se utilizan parábolas que se definen mediante el acuerdo Kv. Este parámetro representa la longitud de curva por unidad de variación de pendiente, y también el radio de curvatura en el vértice.

Dichas parábolas responden a la ecuación:

$$Y = \frac{X^2}{2 \cdot K_v}$$

Mediante las relaciones que se establecen entre los distintos valores de diseño podemos llegar a otras formulaciones como son:

$$T = \frac{K_v \cdot \theta}{2}$$

$$D = \frac{K_v \cdot \theta^2}{8}$$

Siendo:

- T= longitud de la tangente en metros
- D=longitud de la bisectriz en metros
- Θ= valor absoluto de la diferencia algebráica de las pendientes en tanto por uno.

Para la determinación del parámetro Kv tomaremos los valores recogidos en la Instrucción de Carreteras siguiendo la tabla:

V_p (km/h)	MÍNIMO K_v CONVEXO (m)	MÍNIMO K_v CÓNCAVO (m)	DESEABLE K_v CONVEXO (m)	DESEABLE K_v CÓNCAVO (m)
120	15276	6685	30780	9801
100	7125	4348	15276	6685
80	3050	2636	7125	4348
60	1085	1374	3050	2636
40	303	568	1085	1374

4 SECCIÓN TIPO

En una sección transversal, los elementos constitutivos que la forman son los carriles, los arcenes y las bermas. Sus dimensiones se ajustarán a los valores que se indican en la tabla 7.1.

- Tipo de Proyecto: Proyecto de Construcción.
- Clase de red afectada: Autovía
- Longitud: 1 kilómetros.
- Velocidad de Proyecto: 100 km/h
- Sección Tipo: Calzada de doble sentido (con única plataforma para ambos sentidos con arcenes y bermas a ambos lados)
- Número de carriles: 3
- Anchura carril: 3.5 m
- Anchura arcén interior: 1 m
- Anchura de arcén exterior: 1,5 m
- Anchura Bermas: 0.75 m en ambos márgenes.
- Mediana: 1.5 m

TABLA 7.1.

CLASE DE CARRETERA		VELOCIDAD DE PROYECTO (km/h)	CARRILES (m)	ARCÉN (m) EXTERIOR	ARCÉN (m) INTERIOR	BERMAS (m) MÍNIMO	BERMAS (m) MÁXIMO ****	NIVEL DE SERVICIO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
De calzadas separadas		120	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	C
		100	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	D
		80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
De calzada única	Vías rápidas	100	3,5	2,5		0,75	1,5	C
		80	3,5	2,5		0,75	1,5	D
	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5		0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5 ***		0,75 **	1,5 **	D
		60	3,5	1,0 - 1,5 ***		0,75 **	1,5 **	E
		40 IMD ≥ 2000	3,5	0,5		-	-	E
		40 IMD < 2000	3,0	0,5		-	-	E

* El valor 1,5 se exigirá para medianas en las que, de forma continuada, la barrera esté adosada al arcén.
** Para carreteras en terreno muy accidentado y con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá justificar la ausencia o reducción de berma.
*** Para carreteras en terreno muy accidentado, o con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá reducir de forma justificada la dimensión del arcén en 0,5 metros como máximo.
**** Salvo justificación en contrario (visibilidad, sistemas de contención de vehículos, etc).
NOTA: El nivel de servicio se definirá de acuerdo con el Manual de Capacidad.

En carreteras de calzada única, la calzada y los arcenes se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima del dos por ciento (2%) hacia cada lado a partir del eje de la calzada. En zonas en que la pluviometría lo aconseje, por la frecuencia o intensidad de las precipitaciones, podrá justificarse aumentar la inclinación transversal mínima al dos y medio por ciento (2,5%). Las bermas, se dispondrán con una inclinación transversal del cuatro por ciento (4%) hacia el exterior de la plataforma.

5 BOMBEO Y TRANSICIÓN AL PERALTE

En carreteras de calzada única, la calzada y los arcenes se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima del dos por ciento (2%) hacia cada lado a partir del eje de la calzada. En zonas en que la pluviometría lo aconseje, por la frecuencia o intensidad de las precipitaciones, podrá justificarse aumentar la inclinación transversal mínima al dos y medio por ciento (2,5%). Las bermas, se dispondrán con una inclinación transversal del cuatro por ciento (4%) hacia el exterior de la plataforma.

El desvanecimiento del bombeo se hará en la alineación recta e inmediatamente antes de la tangente de entrada, en una longitud máxima de veinte metros (20 m) en carreteras del grupo 2, y de la siguiente forma:

- Plataforma con dos pendientes. Se mantendrá el bombeo en el lado de plataforma que tiene el mismo sentido que el peralte posterior, desvaneciéndose en el lado con sentido contrario al peralte.
- Calzada con pendiente única del mismo sentido que el peralte posterior. Se mantendrá el bombeo hasta el inicio de la clotoide.
- Calzada con pendiente única de sentido contrario al peralte posterior. Se desvanecerá el bombeo de toda la plataforma.

La transición del peralte se desarrollará linealmente desde el punto de inflexión de la clotoide (peralte nulo) hasta el peralte correspondiente a la curva circular (punto de tangencia), siempre que se alcance el dos por ciento (2%) en una longitud máxima de para carreteras del grupo 2 de veinte metros (20m). Si lo anterior no fuese posible la transición del peralte se desarrollará en los dos tramos siguientes:

- Desde el punto de inflexión de la clotoide (peralte nulo) al dos por ciento (2%) en una longitud máxima de veinte metros (20m) para carreteras del grupo 2.
- Desde el punto de peralte dos por ciento (2%), hasta el peralte correspondiente a la curva circular (punto de tangencia), el peralte aumentará linealmente.

6 PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL TRAZADO

A continuación, se muestran una serie de parámetros característicos del trazado extraídos del programa AutodCad Civil 2017 correspondientes a las alineaciones principales del proyecto:

Alignment Curve Report **Client:** Client Company

Project Name: **Project Description:**

Report Date: **Prepared by:** Preparer

ALIGNMENT: A67- DECELERACION STDR-TORR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	71.221	Course:	S 65° 36' 35.7607" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	200.000	L Tan:	134.342
Radius:	265.000	S Tan:	67.584
Theta:	21° 37' 15.7759"	P:	6.257
X:	197.171	K:	99.527
Y:	24.903	A:	230.217

Chord:	198.737	Course:	S 72° 48' 29.6341" W

Circular Curve Data

Delta:	20° 23' 43.2864"	Type:	RIGHT
Radius:	265.000		
Length:	94.331	Tangent:	47.670
Mid-Ord:	4.186	External:	4.253
Chord:	93.834	Course:	N 82° 34' 16.8201" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.709
Radius:	265.000	S Tan:	23.372
Theta:	07° 34' 02.5216"	P:	0.770
X:	69.878	K:	34.980
Y:	3.078	A:	136.198
Chord:	69.946	Course:	N 67° 19' 42.1543" W

Tangent Data

Length:	6.789	Course:	N 64° 48' 22.6553" W

ALIGNMENT: A67- STDR-TORR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	57.537	Course:	S 36° 38' 12.8052" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	125.000	L Tan:	83.427
Radius:	427.000	S Tan:	41.752
Theta:	08° 23' 10.9845"	P:	1.524
X:	124.732	K:	62.455
Y:	6.089	A:	231.030
Chord:	124.881	Course:	S 39° 25' 54.6405" W

Circular Curve Data

Delta:	16° 14' 02.6973"	Type:	RIGHT
Radius:	427.000		
Length:	120.985	Tangent:	60.901
Mid-Ord:	4.278	External:	4.321

Chord:	120.581	Course:	S 53° 08' 25.1384" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	125.000	L Tan:	83.427
Radius:	427.000	S Tan:	41.752
Theta:	08° 23' 10.9845"	P:	1.524
X:	124.732	K:	62.455
Y:	6.089	A:	231.030
Chord:	124.881	Course:	S 66° 50' 55.6362" W

Tangent Data

Length:	0.807	Course:	S 69° 38' 37.4716" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	150.000	L Tan:	100.082
Radius:	600.000	S Tan:	50.075
Theta:	07° 09' 43.1008"	P:	1.562
X:	149.766	K:	74.961
Y:	6.243	A:	300.000

Chord:	149.896	Course:	S 67° 15' 24.2419" W

Circular Curve Data

Delta:	23° 04' 28.3939"	Type:	LEFT
Radius:	600.000		
Length:	241.636	Tangent:	122.478
Mid-Ord:	12.123	External:	12.373
Chord:	240.007	Course:	S 50° 56' 40.1738" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	150.000	L Tan:	100.082
Radius:	600.000	S Tan:	50.075
Theta:	07° 09' 43.1008"	P:	1.562
X:	149.766	K:	74.961
Y:	6.243	A:	300.000
Chord:	149.896	Course:	S 34° 37' 56.1057" W

Tangent Data

Length:	82.137	Course:	S 32° 14' 42.8761" W

ALIGNMENT: A67- TORR-STDR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	103.522	Course:	N 32° 22' 09.4066" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	150.000	L Tan:	100.088
Radius:	580.000	S Tan:	50.080
Theta:	07° 24' 32.1732"	P:	1.615
X:	149.749	K:	74.958
Y:	6.458	A:	294.958
Chord:	149.889	Course:	N 34° 50' 18.8720" E

Circular Curve Data

Delta:	22° 38' 57.0342"	Type:	RIGHT
Radius:	580.000		
Length:	229.276	Tangent:	116.154
Mid-Ord:	11.292	External:	11.517
Chord:	227.786	Course:	N 51° 06' 10.0970" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	150.000	L Tan:	100.088
Radius:	580.000	S Tan:	50.080
Theta:	07° 24' 32.1732"	P:	1.615
X:	149.749	K:	74.958
Y:	6.458	A:	294.958
Chord:	149.889	Course:	N 67° 22' 01.3219" E

Tangent Data

Length:	0.929	Course:	N 69° 50' 10.7872" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	125.000	L Tan:	83.427
Radius:	427.000	S Tan:	41.752
Theta:	08° 23' 10.9845"	P:	1.524
X:	124.732	K:	62.455
Y:	6.089	A:	231.030

Chord:	124.881	Course:	N 67° 02' 28.9520" E

Circular Curve Data

Delta:	16° 35' 06.7407"	Type:	LEFT
Radius:	427.000		
Length:	123.602	Tangent:	62.236
Mid-Ord:	4.465	External:	4.512
Chord:	123.171	Course:	N 53° 09' 26.4324" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	122.000	L Tan:	81.420
Radius:	427.000	S Tan:	40.746
Theta:	08° 11' 06.4009"	P:	1.451
X:	121.751	K:	60.959
Y:	5.801	A:	228.241
Chord:	121.889	Course:	N 39° 24' 27.0970" E

Tangent Data

Length:	64.613	Course:	N 36° 40' 46.6612" E

ALIGNMENT: A67-ACELERACION-TORR-STDR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	8.924	Course:	N 48° 18' 23.8541" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.681
Radius:	452.000	S Tan:	23.347
Theta:	04° 26' 11.8323"	P:	0.452
X:	69.958	K:	34.993
Y:	1.806	A:	177.876
Chord:	69.981	Course:	N 49° 47' 07.5279" E

Circular Curve Data

Delta:	10° 32' 46.1326"	Type:	RIGHT
Radius:	452.000		
Length:	83.197	Tangent:	41.717
Mid-Ord:	1.913	External:	1.921

Chord:	83.080	Course:	N 58° 00' 58.7527" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.681
Radius:	452.000	S Tan:	23.347
Theta:	04° 26' 11.8323"	P:	0.452
X:	69.958	K:	34.993
Y:	1.806	A:	177.876
Chord:	69.981	Course:	N 66° 14' 49.9775" E

Tangent Data

Length:	64.252	Course:	N 67° 43' 33.6514" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	68.000	L Tan:	45.373
Radius:	262.000	S Tan:	22.703
Theta:	07° 26' 07.1886"	P:	0.735
X:	67.886	K:	33.981
Y:	2.938	A:	133.477

Chord:	67.949	Course:	N 65° 14' 52.5277" E

Circular Curve Data

Delta:	07° 12' 34.4291"	Type:	LEFT
Radius:	262.000		
Length:	32.968	Tangent:	16.506
Mid-Ord:	0.518	External:	0.519
Chord:	32.946	Course:	N 56° 41' 09.2482" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	68.000	L Tan:	45.373
Radius:	262.000	S Tan:	22.703
Theta:	07° 26' 07.1886"	P:	0.735
X:	67.886	K:	33.981
Y:	2.938	A:	133.477
Chord:	67.949	Course:	N 48° 07' 25.9688" E

Tangent Data

Length:	34.104	Course:	N 45° 38' 44.8451" E

ALIGNMENT: A67-ACELERACION STDR-TORR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	0.590	Course:	S 27° 59' 14.9914" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	20.000	L Tan:	13.348
Radius:	70.000	S Tan:	6.680
Theta:	08° 11' 06.4009"	P:	0.238
X:	19.959	K:	9.993
Y:	0.951	A:	37.417
Chord:	19.982	Course:	S 25° 15' 34.5557" E

Circular Curve Data

Delta:	34° 12' 27.2560"	Type:	RIGHT
Radius:	70.000		
Length:	41.792	Tangent:	21.540
Mid-Ord:	3.096	External:	3.239
Chord:	41.174	Course:	S 02° 41' 54.9627" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	20.000	L Tan:	13.348
Radius:	70.000	S Tan:	6.680
Theta:	08° 11' 06.4009"	P:	0.238
X:	19.959	K:	9.993
Y:	0.951	A:	37.417
Chord:	19.982	Course:	S 19° 51' 44.6304" W

Tangent Data

Length:	14.872	Course:	S 22° 35' 25.0662" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.675
Radius:	600.000	S Tan:	23.341
Theta:	03° 20' 32.1137"	P:	0.340
X:	69.976	K:	34.996
Y:	1.361	A:	204.939

Chord:	69.989	Course:	S 23° 42' 15.6552" W

Circular Curve Data

Delta:	03° 07' 04.7694"	Type:	RIGHT
Radius:	600.000		
Length:	32.652	Tangent:	16.330
Mid-Ord:	0.222	External:	0.222
Chord:	32.648	Course:	S 27° 29' 29.5646" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.675
Radius:	600.000	S Tan:	23.341
Theta:	03° 20' 32.1137"	P:	0.340
X:	69.976	K:	34.996
Y:	1.361	A:	204.939
Chord:	69.989	Course:	S 31° 16' 43.4740" W

Tangent Data

Length:	187.377	Course:	S 32° 23' 34.0630" W

ALIGNMENT: A67-DECELERACION TORR-STDR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	114.759	Course:	N 34° 39' 03.4673" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.700
Radius:	300.000	S Tan:	23.364
Theta:	06° 41' 04.2274"	P:	0.680
X:	69.905	K:	34.984
Y:	2.720	A:	144.914
Chord:	69.958	Course:	N 36° 52' 43.9518" E

Circular Curve Data

Delta:	17° 35' 47.6198"	Type:	RIGHT
Radius:	300.000		
Length:	92.135	Tangent:	46.433
Mid-Ord:	3.530	External:	3.572

Chord:	91.774	Course:	N 50° 08' 01.5046" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.700
Radius:	300.000	S Tan:	23.364
Theta:	06° 41' 04.2274"	P:	0.680
X:	69.905	K:	34.984
Y:	2.720	A:	144.914
Chord:	69.958	Course:	N 63° 23' 19.0573" E

Tangent Data

Length:	42.258	Course:	N 65° 36' 59.5418" E

ALIGNMENT: CA-330

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	37.219	Course:	S 69° 56' 20.8773" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
X:	52.629	K:	26.438
Y:	4.658	A:	72.801
Chord:	52.835	Course:	S 74° 59' 50.0850" W

Circular Curve Data

Delta:	11° 48' 36.8385"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	20.613	Tangent:	10.343
Mid-Ord:	0.531	External:	0.533
Chord:	20.576	Course:	N 88° 58' 20.5298" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167

X:	52.629	K:	26.438
Y:	4.658	A:	72.801
Chord:	52.835	Course:	N 72° 56' 31.1445" W

Tangent Data

Length:	3.373	Course:	N 67° 53' 01.9368" W

Tangent Data

Length:	87.667	Course:	N 36° 34' 21.9748" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	59.000	L Tan:	39.374
Radius:	210.000	S Tan:	19.704
Theta:	08° 02' 55.2942"	P:	0.690
X:	58.884	K:	29.481
Y:	2.759	A:	111.310
Chord:	58.948	Course:	N 33° 53' 25.1576" W

Circular Curve Data

Delta:	06° 23' 38.8507"	Type:	RIGHT
Radius:	210.000		
Length:	23.436	Tangent:	11.730
Mid-Ord:	0.327	External:	0.327
Chord:	23.424	Course:	N 25° 19' 37.2552" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	59.000	L Tan:	39.374
Radius:	210.000	S Tan:	19.704
Theta:	08° 02' 55.2942"	P:	0.690
X:	58.884	K:	29.481
Y:	2.759	A:	111.310
Chord:	58.948	Course:	N 16° 45' 49.3528" W

Tangent Data

Length:	63.204	Course:	N 14° 04' 52.5357" W

ALIGNMENT: N-611

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	23.579	Course:	S 47° 36' 03.4458" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	59.000	L Tan:	39.362
Radius:	250.000	S Tan:	19.693
Theta:	06° 45' 39.2471"	P:	0.580
X:	58.918	K:	29.486
Y:	2.318	A:	121.450
Chord:	58.963	Course:	S 49° 51' 15.5715" W

Circular Curve Data

Delta:	19° 12' 25.9877"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	83.807	Tangent:	42.301
Mid-Ord:	3.504	External:	3.553
Chord:	83.415	Course:	S 63° 57' 55.6867" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	59.000	L Tan:	39.362
Radius:	250.000	S Tan:	19.693
Theta:	06° 45' 39.2471"	P:	0.580
X:	58.918	K:	29.486
Y:	2.318	A:	121.450
Chord:	58.963	Course:	S 78° 04' 35.8020" W

Tangent Data

Length:	0.976	Course:	S 80° 19' 47.9276" W

Tangent Data

Length:	151.920	Course:	S 78° 58' 57.4480" W

ANEJO Nº 11 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 SECCIÓN TRANSVERSAL 1
2.1 SECCIÓN EN RECTA 1
2.2 SECCIÓN EN CURVA 1
3 TERRAPLENES 1
4 DESMONTES 1
5 INFORME DE MATERIALES 1
APÉNDICE I: INFORMES DE MATERIALES 2

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se van a fijar los parámetros que permiten definir las explanaciones a realizar en la ejecución del proyecto, como es la sección transversal del corredor y cuáles son los taludes adoptados para los desmontes y terraplenes.

Para llevar a cabo la obra es necesario realizar unos movimientos de tierras que permitan ajustar la rasante real al terreno en cuestión cumpliendo las especificaciones de acuerdos en alzado, planta, pendientes y condiciones de visibilidad. A falta de datos los materiales extraídos no se consideran adecuados para la formación de terraplenes y serán llevados a vertedero o se utilizarán para revegetación de taludes en el caso de material de desbroce.

Se hace necesaria la adquisición de material de préstamos por lo que es necesario estudiar la necesidad de incluir materiales existentes en las canteras de la zona.

Previo al movimiento de tierras, se realizará un despeje y desbroce del terreno afectado por la explanada que consistirá en la eliminación de la capa vegetal del terreno, de unos 30 cm de espesor. Este terreno de cobertura vegetal, como ya se ha mencionado, se utilizará más adelante para la cubrición de los taludes de terraplenes, facilitando así el crecimiento de especias herbáceas autóctonas y ayudando a evitar la erosión de estas zonas.

2 SECCIÓN TRANSVERSAL

2.1 SECCIÓN EN RECTA

La sección transversal está formada por una plataforma de 3 carriles, uno para cada sentido de circulación, de 3.5 m cada uno y arcenes de 1.5 m.

2.2 SECCIÓN EN CURVA

En curva la sección transversal adoptará una pendiente transversal en superficie de rodadura igual al peralte correspondiente al radio de la curva en planta en cumplimiento de lo establecido en el Cuadro nº 6 de la Instrucción de Carreteras 3.1-IC de trazado.

Las capas inferiores tomarán una pendiente transversal igual a la de la calzada, mientras que la explanada tendrá una pendiente igual a la de la calzada en el caso de que este supere el 4 %. En caso contrario, seguirá siendo del 4 %.

La transición del bombeo en recta al peralte correspondiente en curva se realizará por giro alrededor del eje de la calzada según indica la Instrucción de Carreteras 3.1-IC trazado.

3 TERRAPLENES

Los rellenos compactados para la construcción de terraplenes se realizarán utilizando materiales de préstamo. Para la realización de los terraplenes se adoptarán unos taludes 3:2, con lo que se obtiene un volumen de terraplén para el conjunto del tramo de 6527.57 m^3.

4 DESMONTES

No se adoptarán medidas especiales en los desmontes, como pudiera ser la colocación de mallas, bulones u otras debido a que la altura de éstos no es excesivamente grande.

5 INFORME DE MATERIALES

Se han obtenido informes de materiales mediante el programa AutoCad Civil 3D para cada una de las alineaciones. Se adjunta en “Apéndice I” del presente anejo el informe de resultados y a continuación se muestra una tabla resumen de los resultados obtenidos:

APÉNDICE I: INFORMES DE MATERIALES

Volume Report

Alignment: A67- TORR-STDR

Sample Line Group: A67 TORR-STDR

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 1+060.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	3.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	4.12	79.99	79.99	0.00	0.00	79.99	79.99	0.00	79.99
0+060.000	5.26	93.80	93.80	0.00	0.00	173.79	173.79	0.00	173.79
0+080.000	7.13	123.96	123.96	0.00	0.00	297.76	297.76	0.00	297.76
0+100.000	7.90	150.35	150.35	0.00	0.00	448.10	448.10	0.00	448.10
0+120.000	8.74	166.44	166.44	0.00	0.00	614.54	614.54	0.00	614.54
0+140.000	7.96	166.97	166.97	0.00	0.00	781.50	781.50	0.00	781.50
0+160.000	9.15	171.07	171.07	0.00	0.00	952.58	952.58	0.00	952.57
0+180.000	7.21	163.60	163.60	0.00	0.00	1116.17	1116.17	0.01	1116.16
0+200.000	6.07	132.05	132.05	0.00	0.00	1248.22	1248.22	0.01	1248.20
0+220.000	5.82	118.09	118.09	0.00	0.00	1366.31	1366.31	0.01	1366.30
0+240.000	5.10	108.46	108.46	2.53	24.90	1474.77	1474.77	24.91	1449.86
0+260.000	4.08	91.28	91.28	2.99	54.18	1566.05	1566.05	79.09	1486.96
0+280.000	3.75	77.83	77.83	1.34	42.45	1643.89	1643.89	121.54	1522.35
0+300.000	3.61	73.12	73.12	1.36	26.50	1717.01	1717.01	148.04	1568.97
0+320.000	3.80	73.65	73.65	1.16	24.74	1790.66	1790.66	172.78	1617.88
0+340.000	5.21	89.56	89.56	0.84	19.54	1880.21	1880.21	192.33	1687.89
0+360.000	8.00	131.08	131.08	0.56	13.72	2011.29	2011.29	206.05	1805.24
0+380.000	7.03	149.30	149.30	11.27	115.90	2160.58	2160.58	321.95	1838.63
0+400.000	0.00	69.98	69.98	95.41	1054.35	2230.57	2230.57	1376.30	854.27
0+420.000	5.65	56.05	56.05	0.00	943.98	2286.62	2286.62	2320.28	-33.66
0+440.000	6.73	122.81	122.81	0.03	0.28	2409.43	2409.43	2320.56	88.86
0+460.000	8.20	148.09	148.09	0.04	0.68	2557.52	2557.52	2321.24	236.27
0+480.000	9.06	171.29	171.29	0.02	0.57	2728.81	2728.81	2321.82	406.99
0+500.000	9.42	183.76	183.76	0.02	0.40	2912.56	2912.56	2322.22	590.35
0+520.000	15.55	248.98	248.98	0.05	0.75	3161.54	3161.54	2322.96	838.58
0+540.000	19.66	351.52	351.52	0.00	0.59	3513.07	3513.07	2323.55	1189.52
0+560.000	22.09	417.14	417.14	0.00	0.07	3930.21	3930.21	2323.62	1606.59

0+580.000	19.83	419.25	419.25	3.12	31.23	4349.46	4349.46	2354.85	1994.61
0+600.000	15.46	352.86	352.86	9.67	127.90	4702.32	4702.32	2482.74	2219.58
0+620.000	11.30	267.56	267.56	8.18	178.44	4969.88	4969.88	2661.19	2308.69
0+640.000	9.66	209.57	209.57	7.67	158.46	5179.45	5179.45	2819.65	2359.80
0+660.000	8.61	182.63	182.63	10.18	178.52	5362.08	5362.08	2998.16	2363.91
0+680.000	8.44	170.49	170.49	8.88	190.59	5532.57	5532.57	3188.75	2343.81
0+700.000	9.39	179.04	179.04	15.00	233.17	5711.60	5711.60	3421.93	2289.68
0+720.000	9.52	190.30	190.30	19.51	333.92	5901.91	5901.91	3755.85	2146.05
0+740.000	8.48	181.62	181.62	32.39	497.42	6083.53	6083.53	4253.27	1830.25
0+760.000	4.94	135.59	135.59	31.83	610.92	6219.12	6219.12	4864.19	1354.93
0+780.000	3.77	87.99	87.99	30.64	593.80	6307.11	6307.11	5457.99	849.12
0+800.000	2.97	68.18	68.18	33.55	612.39	6375.29	6375.29	6070.39	304.90
0+820.000	0.27	32.83	32.83	35.56	661.22	6408.12	6408.12	6731.61	-323.49
0+840.000	0.29	5.70	5.70	41.31	736.04	6413.82	6413.82	7467.65	-1053.83
0+860.000	1.54	18.54	18.54	41.00	787.91	6432.36	6432.36	8255.56	-1823.20
0+880.000	6.01	77.04	77.04	42.20	794.31	6509.40	6509.40	9049.88	-2540.48
0+900.000	4.11	102.55	102.55	51.94	906.01	6611.95	6611.95	9955.88	-3343.93
0+920.000	3.79	79.10	79.10	68.40	1179.23	6691.05	6691.05	11135.11	-4444.06
0+940.000	2.26	60.57	60.57	52.03	1184.74	6751.62	6751.62	12319.85	-5568.23
0+960.000	0.14	24.09	24.09	85.18	1349.58	6775.71	6775.71	13669.43	-6893.72
0+980.000	0.22	3.61	3.61	40.15	1253.29	6779.32	6779.32	14922.72	-8143.40
1+000.000	0.47	6.89	6.89	22.49	626.46	6786.21	6786.21	15549.17	-8762.96
1+020.000	7.53	80.03	80.03	14.99	374.86	6866.24	6866.24	15924.03	-9057.79
1+040.000	14.19	217.24	217.24	11.83	268.22	7083.48	7083.48	16192.25	-9108.77
1+060.000	4.61	188.04	188.04	14.59	264.15	7271.52	7271.52	16456.40	-9184.88

Alignment: A67- STDR-TORR

Sample Line Group: SL Collection - 3

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 1+040.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	13.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	8.57	219.41	219.41	0.00	0.00	219.41	219.41	0.00	219.41

0+060.000	4.08	126.48	126.48	0.00	0.00	345.89	345.89	0.00	345.89
0+080.000	0.30	43.82	43.82	0.22	2.24	389.72	389.72	2.24	387.47
0+100.000	0.01	3.13	3.13	4.08	43.00	392.84	392.84	45.24	347.60
0+120.000	0.56	5.67	5.67	7.73	117.06	398.52	398.52	162.30	236.21
0+140.000	1.88	24.39	24.39	4.43	120.11	422.91	422.91	282.41	140.49
0+160.000	2.34	42.14	42.14	3.27	75.75	465.05	465.05	358.17	106.88
0+180.000	1.64	39.66	39.66	3.86	70.00	504.70	504.70	428.17	76.53
0+200.000	0.00	16.34	16.34	4.43	81.41	521.05	521.05	509.58	11.47
0+220.000	0.00	0.00	0.00	4.73	90.07	521.05	521.05	599.65	-78.60
0+240.000	0.00	0.00	0.00	3.29	78.95	521.05	521.05	678.60	-157.55
0+260.000	0.04	0.34	0.34	1.43	46.58	521.39	521.39	725.17	-203.79
0+280.000	1.45	14.48	14.48	0.01	14.25	535.87	535.87	739.43	-203.55
0+300.000	0.56	19.70	19.70	0.19	1.96	555.57	555.57	741.39	-185.82
0+320.000	0.38	9.36	9.36	1.15	13.15	564.93	564.93	754.54	-189.61
0+340.000	0.82	11.99	11.99	0.54	16.69	576.92	576.92	771.23	-194.31
0+360.000	1.76	25.64	25.64	0.00	5.37	602.57	602.57	776.60	-174.04
0+380.000	1.65	33.87	33.87	0.32	3.17	636.43	636.43	779.77	-143.34
0+400.000	3.11	47.63	47.63	1.66	19.74	684.06	684.06	799.51	-115.45
0+420.000	5.98	90.96	90.96	3.15	48.03	775.02	775.02	847.54	-72.52
0+440.000	10.11	160.90	160.90	4.09	72.39	935.91	935.91	919.92	15.99
0+460.000	14.40	245.05	245.05	4.34	84.28	1180.97	1180.97	1004.20	176.76
0+480.000	18.76	331.63	331.63	5.49	98.28	1512.60	1512.60	1102.49	410.11
0+500.000	20.00	387.68	387.68	2.54	80.37	1900.27	1900.27	1182.86	717.41
0+520.000	18.47	384.06	384.06	6.89	93.09	2284.34	2284.34	1275.95	1008.39
0+540.000	10.65	293.71	293.71	15.20	215.96	2578.05	2578.05	1491.91	1086.14
0+560.000	4.54	153.74	153.74	24.83	388.97	2731.79	2731.79	1880.88	850.91

0+580.000	6.34	110.19	110.19	27.35	504.01	2841.98	2841.98	2384.90	457.08
0+600.000	5.72	122.25	122.25	25.35	507.17	2964.24	2964.24	2892.06	72.17
0+620.000	6.78	126.72	126.72	19.69	433.32	3090.96	3090.96	3325.39	-234.43
0+640.000	5.46	124.08	124.08	23.57	416.90	3215.04	3215.04	3742.29	-527.25
0+660.000	6.07	116.69	116.69	70.42	905.63	3331.73	3331.73	4647.92	-1316.19
0+680.000	0.00	61.36	61.36	185.87	2505.51	3393.09	3393.09	7153.43	-3760.34
0+700.000	9.86	99.16	99.16	20.43	2023.77	3492.25	3492.25	9177.20	-5684.95
0+720.000	7.88	178.63	178.63	22.32	411.09	3670.88	3670.88	9588.28	-5917.40
0+740.000	6.68	146.88	146.88	24.10	446.67	3817.77	3817.77	10034.95	-6217.19
0+760.000	6.72	135.32	135.32	24.18	464.88	3953.09	3953.09	10499.83	-6546.74
0+780.000	7.97	148.69	148.69	23.69	460.93	4101.78	4101.78	10960.76	-6858.98
0+800.000	12.78	210.98	210.98	19.45	416.04	4312.76	4312.76	11376.81	-7064.05
0+820.000	21.20	346.19	346.19	11.88	303.35	4658.95	4658.95	11680.16	-7021.21
0+840.000	18.73	405.77	405.77	0.05	116.08	5064.72	5064.72	11796.24	-6731.52
0+860.000	12.81	319.06	319.06	0.00	0.47	5383.79	5383.79	11796.71	-6412.92
0+880.000	8.41	214.04	214.04	0.00	0.00	5597.83	5597.83	11796.71	-6198.88
0+900.000	8.01	165.27	165.27	0.00	0.00	5763.10	5763.10	11796.71	-6033.61
0+920.000	5.88	138.85	138.85	0.00	0.00	5901.95	5901.95	11796.71	-5894.76
0+940.000	5.68	115.60	115.60	0.00	0.00	6017.54	6017.54	11796.71	-5779.17
0+960.000	5.94	116.16	116.16	0.00	0.00	6133.70	6133.70	11796.71	-5663.01
0+980.000	5.05	109.88	109.88	0.00	0.00	6243.58	6243.58	11796.71	-5553.13

1+000.000	4.39	94.47	94.47	0.00	0.00	6338.04	6338.04	11796.71	-5458.67
1+020.000	4.41	88.07	88.07	0.00	0.00	6426.12	6426.12	11796.71	-5370.59
1+040.000	5.15	95.58	95.58	0.00	0.00	6521.70	6521.70	11796.71	-5275.01

Alignment: A67- DECELERACION STDR-TORR

Sample Line Group: SL Collection - 4

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+440.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	0.02	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.00	0.19	0.19	2.05	30.36	0.19	0.19	30.36	-30.17
0+060.000	0.23	2.30	2.30	0.88	29.31	2.49	2.49	59.67	-57.19
0+080.000	1.53	17.63	17.63	0.00	8.79	20.12	20.12	68.47	-48.35
0+100.000	3.76	52.91	52.91	0.00	0.00	73.03	73.03	68.47	4.56
0+120.000	7.60	113.53	113.53	0.12	1.19	186.56	186.56	69.65	116.91
0+140.000	12.48	199.99	199.99	0.00	1.22	386.55	386.55	70.87	315.68
0+160.000	16.19	285.23	285.23	0.00	0.04	671.78	671.78	70.91	600.87
0+180.000	19.45	354.16	354.16	0.00	0.00	1025.94	1025.94	70.91	955.03
0+200.000	19.97	391.31	391.31	0.00	0.00	1417.25	1417.25	70.91	1346.34
0+220.000	24.36	440.26	440.26	0.00	0.00	1857.51	1857.51	70.91	1786.60
0+240.000	26.95	510.79	510.79	0.00	0.00	2368.30	2368.30	70.91	2297.39
0+260.000	21.99	489.05	489.05	0.61	5.95	2857.36	2857.36	76.86	2780.50
0+280.000	5.38	273.99	273.99	2.60	31.33	3131.35	3131.35	108.19	3023.16
0+300.000	3.78	90.84	90.84	1.89	43.80	3222.19	3222.19	151.99	3070.20
0+320.000	19.11	225.22	225.22	0.00	18.42	3447.41	3447.41	170.41	3277.00

0+340.000	29.69	482.58	482.58	0.00	0.01	3929.98	3929.98	170.42	3759.56
0+360.000	0.00	294.63	294.63	0.00	0.00	4224.62	4224.62	170.42	4054.20
0+380.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4224.62	4224.62	170.42	4054.20
0+400.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4224.62	4224.62	170.42	4054.20
0+420.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4224.62	4224.62	170.42	4054.20
0+440.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4224.62	4224.62	170.42	4054.20

Alignment: A67-DECELERACION TORR-STDR

Sample Line Group: SL Collection - 7

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+380.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	0.93	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.99	19.25	19.25	0.05	0.84	19.25	19.25	0.84	18.42
0+060.000	1.03	20.17	20.17	0.32	3.73	39.43	39.43	4.56	34.86
0+080.000	1.82	28.51	28.51	0.00	3.22	67.93	67.93	7.78	60.15
0+100.000	2.00	38.24	38.24	0.10	1.01	106.17	106.17	8.79	97.38
0+120.000	1.68	36.75	36.75	0.19	2.83	142.92	142.92	11.63	131.29
0+140.000	1.58	32.51	32.51	0.10	2.82	175.43	175.43	14.44	160.98
0+160.000	1.27	28.36	28.36	0.02	1.11	203.79	203.79	15.55	188.24
0+180.000	1.25	25.11	25.11	0.09	1.08	228.90	228.90	16.62	212.27
0+200.000	1.29	25.35	25.35	0.04	1.35	254.25	254.25	17.97	236.27
0+220.000	1.82	30.99	30.99	0.00	0.43	285.24	285.24	18.41	266.83
0+240.000	1.98	37.80	37.80	0.00	0.05	323.03	323.03	18.45	304.58
0+260.000	1.81	37.67	37.67	0.00	0.06	360.71	360.71	18.51	342.20
0+280.000	0.00	17.98	17.98	0.00	0.01	378.68	378.68	18.52	360.16

0+300.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.68	378.68	18.52	360.16
0+320.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.68	378.68	18.52	360.16
0+340.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.68	378.68	18.52	360.16
0+360.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.68	378.68	18.52	360.16
0+380.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.68	378.68	18.52	360.16

Alignment: A67-ACELERACION-TORR-STDR

Sample Line Group: SL Collection - 5

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+480.000

Station	Cut Area (Sq. m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+060.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+080.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+100.000	2.36	23.45	23.45	0.00	0.00	23.45	23.45	0.00	23.45
0+120.000	4.02	63.46	63.46	0.05	0.54	86.91	86.91	0.54	86.37
0+140.000	7.56	115.16	115.16	0.00	0.54	202.07	202.07	1.08	200.99
0+160.000	12.23	196.63	196.63	0.00	0.00	398.70	398.70	1.08	397.62
0+180.000	10.95	230.19	230.19	0.00	0.00	628.89	628.89	1.08	627.81
0+200.000	8.12	189.68	189.68	0.00	0.00	818.58	818.58	1.08	817.50
0+220.000	5.30	134.19	134.19	0.00	0.00	952.76	952.76	1.08	951.69
0+240.000	7.38	126.79	126.79	0.00	0.09	1079.55	1079.55	1.17	1078.38
0+260.000	4.08	114.58	114.58	0.00	0.13	1194.13	1194.13	1.30	1192.83
0+280.000	5.29	93.73	93.73	0.00	0.05	1287.86	1287.86	1.36	1286.50
0+300.000	6.07	113.65	113.65	0.00	0.01	1401.51	1401.51	1.37	1400.14
0+320.000	1.61	76.79	76.79	0.76	7.59	1478.29	1478.29	8.96	1469.33
0+340.000	0.57	21.75	21.75	6.52	72.72	1500.05	1500.05	81.68	1418.37
0+360.000	6.55	72.03	72.03	7.08	134.87	1572.08	1572.08	216.55	1355.53

0+380.000	9.94	167.57	167.57	7.24	140.36	1739.65	1739.65	356.91	1382.74
0+400.000	8.45	186.92	186.92	6.74	137.37	1926.57	1926.57	494.28	1432.29
0+420.000	7.39	160.53	160.53	6.07	126.75	2087.10	2087.10	621.03	1466.07
0+440.000	4.73	122.20	122.20	2.78	88.12	2209.30	2209.30	709.15	1500.15
0+460.000	0.83	55.58	55.58	2.88	56.63	2264.88	2264.88	765.78	1499.10
0+480.000	1.24	20.73	20.73	3.45	63.24	2285.60	2285.60	829.02	1456.58

Alignment: A67-ACELERACION STDR-TORR

Sample Line Group: SL Collection - 6

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+440.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	0.03	0.00	0.00	28.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	16.42	121.93	121.93	28.07	532.91	121.93	121.93	532.91	-410.98
0+060.000	42.90	456.93	456.93	22.76	486.83	578.86	578.86	1019.73	-440.87
0+080.000	20.64	556.47	556.47	17.55	396.58	1135.33	1135.33	1416.31	-280.98
0+100.000	0.01	206.57	206.57	10.69	282.39	1341.90	1341.90	1698.70	-356.80
0+120.000	0.00	0.19	0.19	8.03	187.23	1342.09	1342.09	1885.93	-543.84
0+140.000	0.04	0.47	0.47	6.08	141.13	1342.56	1342.56	2027.06	-684.50
0+160.000	2.68	27.22	27.22	0.35	64.08	1369.78	1369.78	2091.13	-721.35
0+180.000	7.63	103.17	103.17	0.00	3.49	1472.95	1472.95	2094.62	-621.67
0+200.000	9.78	174.27	174.27	0.03	0.38	1647.22	1647.22	2095.00	-447.78
0+220.000	9.94	197.10	197.10	0.02	0.51	1844.32	1844.32	2095.50	-251.18
0+240.000	11.47	213.70	213.70	0.00	0.17	2058.02	2058.02	2095.67	-37.65
0+260.000	10.51	219.77	219.77	0.02	0.18	2277.78	2277.78	2095.85	181.93
0+280.000	11.98	224.86	224.86	0.00	0.18	2502.65	2502.65	2096.04	406.61

0+300.000	10.16	221.42	221.42	0.00	0.00	2724.07	2724.07	2096.04	628.03
0+320.000	9.08	192.42	192.42	0.00	0.00	2916.48	2916.48	2096.04	820.45
0+340.000	7.33	164.12	164.12	0.00	0.00	3080.60	3080.60	2096.04	984.56
0+360.000	5.83	131.68	131.68	0.00	0.00	3212.28	3212.28	2096.05	1116.23
0+380.000	4.40	102.29	102.29	0.00	0.00	3314.58	3314.58	2096.05	1218.53
0+400.000	3.43	78.26	78.26	0.00	0.00	3392.83	3392.83	2096.05	1296.78
0+420.000	3.39	68.24	68.24	0.00	0.00	3461.08	3461.08	2096.05	1365.03
0+440.000	3.47	68.65	68.65	0.00	0.00	3529.73	3529.73	2096.05	1433.68

ANEJO Nº 12 – DRENAJE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 DRENAJE LONGITUDINAL 1
2.1 CÁLCULO DE LOS CAUDALES 1
3 DRENAJE LONGITUDINAL 1
3.1 SISTEMA DE CÁLCULO 1
3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA 1
3.3 CAUDAL DE CÁLCULO 2
3.4 CACES 2
3.5 TUBOS COLECTORES 2
3.6 ARQUETAS 3
3.7 CUNETAS 3
4 DRENAJE TRANSVERSAL 3
4.1 SISTEMA DE CÁLCULO 3
4.2 CÁLCULO DE CAUDALES 3
4.3 OBRAS PROYECTADAS 3

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es mostrar los cálculos realizados para el dimensionamiento del drenaje de la carretera proyectada, así como del cálculo de los caudales de proyecto para los que se dimensiona. Para ello se ha tomado como base la Instrucción de Carreteras 5.2 I.C. “Drenaje Superficial”.

Para el cálculo de los caudales se utilizará la fórmula aportada por la norma partiendo de los datos de las cuencas hidrográficas y los desmontes afectados.

2 DRENAJE LONGITUDINAL

2.1 CÁLCULO DE LOS CAUDALES

Para el cálculo de los caudales se procederá a emplear la fórmula del método Racional propuesta por la Instrucción de carreteras 5.2 I.C. “Drenaje longitudinal”. Los caudales empleados son los obtenidos en el “Anejo Nº 5 Climatología e hidrología”.

3 DRENAJE LONGITUDINAL

3.1 SISTEMA DE CÁLCULO

Los criterios para el cálculo del drenaje longitudinal son los siguientes:

- Periodo de retorno de 10 años.
- Intensidad media de precipitación correspondiente al aguacero de duración igual al tiempo de concentración, calculado de acuerdo a la Instrucción de Carreteras, partiendo de los Mapas de Isolíneas de España de dicha instrucción, tomando una estimación inicial de umbral de escorrentía para casos en los que no se requiera de excesiva precisión de 20 mm.
- Cálculo de caudales por medio del método racional, según se define en la instrucción.
- Determinación de capacidades hidráulicas por la fórmula de Manning correspondiente.

$$Q = S \cdot V = S \cdot (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

Donde:

- S: sección mojada.
- V: velocidad media del flujo.
- n: Coeficiente de rugosidad de Manning.
- R: radio hidráulico R=S/P, donde P es el perímetro mojado.
- J: pendiente hidráulica en tanto por uno.

- Determinación del número de Froude F, según la fórmula:

$$F = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h_n}}$$

Donde:

- g: aceleración de la gravedad.
- h_0: altura hidráulica, que se define como el cociente entre la sección mojada S y el ancho de la superficie libre del agua b.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA

La zona consta de sustrato semipermeable debido a las zonas calizas pero en su mayoría se trata de suelos arcillosos y praderías con vegetación semiabundante. Podemos por tanto clasificar la cuenca dentro del grupo C.

Por lo tanto, para este tipo de cuenca, el coeficiente de escorrentía se estima suponiendo un umbral de escorrentía P_0 de 20 mm, que corresponde a praderías de buena calidad y plantaciones forestales medias.

3.3 CAUDAL DE CÁLCULO

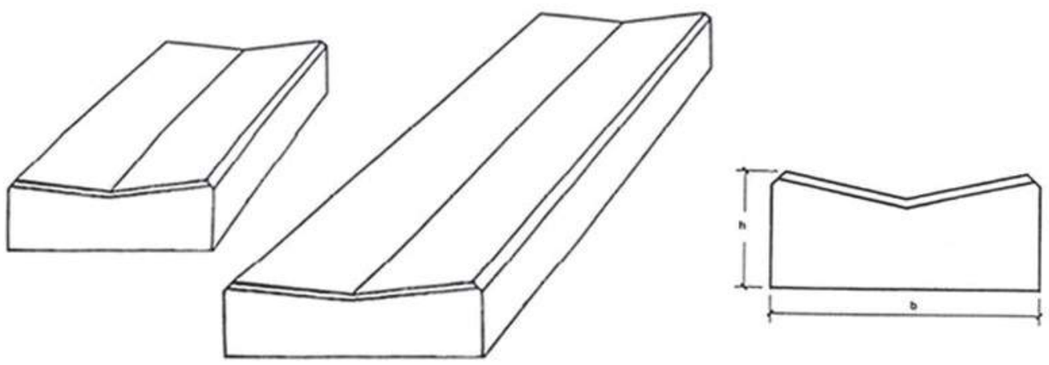
Los caudales utilizados son los obtenidos en el anejo "Climatología e Hidrología" para los periodos de retorno considerados:

- 10 años para elementos de drenaje longitudinal.

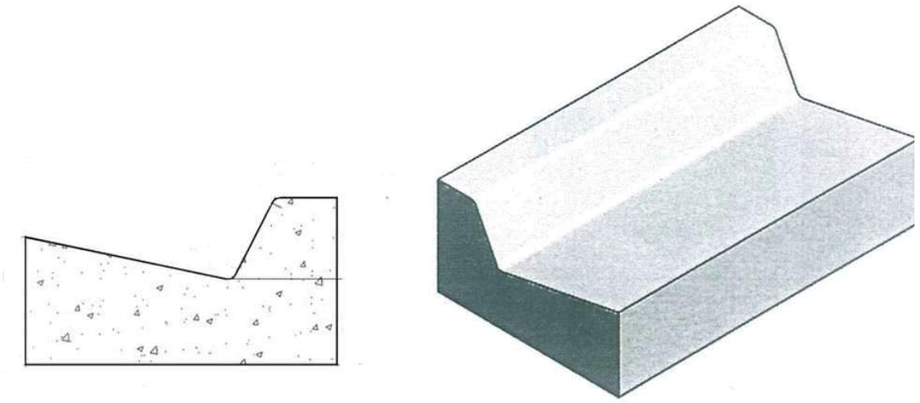
3.4 CACES

Para el drenaje longitudinal se utilizan caces triangulares de hormigón y caces triangulares de hormigón tipo bordillo, de manera que en la nueva carretera se incorporen los elementos de drenaje existentes en la actual CA-449. Estos elementos de drenaje se complementan con arquetas, drenes y colectores que recogen el agua de escorrentía a lo largo de la traza.

Las medidas para estos caces se ajustarán a las medidas de los existentes actualmente para garantizar el correcto funcionamiento de los elementos de drenaje. En el caso del caz triangular será de 60 cm de anchura y pendiente transversal del 10% y en el caso del caz con bordillo será de 1 m de anchura con bordillo de 20 cm y pendiente transversal del 10%. A continuación se muestra la sección tipo de los caces a utilizar:



Caz triangular convencional



Caz triangular tipo bordillo de hormigón

La capacidad de desagüe tanto del caz como de los sumideros a los que desagua dependen de la profundidad de la corriente. Ésta no puede ser muy grande sin recurrir a pendientes transversales peligrosas para la o sin admitir una excesiva anchura de la lámina de agua por lo que es preciso desaguar el caz frecuentemente a un colector, mediante un sumidero continuo o una serie de sumideros aislados.

En la zona de caces triangulares entre la calzada y el carril bici se emplearán sumideros aislados con desagüe a arqueta en conexión con colector. En el caso de los caces triangulares con bordillo se emplearán también sumideros aislados con la misma disposición que en el caso anterior.

3.5 TUBOS COLECTORES

Los tubos colectores tiene la función de transportar el agua de las cunetas hasta las obras de drenaje transversal, con el fin de mantener la continuidad. Se definirá la sección del colector en función de la cantidad de caudal a transportar. Los tubos a utilizar serán de hormigón y se encontrarán colocados en el interior de zanjas excavadas en los laterales de la carretera y sobre ellos se colocarán las cunetas.

3.6 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 arquetas en la glorieta a fin de captar el agua que se recoge en la misma para posteriormente llevarla hasta el dren correspondiente.

Las dimensiones mínimas de la arqueta en planta, si su profundidad no excediera de 1.5 m serán de 80 cm, en el sentido de la corriente, por 40 cm. Para profundidades mayores, la arqueta deberá ser visitable: su tapa deberá tener un diámetro mínimo de 80 cm, y su menor dimensión interior no deberá ser inferior a un metro.

3.7 CUNETAS

Debido a que los movimientos de tierras de la obra no van a afectar al funcionamiento de los sistemas de drenaje existentes actualmente se propone el mantenimiento y reposición de los mismos, ajustándolos a la nueva traza proyectada.

Cunetas de borde: En el caso de las cunetas de borde, la superficie a drenar se considera formada por la plataforma y una franja de terreno contigua a la misma cuyo ancho es variable. Para esta franja se adopta un umbral de escorrentía variable en función de la naturaleza de la superficie aportante mientras que para el firme se toma un umbral de 3mm.

Cuneta de pie de terraplén: Se disponen cunetas de pie de terraplén que servirán para encauzar las aguas de escorrentía hacia las obras de drenaje transversal y a su vez disminuirán los efectos de la erosión en los propios terraplenes.

4 DRENAJE TRANSVERSAL

4.1 SISTEMA DE CÁLCULO

Los criterios para el cálculo del drenaje transversal son los siguientes:

- Periodo de retorno de 100 años.
- Intensidad de lluvia correspondiente al aguacero de duración igual al tiempo de concentración, calculado de acuerdo a la fórmula de la instrucción 5.2 I.C “Drenaje Superficial”, partiendo de los Mapas de Isolíneas de España de dicha instrucción, tomando una estimación inicial de umbral de escorrentía para casos en los que no se requiera de excesiva precisión de 20 mm.
- Para cuencas medianas y pequeñas de superficie menor de 10 km2, el calculo del drenaje se realiza mediante el método racional modificado de acuerdo a la instrucción.
- Determinación de las capacidades hidráulicas y sobre elevaciones por el método de la curva característica según la instrucción.

4.2 CÁLCULO DE CAUDALES

Los caudales utilizados son los obtenidos en el “Anejo Nº5: Climatología e Hidrología” para el periodo de retorno considerado.

Para dimensionar las obras de drenaje se han utilizado los siguientes criterios:

- La pendiente y la ubicación de las obras se hacen coincidir con las del cauce natural o vaguada, siempre que sea posible. Cuando no exista cauce definido, se tienen en cuenta los usos y afecciones al terreno, además de su topografía.
- Para el drenaje de las cuencas interceptadas por la traza se emplearán tubos prefabricados de hormigón armado, con capacidad hidráulica suficiente para los caudales de diseño. El diámetro mínimo, para evitar obstrucciones es de 1.200 mm.
- Las obras de fábrica para drenaje transversal que se proyectan deben desaguar el caudal de la avenida de periodo de retorno de 100 años en condiciones de lámina libre.

Para los cálculos hidráulicos se utiliza la fórmula de Manning antes descrita:

$$Q = S \cdot V = S \cdot (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

4.3 OBRAS PROYECTADAS

Debido a que los movimientos de tierras de la obra no van a afectar al funcionamiento de los sistemas de drenaje existentes actualmente se propone el mantenimiento y reposición de los mismos, ajustándolos a la nueva traza proyectada.

ANEJO Nº 13 – ESTRUCTURAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 PROPUESTA DE SOLUCIÓN 1

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es presentar las propuestas para la estructura de paso de la Autovía A-67 sobre la CA-330. Esta estructura se contempla en el proyecto a modo de partida alzada de 500.000 €.

2 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Se propone la adopción de un puente recto de vigas artesas prefabricadas de 15-20 metros de luz, sobre la que se ejecutará una losa in situ. El puente será sometido a un postesado por su cara Oeste a fin de reducir sus esfuerzos y de conseguir una contraflecha suficiente para permitir el buen tránsito de los vehículos. Se tratará de dos tableros independientes, uno por cada sentido de circulación, que deberá de sostener el paso de vehículos a lo largo de tres carriles por sentido.

La sección transversal de los nuevos tableros estará conformada por una viga artesa prefabricada a la que luego se le ejecutará, encima y sobre prelosa, una losa de hormigón que se solidarizará con la viga mediante conectores.

La losa tendrá un espesor variable, desde 250 a 400 mm en el centro, a fin de conseguir el peralte del 2% en recta.



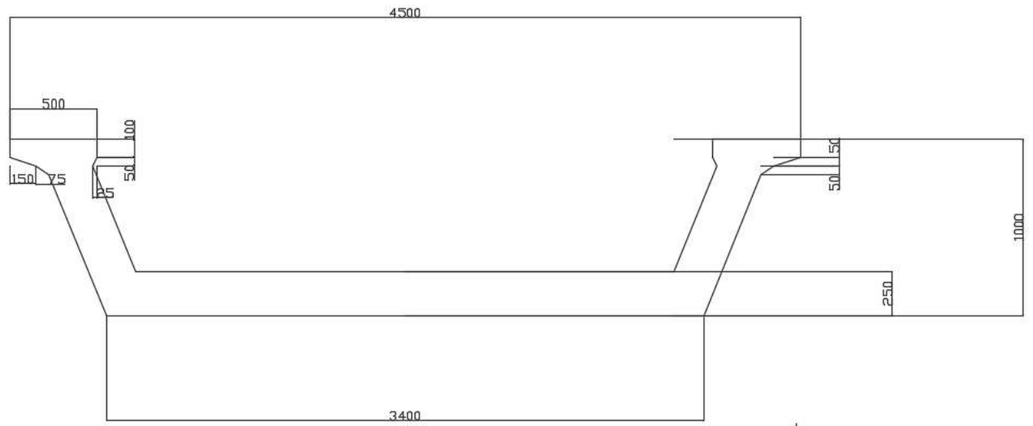
Situación actual



Solución propuesta

Se propone, por tanto, mantener la solución actual, aplicando la ampliación de carril de la autovía existente.

Sección transversal tipo de cada viga:



ANEJO Nº 14 – FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 DIMENSIONAMIENTO 1
2.1 CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO 1
2.1 CATEGORÍA DE LA EXPLANADA 1
3 ELECCIÓN DE LA SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME 2
3.1 ZONA TÉRMICA ESTIVAL 4
4 ELECCIÓN DE LOS MATERIALES DE LA SECCIÓN DEL FIRME 5
4.1 ESPESOR DE LAS CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA 5
4.1.1 CAPA DE RODADURA DE MEZCLA BITUMINOSA 5
4.1.2 CAPA INTERMEDIA DE MEZCLA BITUMINOSA 5
4.1.3 CAPA BASE DE MEZCLA BITUMINOSA 5
4.2. ARCENES 5
4.3 BETÚN ASFÁLTICO 5
4.4 FILLER 5
4.5 RELACIÓN PONDERAL FILLER BETÚN 6
4.6 RIEGO DE ADHERENCIA 6
4.7 RIEGO DE IMPRIMACIÓN 6
4.8 OTROS MATERIALES 6
5 CONCLUSIÓN 6

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es definir la sección estructural del firme correspondiente al Proyecto de Contrucción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL A-67. ENLACE REQUEJADA. Para la definición de las secciones tipo se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente:

- Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme" de Diciembre de 2003.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3. Artículos: 542 Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3. Artículos: 543 Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

A continuación, se presenta el estudio que ha llevado a la elección de la sección tipo, así como de los materiales a emplear.

2 DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento y diseño de una sección de firme se realiza según la categoría de la explanada y del tráfico de vehículos pesados, es decir en función de:

- Nivel o categoría de tráfico previsto en el año de puesta en servicio. En particular la sección de firme se determina en función de: la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados (IMDp) en el año de puesta en servicio.
- Características geológico- geotécnicas de los materiales sobre los cuales se asienta la nueva infraestructura y disponibilidad de materiales en la zona cercana a alas obras, de forma que se la solución propuesta sea la óptima.

A continuación se procede al cálculo de la sección estructural del firme, empleándose para ello la normativa citada anteriormente.

2.1 CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Partiendo de los datos disponibles y estimando una evolución de estos, tal y como se muestra en el "Anejo Nº 8 Tráfico" obtenemos las siguientes categorías de tráfico pesado para las dos carreteras que enlaza la nueva carretera, objeto de estudio:

• A-67 obtenemos una categoría T.1

• CA-330 obtenemos una categoría T.3.2.

2.1 CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

Según el "Anejo Nº 3 Geología y Geotécnia" del presente proyecto, los desmontes y fondos de excavación corresponden a suelos tolerables (S0). Se ha considerado por tanto, a la hora de definir los materiales de la explanada que en todo momento el suelo es tolerable.

A continuación se expone el tipo de explanada que se adoptará para los viales proyectados:

La categoría de la explanada depende de:

- Del tipo de la explanación o de la obra de tierra subyacente.
- De las características y espesores de los materiales disponibles para su ejecución, según se definen en el Art. 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

El parámetro fundamental de la caracterización de la explanada, según la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", es el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del "Ensayo de carga con placa". En función del valor que toma este parámetro se definen tres categorías de explanada:

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, en la Norma 6.1.-IC" Secciones de firme" se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa ", cuyos valores se recogen en la siguiente tabla.

Según los datos obtenidos, se ha decidido a la hora de definir los materiales que tenemos un suelo tolerable en todo momento.

Tal y como se muestra en la tabla siguiente, y teniendo en cuenta la norma citada, se ha elegido una explanada de categoría E3 sobre suelo tolerable, ya que será el tipo de explanada de la infraestructura actual. Esta plataforma E3 estará formada por:

- Capa 30 cm de suelo seleccionado inferior.
- Capa superior de 30 cm de suelo estabilizado in situ.

CATEGORÍA DE LA EXPLANADA	MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA
E1	E_{V2}(MPA) ≥ 60
E2	E_{V2}(MPA) ≥ 120
E3	E_{V2}(MPA) ≥ 300

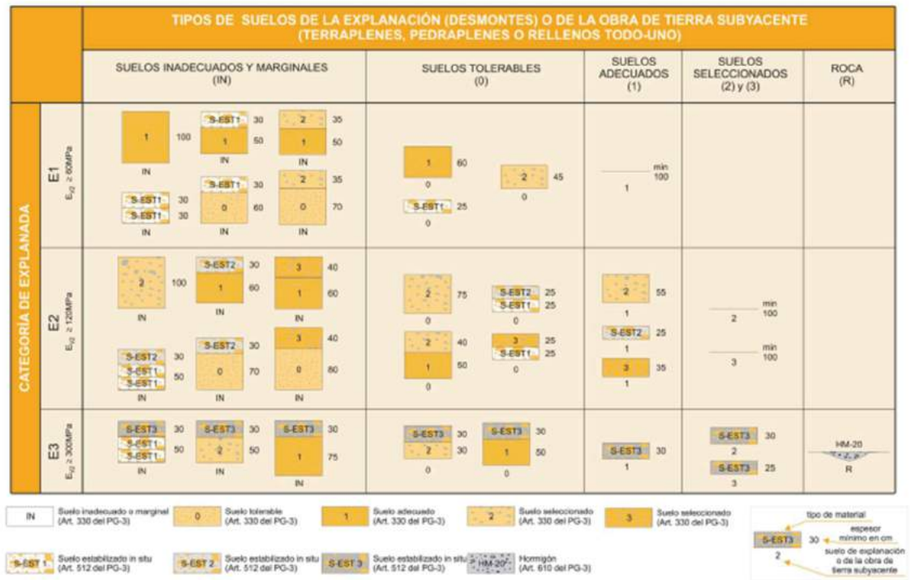


FIGURA 1. **FORMACIÓN DE LA EXPLANADA**

Para la correcta aplicación de la tabla se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Todos los espesores que se indican son los mínimos especificados para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), además de las complementarias recogidas en la Norma 6.1.-IC "Secciones de firme"
- La tabla se estructura según el tipo de suelo de la explanación en el caso de los desmontes, o de la obra de tierra subyacente en el caso de los rellenos (terraplenes, pedraplenes o rellenos todo-uno). Se consideran los siguientes tipos:
  - inadecuados y marginales (IN)
  - tolerables (0)
  - adecuados (1)
  - seleccionados (2)
  - seleccionados con CBR ≥ 20 en las condiciones de puesta en obra (3)
  - y roca (R)

A los efectos de aplicación de esta norma, los pedraplenes (artículo 331 del PG-3) y los rellenos todo-uno (artículo 333 del PG-3), salvo que se proyecten con materiales marginales de los definidos en el artículo 330 del PG-3, serán asimilables a los suelos tipo 3.

- Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación deberán tener un espesor mínimo de un metro (1 m) del material indicado en la tabla. En caso contrario, se asignará la clasificación inmediatamente inferior.
- Salvo justificación en contrario, será preceptivo proyectar una capa de separación (estabilización in situ con cal en 15 cm de espesor, geotextil, membrana plástica, etc.) entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo adecuado o seleccionado, para la formación de explanadas del tipo E2 y E3 en las categorías de tráfico pesado T00 a T2.
- Los espesores prescritos en la tabla no podrán ser reducidos aunque se recurra al empleo de materiales de calidad superior a la especificada en cada una de las secciones.

3 ELECCIÓN DE LA SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME

Cada sección se designa por un número de tres o cuatro cifras:

• La primera (si son tres cifras) o las dos primeras (si son cuatro cifras) indican la categoría de tráfico pesado, desde T00 a T42.

La penúltima expresa la categoría de explanada, desde E1 a E3.

• La última hace referencia al tipo de firme, con el siguiente criterio:

- 1: Mezclas bituminosas sobre capa granular.
- 2: Mezclas bituminosas sobre suelocemento.
- 3: Mezclas bituminosas sobre gravacemento construida sobre suelocemento.
- 4: Pavimento de hormigón

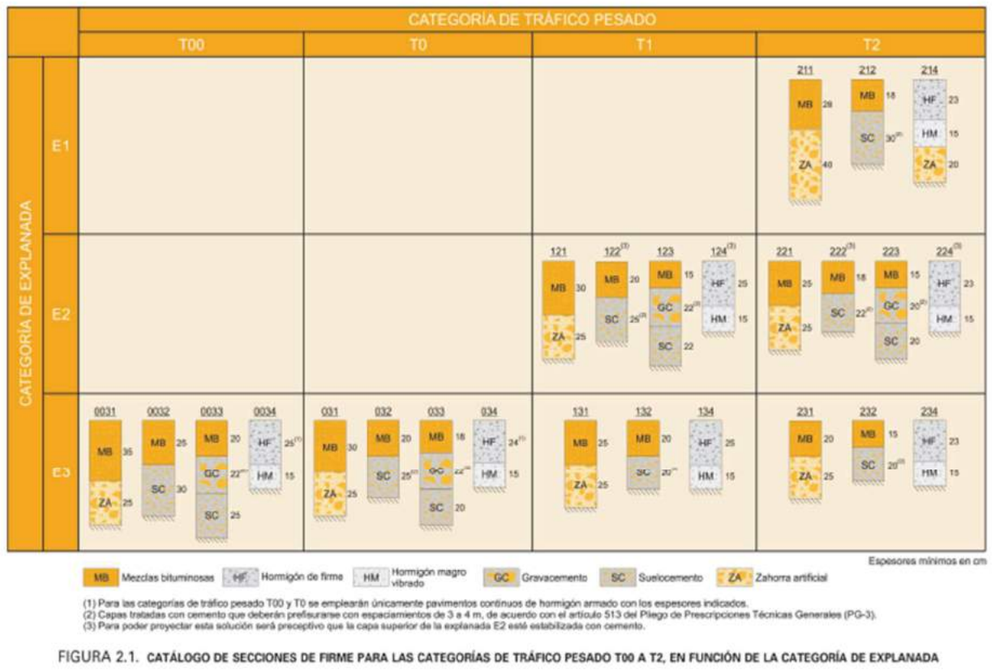


FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

A partir de los datos calculados anteriormente, tenemos para el diseño del paquete de firmes de la ampliación de la autovía A-67:

- Una explanada de tipo E3
- Una categoría de tráfico T.1.

Atendiendo a la Normativa 6.1C “Secciones de firmes” se elige una sección de firme bituminoso según la tabla que se adjunta a continuación.

Entre los posibles paquetes de firmes se encuentra el que actualmente tiene la infraestructura por lo que podremos utilizar el mismo. Este estará compuesto por:

- 25 cm de suelo seleccionado.
- 25 cm de mezcla bituminosa:
  - 3 cm BBTM-11-B con árido ofítico en rodadura.
  - 10 cm AC-22 bin con árido calizo en capa intermedia.
  - 12 cm de AC-32 base con árido calizo.

Para los arcenes se utilizarán 5 cm de AC-16 surf D.

A partir de los datos calculados anteriormente, tenemos para el diseño del paquete de firmes de la ampliación de la autovía CA-330:

- Una explanada de tipo E3
- Una categoría de tráfico T.3.1

Entre los posibles paquetes de firmes se encuentra el que actualmente tiene la infraestructura por lo que podremos utilizar el mismo. Este estará compuesto por:

- 25 cm de suelo seleccionado.
- 16 cm de mezcla bituminosa:
  - 4 cm AC-16 surf D con árido calizo en rodadura.
  - 5 cm AC-22 bin con árido calizo en capa intermedia.
  - 7 cm de AC-22 base con árido calizo.

Para los arcenes se utilizarán 5 cm de AC-16 surf D y sobre el puente se dispondrán del 5 cm de capa de rodadura del mismo tipo que el que se usa para la A-67, BBTM-11-B.

En función de su granulometría las mezclas bituminosas para capa de rodadura se clasifican, a su vez, en drenantes y discontinuas.

- Las mezclas bituminosas drenantes son aquellas que, por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan sus características drenantes, pudiéndose emplear en capas de rodadura de cuatro a cinco centímetros (4 a 5 cm) de espesor.

- Las mezclas bituminosas discontinuas son aquellas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamaños inferiores del árido grueso, que se utilizan para capas de rodadura en espesores reducidos de dos a tres centímetros (2 a 3 cm), y cuyo tamaño máximo del árido no supera los once milímetros (> 11 mm).

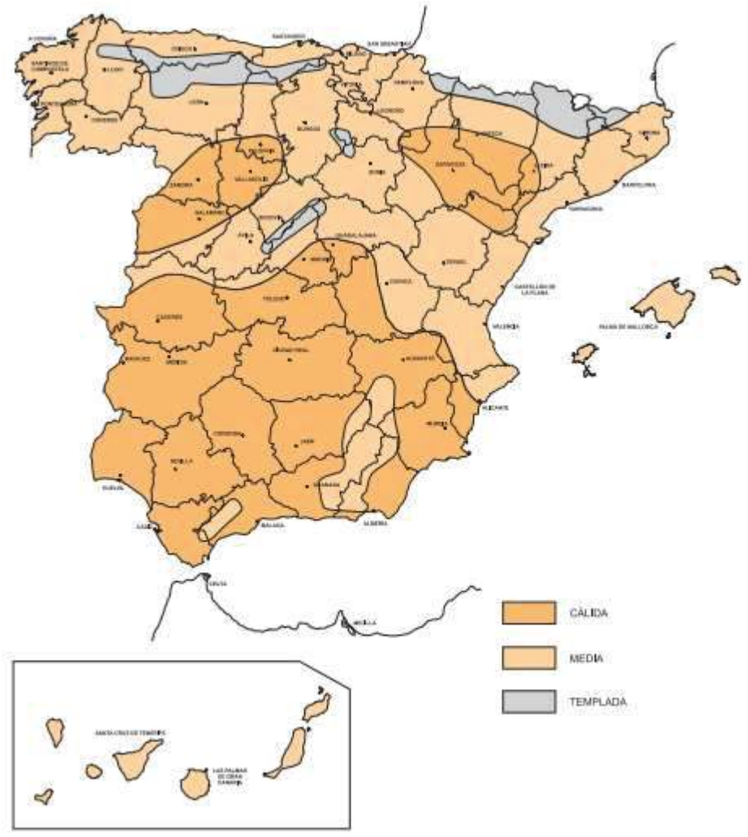
La ejecución de cualquiera de los tipos de mezcla bituminosa definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Las mezclas drenantes sólo podrán aplicarse en carreteras sin problemas de nieve o de formación de hielo, cuyos accesos estén pavimentados, con tráfico suficiente (IMD ≥ 5.000 vehículos/día) y con un régimen de lluvias razonablemente constante que facilite su limpieza. En este proyecto podríamos utilizar una capa drenante ya que nos encontramos en una zona lluviosa y con un IMD mayor a 5000, pero será preferible continuar con el paquete de firmes de la carretera actual.

3.1 ZONA TÉRMICA ESTIVAL

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival definida en la siguiente figura:



Para la zona en estudio la zona térmica estival es: Media.

4 ELECCIÓN DE LOS MATERIALES DE LA SECCIÓN DEL FIRME

4.1 ESPESOR DE LAS CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA

El espesor conjunto de la mezcla bituminosa viene definido por la tabla anterior en función de la categoría de tráfico pesado y de la categoría elegida para la explanada: tenemos una mezcla bituminosa de 25 cm de espesor.

La elección de la solución propuesta se basa en un criterio de homogeneidad con otros viales con características climatológicas y de tráfico similares en zonas cercanas.

Para la glorieta se dispondrá las mismas características que se han definido para el tronco.

4.1.1 CAPA DE RODADURA DE MEZCLA BITUMINOSA

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla bituminosa discontinua en caliente definida en el artículo 543 del PG-3.

4.1.2 CAPA INTERMEDIA DE MEZCLA BITUMINOSA

La capa intermedia estará constituida por una mezcla bituminosa en caliente tipo semidensa (S), definida en el artículo 542 del PG-3.

4.1.3 CAPA BASE DE MEZCLA BITUMINOSA

La capa base estará constituida por una mezcla bituminosa en caliente tipo gruesa (G), definida en el artículo 542 del PG-3.

4.2. ARCENES

Debido a que el arcén tiene una anchura inferior a 1,25 m el pavimento del arcén constará de una capa de mezcla bituminosa con el mismo espesor que la capa de rodadura del firme de la calzada.

Según la Instrucción de Carreteras debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada; en todo caso las tongadas cumplirán las limitaciones de espesor antes descritos.

En cumplimiento de la Instrucción, por motivos constructivos y económicos se dispondrá de la misma sección tipo que en la calzada.

4.3 BETÚN ASFÁLTICO

Para capa de rodadura: Se empleará un betún 50/70 debido a que no se trata de autovías ni carreteras con IMD>5.000 veh/día.

Para capa intermedia y base: Se empleará un betún 50/70. Cumpliendo además con las especificaciones de capa betún a emplear en capa de base bajo otras dos capas.

Las dotaciones mínimas de ligante hidrocarbonado (en % en masa) para cada una de las capas que componen la sección son las siguientes:

- Capa de rodadura: 4,75 %
- Capas intermedias: 4 %
- Capa de base: 4 %

4.4 FILLER

Para una categoría de tráfico pesado y para las capas de mezcla bituminosa en estudio la proporción de polvo mineral de aportación en % en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos será la siguiente:

- Capa de rodadura: 100 %
- Capa intermedia densa: 100%
- Capa intermedia Semidensa: 100%
- Capa base: ≥ 50 %

4.5 RELACIÓN PONDERAL FILLER BETÚN

Para el caso de mezcla discontinua BBTM 11 B salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto la masa total de áridos seca, incluida el polvo mineral) debe estar comprendida entre los valores siguientes:

- Rodadura 1 Y 1,2 para mezclas tipo BBTM 11 B.

Tratándose de una zona térmica estival templada; para el resto de capas la relación ponderal, en las mismas unidades que en la capa anterior, son:

- Capa intermedia: 1,1 para mezclas tipo AC22 bin S.
- Capa base: 1 para mezclas tipo AC32 base G.

4.6 RIEGO DE ADHERENCIA

Sobre las capas de materiales tratados con cemento y las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse, previamente, un riego de adherencia, definido en el artículo 531 del PG3. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el buen comportamiento del firme.

Entre la capa de rodadura y la capa intermedia se dispondrá de un riego de adherencia modificado con elastómeros, entre el resto de capas bituminosas se dispondrá un riego de adherencia.

Entre las distintas capas de mezclas bituminosas, se extenderá un riego de adherencia con emulsión catiónica tipo C60B4 ADH y una dotación mínima de 0,5 kg/m2. Bajo la capa de rodadura BBTM 11 B el riego de adherencia tendrá una dotación mínima de 0,8 kg/m2.

4.7 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, deberá efectuarse, previamente, un riego de imprimación, definido en el artículo 530 del PG3.

Entre la capa granular zahorra artificial y capa base de mezcla bituminosa se dispondrá de un riego de imprimación.

El riego consistirá en la extensión de ligante hidrocarbonado de emulsión tipo C50BF5IMP con una dotación suficiente para absorber la capa que se imprima en un periodo de 24 horas, con un mínimo de 1 kg/m2. En aquellos casos en que se prevea un tráfico sobre este riego se extenderá un árido de cobertura con granulometría adecuada y dotación de 6 l/m2.

4.8 OTROS MATERIALES

Las condiciones técnicas y físicas del resto de materiales como son: zahorra, suelo seleccionado u otros materiales que pudieran utilizarse durante la construcción de la sección estructural del firme se regirán por los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y los artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto.

5 CONCLUSIÓN

Tras la comprobación de los paquetes actuales, se puede concluir con que son adecuados, ya que la categoría de tráfico no ha cambio. Por ello, se colocarán firmes idénticos a los actuales que estarán formados por:

	Rodadura	Intermedia	Base	Zahorra	Explanada
A-67	3 cm BBTM-11-B	10 cm AC bin 22	12 cm AC 32	25 cm ZA	60 cm
CA-330	4 cm AC-16 surf D	5 cm AC bin 22	7 cm AC 22	25 cm ZA	60 cm

Entre la capa de rodadura y la intermedia se dispondrá de un riego de adherencia modificado con elastómeros y entre la capa intermedia y la base se dispondrá un riego de adherencia. Entre la capa base y la zahorra artificial se dará un riego de imprimación. Por último, se colocará una capa de 5 cm de BBTM-11-B de rodadura sobre la losa del puente.

ANEJO Nº 15 – SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 1
2.1 CRITERIOS DE ELECCIÓN 1
2.2 TIPOS DE MARCAS VIALES 1
2.2.1 MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS 1
2.2.2 MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS 1
2.2.3 MARCAS TRANSVERSALES 3
2.2.3.1 MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS 3
2.2.4 FLECHAS E INSCRIPCIONES 3
2.2.4.1 FLECHAS DE INDICACIÓN 3
2.2.4.2 INSCRIPCIONES 5
2.2.5 CABREADO 5
3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 5
3.1 CRITERIO DE ELECCIÓN 5
3.2 OBJETIVO Y CARACTERÍSTICAS 6
3.3 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO 6
3.4 SEÑALES DE PRIORIDAD 6
3.5 SEÑALES DE PROHIBICIÓN DE ENTRADA 6
3.6 SEÑALES DE OBLIGACIÓN 6
3.7 SEÑALES DE PRESEÑALIZACIÓN DE ORIENTACIÓN 6
3.8 SEÑALES DE ORIENTACIÓN DE DIRECCIÓN 7
3.9 PANELES COMPLEMENTARIOS 7
4 BALIZAMIENTO 8
4.1 HITOS CAPTAFOROS 8
4.2 HITOS DE ARISTA 8
4.3 HITOS NUMÉRICOS 9
5 DEFENSAS 9
5.1 BORDILLOS 9
5.2 BARRERAS DE SEGURIDAD 9

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es realizar una descripción y justificación de los diversos elementos necesarios para conseguir el máximo grado de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos por la carretera.

Estos elementos de seguridad comprenden: marcas viales, señalización vertical, balizamiento y las defensas.

Los dos primeros elementos tienen la misión de informar al usuario, el tercero al conductor y el cuarto protegerle ante posibles accidentes.

La señalización que resulte necesaria durante la ejecución de las obras se ajustará a lo establecido en la Instrucción de Carreteras 8.3 I.C "Señalización de Obras". Las marcas viales necesarias se establecerán en función de la Instrucción de Carreteras 8.2 I.C. "Marcas Viales". La señalización vertical se ajusta a lo establecido en la 8.1 I.C. "Señalización Vertical".

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 CRITERIOS DE ELECCIÓN

La señalización horizontal comprende las marcas viales reguladas según la Instrucción de carreteras 8.2 I.C. Estas marcas viales serán de pintura blanca reflectante en concordancia con la Norma UNE 48103 y con color de referencia B-118. La pintura no podrá no ser reflectante aún en casos de zonas bien iluminadas.

Las marcas están situadas de acuerdo con la señalización vertical existente y deberán cumplir todas las normas recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

2.2 TIPOS DE MARCAS VIALES

Previa a la realización de las marcas tanto longitudinales como transversales, se deberá realizar un premarcaje de las mismas para finalmente definir su ubicación definitiva.

No se variará el tipo de marca en un tramo corto, en el que por cualquier circunstancia la velocidad máxima permitida VM difiera de la del resto de la vía, como es el caso de las llegadas a glorieta, con velocidades de proyecto menor al resto de curvas.

2.2.1 MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

Una marca longitudinal discontinua en la calzada significa que ningún conductor debe circular con su vehículo o animal sobre ella, salvo cuando sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita, en calzada con carriles estrechos (menos de 3m).

- Marca M1.12: para delimitación del borde exterior de la calzada de la carretera cuando ésta pueda ser atravesada o tomar un acceso, con anchura de 20 cm y rugosas (resaltes de 50x200x3 y vanos de 100 mm). La longitud del trazo será de 1 m con vanos de 2 m.
- Marca M 1.3: para separación de carriles del mismo sentido de circulación en glorieta, con VM < 60 km/h, anchura de 0.1 m, largo de 2 m y vano de 5.5 m.
- Marca M 1.7: de separación de carriles especiales.

2.2.2 MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo o animal, debe atravesarla ni circular sobre ella, cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma. Una marca longitudinal constituida por dos líneas continuas tiene el mismo significado. Se excluyen de este significado las líneas continuas de borde de calzada.

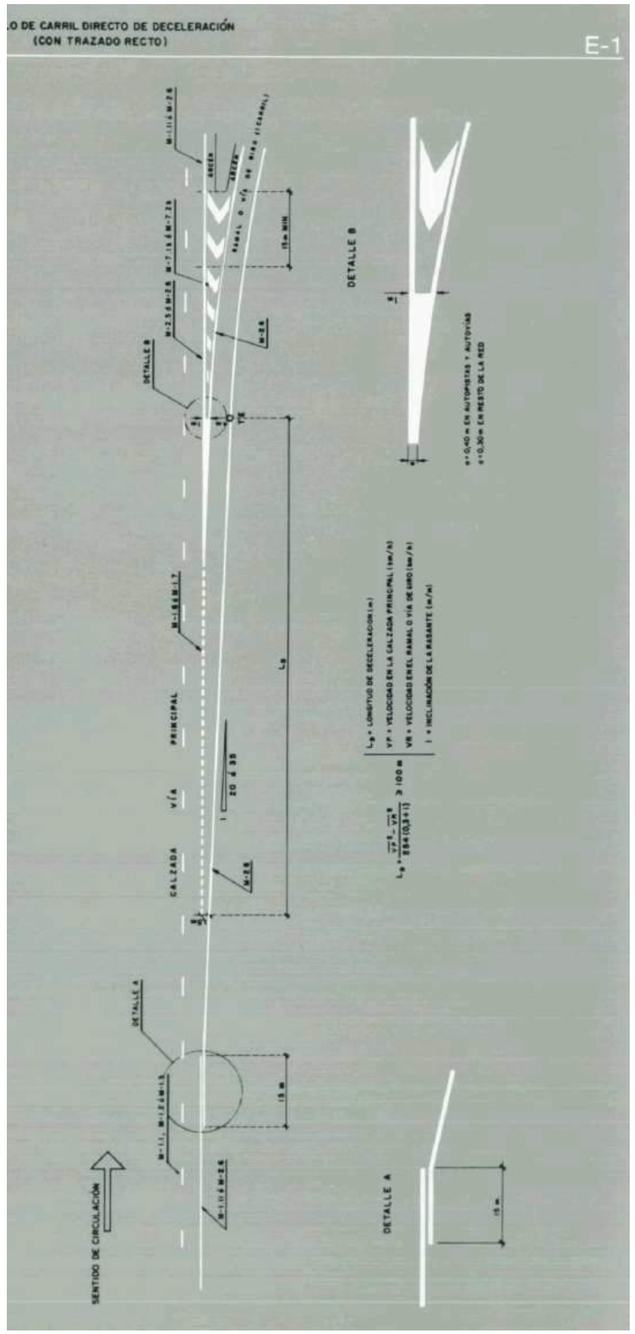
Una marca longitudinal continua deberá tener al menos 20 metros de longitud. Se deberá restringir al máximo el uso y longitud de la marca continua, para favorecer la flexibilidad de la circulación y preservar el valor prohibitivo de esta marca. Deberá, por tanto, considerarse siempre la posibilidad de reducirla o eliminarla a través de la adopción de otras medidas.

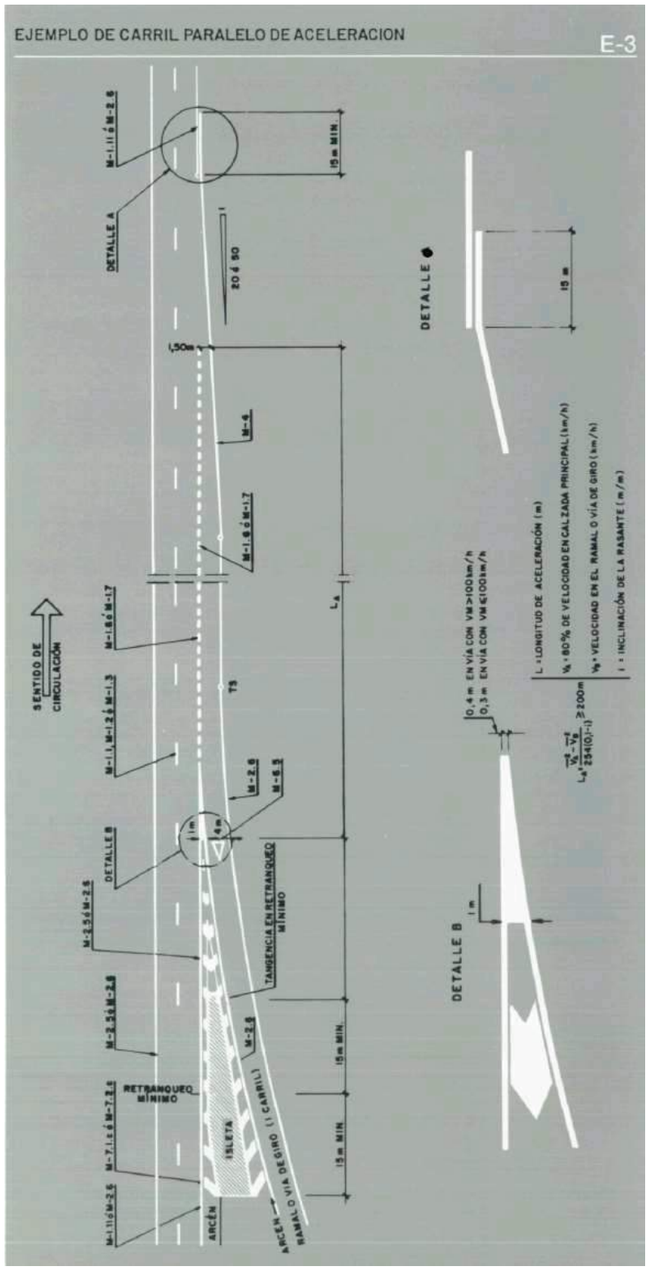
- Marca M 2.2: prohibición del adelantamiento por no disponerse de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez iniciado, o para desistir de él. De 10 cm de anchura a lo largo de toda la carretera.
- Marca M 2.6: delimitación del borde de la calzada. La anchura depende de si el arcen es mayor o menor de 1,5 m, para el caso que nos ocupa de arcén de máximo 1 m, la anchura es de 10 cm en vías con VM menor o igual a 100 km/h.

Para contorno de isleta infranqueable: Indicación de los límites de una zona de calzada excluida al tráfico y que generalmente tiene por objeto:

- Proporcionar una transición suave para bordear un obstáculo o para realizar una maniobra de convergencia o divergencia de carriles.
- Proteger una zona de espera.

La anchura necesaria para este tipo de marcas en la isleta será la correspondiente a la marca para borde de calzada en que esté situada, en este caso, 10 cm provenientes de la marca M 2.2 de prohibición de adelantamiento y separación de sentidos de circulación.





2.2.3 MARCAS TRANSVERSALES

2.2.3.1 Marcas transversales discontinuas

Una línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica que, salvo en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo o animal ni su carga debe franquearla, cuando tengan que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por: una señal o marca de ceda el paso, por una flecha verde de giro en semáforo o cuando no haya ninguna señal de prioridad, por aplicación de las .normas que rigen ésta.

- Marca 4.2: Línea de Ceda el paso en glorieta. Línea que ningún vehículo debe rebasar según el significado expuesto. En carreteras de doble sentido de circulación se procurará que el trazo situado más a la izquierda, junto a la marca para separación de sentidos, esté completo.
  La longitud será de toda la anchura del carril o carriles a que se refiere la obligación. El ancho de trazo será de 0.4 m, la longitud de cada marca de 0.8 m y el vano de 0.4 m.

  Se procurará que en vía de doble sentido de circulación, el eje de la marca de separación de sentidos coincida con el eje de una banda o de un vano.
  Por lo tanto, para nuestro caso, la longitud de la marca será de 4 m, el vano de 50 cm y la anchura de la marca de 50 cm también.

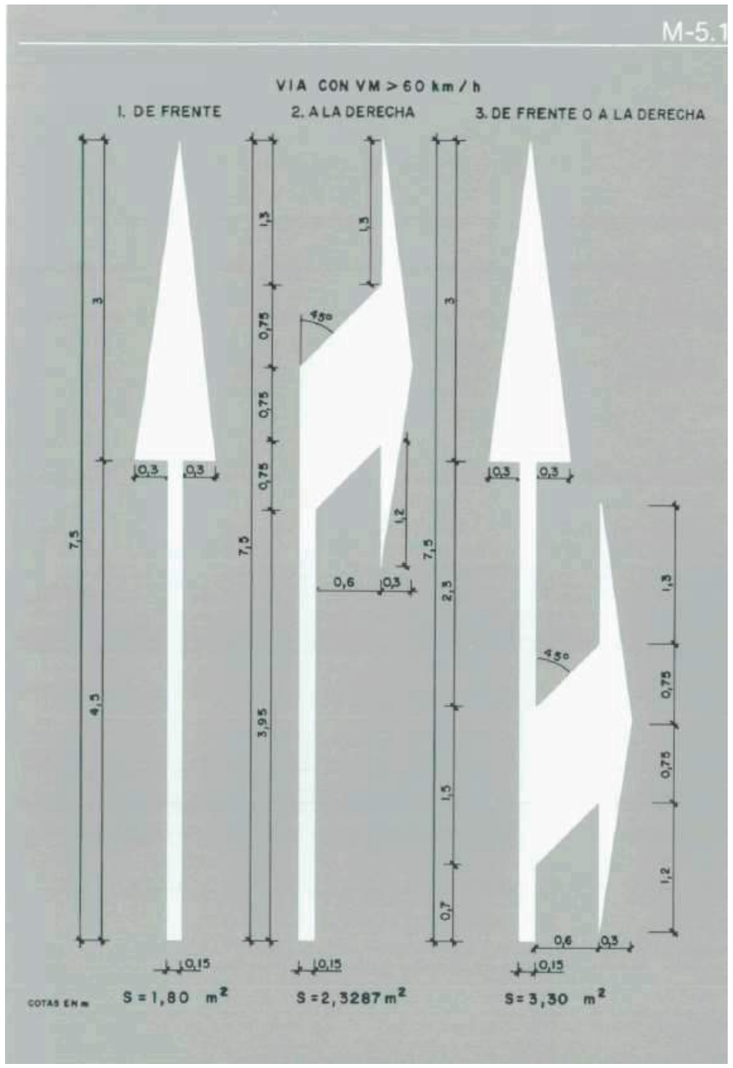
2.2.4 FLECHAS E INSCRIPCIONES

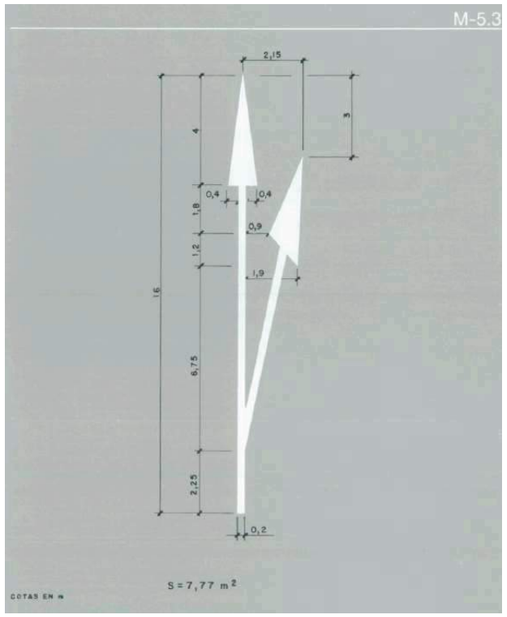
2.2.4.1 Flechas de indicación

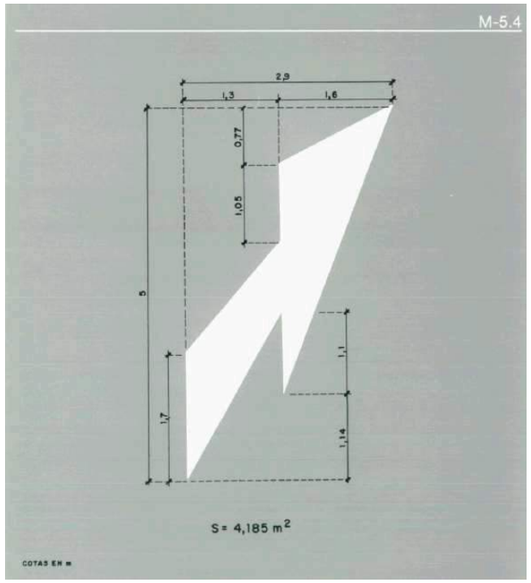
Una flecha pintada en la calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir con su vehículo o animal el sentido o una de los sentidos indicados en el carril por el que circula.

Siguiendo la disposición existente, en la que no existen marcas de dirección o selección de carriles, no se contemplan este tipo de marcas viales para el proyecto.

Una de las más utilizadas son las flechas de dirección o de señalización de los carriles. La distancia entre flechas consecutivas en un carril será de mínimo 20 metros y se colocarán aproximadamente 50 metros antes de que se abra la maniobra que indican.



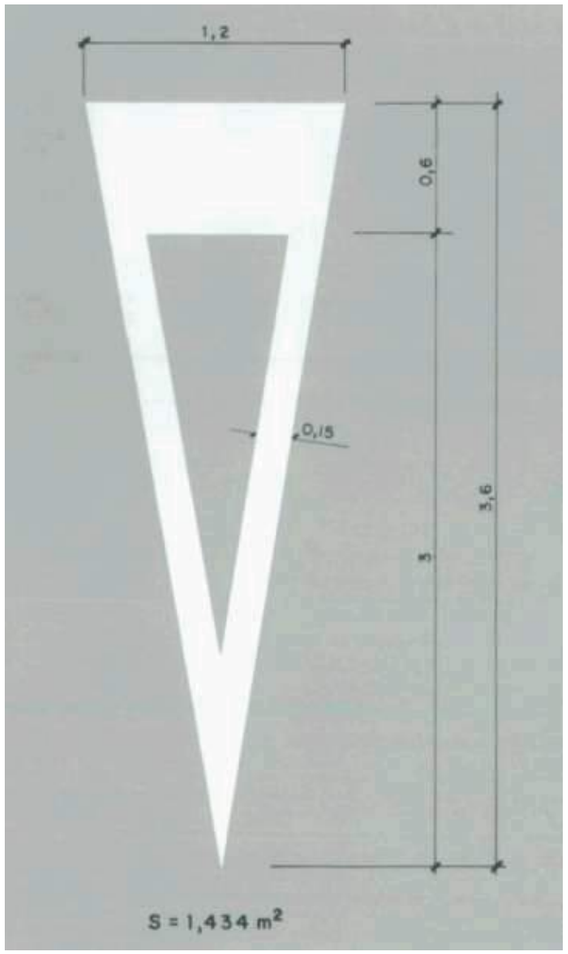




2.2.4.2 Inscripciones

La función de las inscripciones en el pavimento es la de proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por sí misma una determinada prescripción.

Marca 6.5: De ceda el PASO. Indica al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso. Esta señal se situará antes de la línea de ceda el paso de las glorietas, a una distancia tal que se ubicará entre dicha línea y las marcas de paso para peatones.



2.2.5 CABREADO

Salvo si se trata de un paso para peatones, el marcado de una zona de la calzada o de una zona que sobresalga de la calzada o de una zona que sobresalga ligeramente por encima del nivel de la calzada con franjas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua o por líneas discontinuas significa que ningún vehículo o animal debe penetrar en esa zona a no ser que, si las líneas son discontinuas, que puedan hacerlo sin peligro a fin de girar para entrar en una vía transversal situada en el lado opuesto de la calzada.

Permiten incrementar la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos y, al mismo tiempo, indicación, por medio de la inclinación de las bandas que lo constituyen, de hacia qué lado deberán desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia, como es el caso de las isletas de aproximación a glorieta.

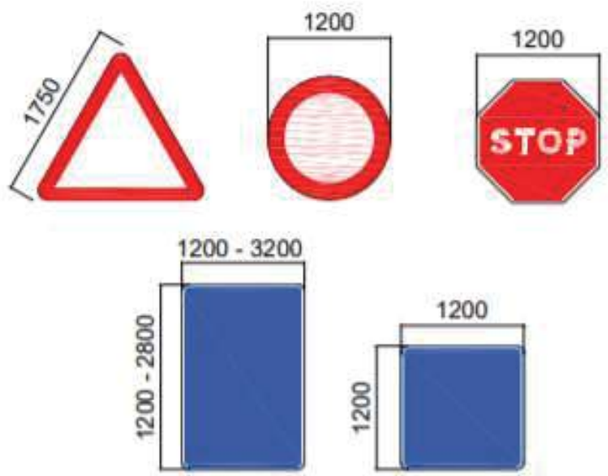
Las franjas oblicuas deberán ser aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido.

- Marca M 7.2: Para isletas de glorieta en los 4 ramales.

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1 CRITERIO DE ELECCIÓN

Para la redacción y numeración de las señales verticales se procede al estudio de la Instrucción de Carreteras 8.1 I.C. “Señalización vertical”, con la ayuda del catálogo “Señales de circulación” (Tomos I y II).



cotas en mm

3.2 OBJETIVO Y CARACTERÍSTICAS

Teniendo en cuenta que las marcas viales de la carretera pierden totalmente su efectividad en caso de lluvia debido a la pérdida de retroflexión producida por la película de agua, hay que recurrir a la señalización mediante hitos de arista y captaforos.

Los elementos anteriormente mencionados sirven como complemento a la señalización de la carretera y buscan un aumento de la seguridad y comodidad en la circulación.

Las señales verticales tendrán un relieve en orlas exteriores y símbolos e inscripciones de 2,5 a 4 mm. Serán en su totalidad reflectantes, con reverso de color neutro y la chapa blanca de acero dulce de primera fusión según las normas dictadas por el MOPT y cumplirán todas las características especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las señales, paneles laterales de aproximación y paneles direccionales que van en los troncos de carretera serán reflectantes de alta intensidad nivel 2. El resto será reflectante nivel 1, excepto las de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada que serán de nivel 2, y las que vayan en el mismo poste con otra señal de este nivel.

3.3 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

- Señal P-4 Intersección con circulación giratoria: una en cada ramal de aproximación a glorieta.
- Señal P1d de prioridad sobre incorporación por la izquierda.

3.4 SEÑALES DE PRIORIDAD

- Señal R-1 Ceda el paso: en cada uno de los ramales de la glorieta.

3.5 SEÑALES DE PROHIBICIÓN DE ENTRADA

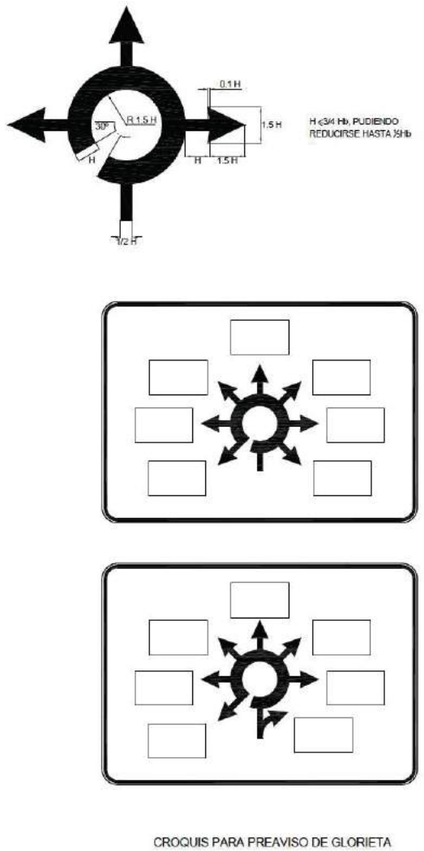
- Señal R-101 circulación prohibida: para evitar la circulación en sentido contrario de vehículos que salgan de la glorieta.
- Señal R-301 Velocidad máxima: en cada uno de los ramales para señalizar velocidad máxima de la vía.

3.6 SEÑALES DE OBLIGACIÓN

- Señal R401a de paso obligatorio: para indicar la circulación a la salida de la glorieta por la vía elegida.
- Señal R402 Intersección de sentido giratorio: en la isleta central de la glorieta, una por cada ramal de acceso.

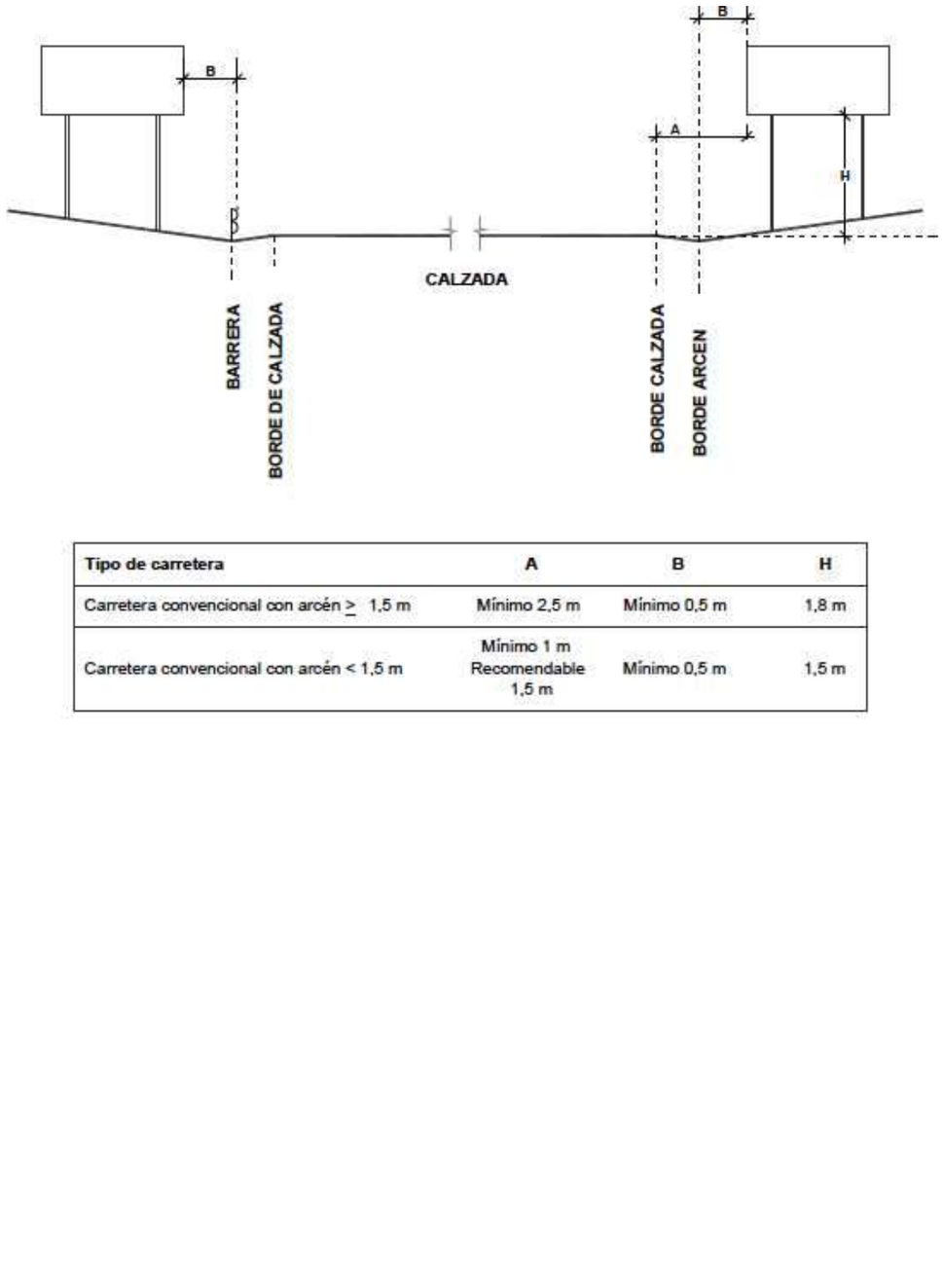
3.7 SEÑALES DE PRESEÑALIZACIÓN DE ORIENTACIÓN

- Señal S-200 Preseñalización de glorieta. En los ramales de la glorieta.



CROQUIS PARA PREAVISO DE GLORIETA

En la siguiente figura se muestra un esquema de la configuración de señales propuesta en la instrucción de Carreteras IC 8.1:



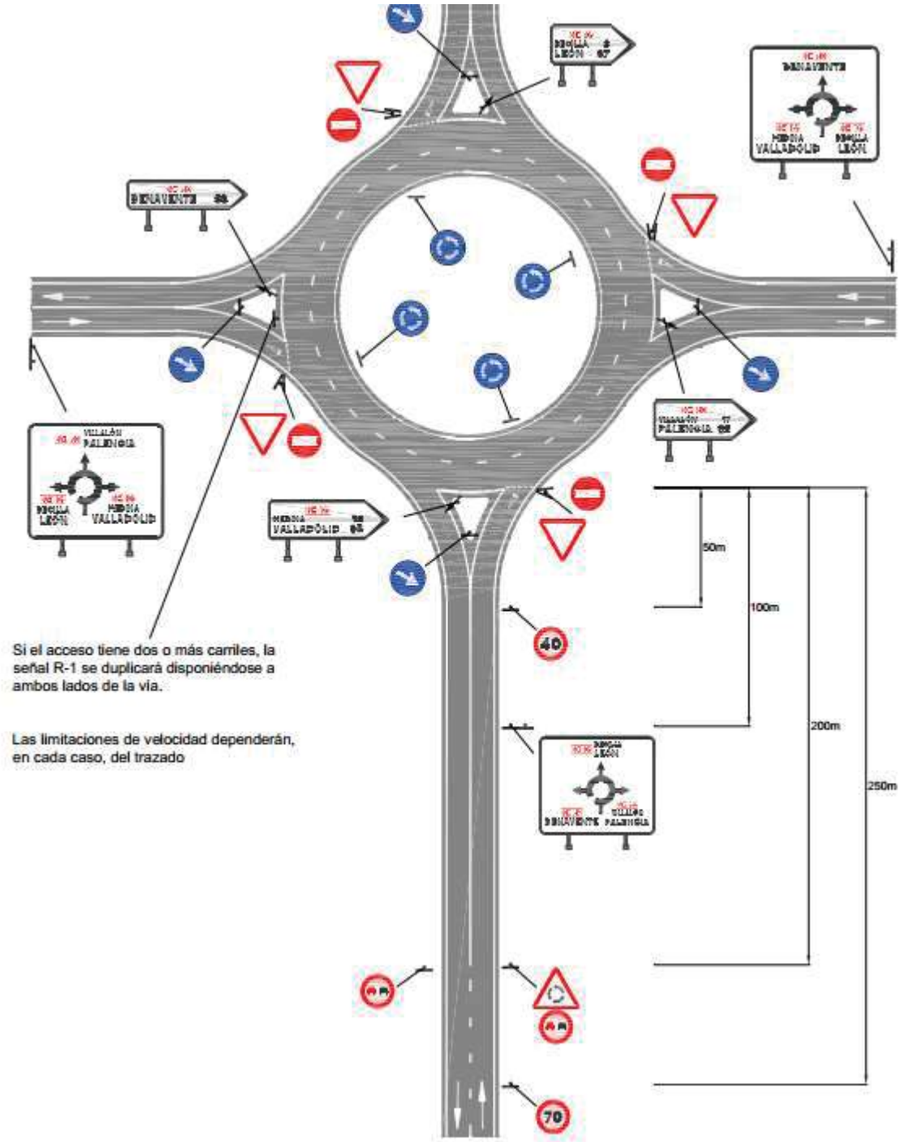
Tipo de carretera	A	B	H
Carretera convencional con arcén ≥ 1,5 m	Mínimo 2,5 m	Mínimo 0,5 m	1,8 m
Carretera convencional con arcén < 1,5 m	Mínimo 1 m Recomendable 1,5 m	Mínimo 0,5 m	1,5 m

3.8 SEÑALES DE ORIENTACIÓN DE DIRECCIÓN

- Señal S-300 Poblaciones de un itinerario por carretera convencional.

3.9 PANELES COMPLEMENTARIOS

- Panel S-800 de indicación de distancia de comienzo de ceda el paso en glorieta.



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. La normativa a considerar en este caso es la O.C. 309/1990 “C y E sobre hitos de arista”

4.1 HITOS CAPTAFOROS

El hito conocido como “ojo de gato”, debido al peculiar efecto que se produce durante el paso de vehículo en conducción nocturna, está constituido por un tronco de pirámide con una base inferior de 100 x 100 mm y una superior que puede variar entre 70 x 31 y 75 x 75 mm. Su altura oscila entre los 18 y 22 mm. Las uniones de las cuatro caras laterales y de éstas con la base superior están redondeadas. En las caras laterales normales al eje de la carretera llevan los elementos reflectantes.

Se han proyectado este tipo de captaforos dispuestos cada 4 m en la zona de cabreado de las isletas de acceso a la glorieta. Se colocan directamente sobre el firme de la carretera, con un adhesivo intermedio y una ligera presión sobre el objeto, junto a las líneas de borde de calzada.

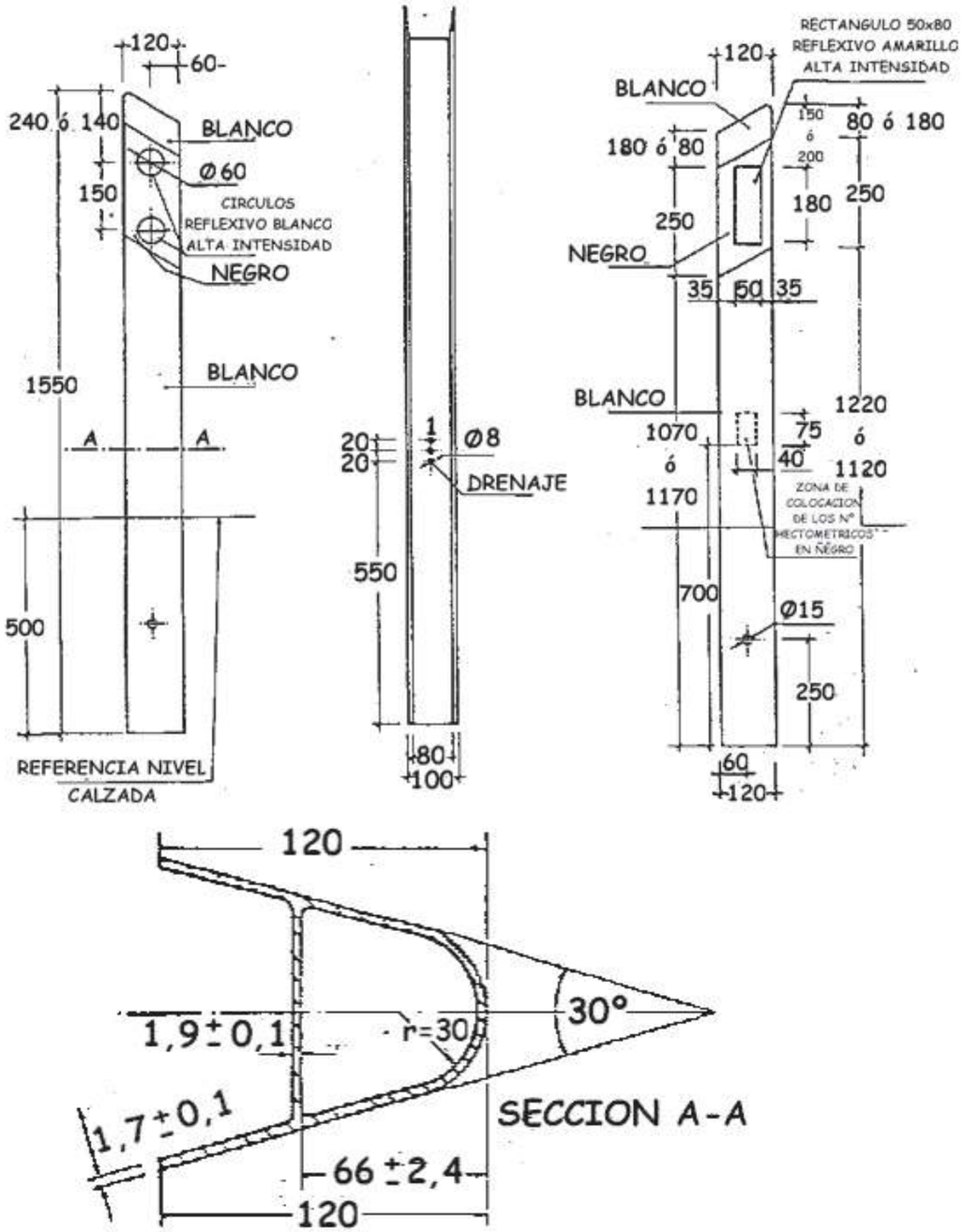
Dependiendo del adhesivo empleado y de las condiciones ambientales, deben estar protegidos entre 20 y 40 minutos antes de ser sometidos a la acción del tráfico.

4.2 HITOS DE ARISTA

Su función es la de poner en evidencia a distancia el trazado de la vía. Los hitos se colocarán a lo largo de toda la carretera, en ambas márgenes de la calzada sobre los bordes de la plataforma.

El modelo de hito a instalar es el llamado D.E.N. (Delineador Europeo Normalizado) y la separación entre los hitos consecutivos es la que fija la O.C. 309/90 C y E: R ≥700, D=50 m; 700 ≥ R ≥ 500, D= 33.3 m; 500 ≥R, D=25 m.

Se instalarán en posición vertical de forma que los retrorreflectantes queden orientados en el sentido de la circulación. Además el hito debe cumplir una función de hectómetro, por lo que en cada hectómetro de la carretera no coincidente con un poste kilométrico se colocará uno.



4.3HITOS NUMÉRICOS

Señalan el kilometraje de la carretera en ambos bordes de la calzada. Los hay de 3 tipos:

- Hitos kilométricos que marcan los kilómetros
- Hitos hectométricos, situados cada 100 m. Los hitos de arista se harán coincidir con estos puntos.

La leyenda de estos hitos se definirá en su momento por la Demarcación de Carreteras de la Comunidad Autónoma de Cantabria.



S-572
Hito kilométrico en carretera convencional

5 DEFENSAS

5.1 BORDILLOS

Se prevé la utilización de bordillos en la isleta central de la glorieta, y en los bordes de calzada en algunos tramos de la carretera. Por economía, se instalará en la isleta las rígolas que se utilizan para el drenaje de la carretera. El uso de rígolas y canaletas le confiere un carácter urbano a la carretera dando una sensación adecuada para una intersección en glorieta por lo que no se prevé la utilización de más bordillos. El objetivo es lograr un ajuste a las características de la actual CA-449.

5.2 BARRERAS DE SEGURIDAD

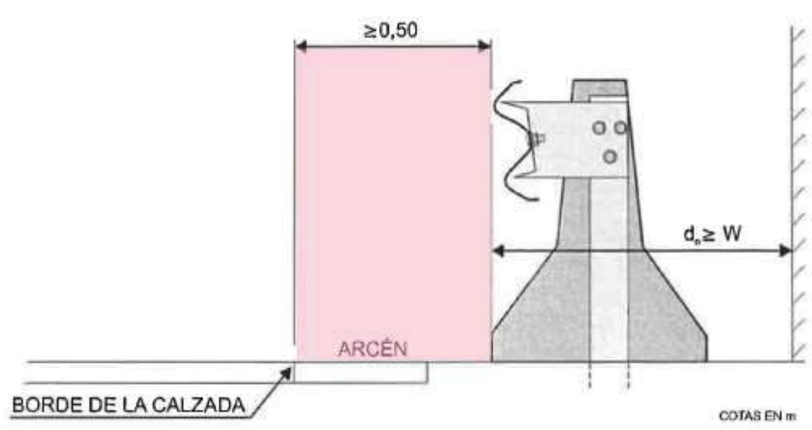
Existen barreras de seguridad de madera de carácter rústico en la actual carretera de una altura aproximada de 1 m para separar el tráfico a dos ruedas de la CA-449. Se prevé la construcción de barreras

de las mismas características para separar estos dos tráficos como elemento de comodidad y seguridad vial en las curvas de todas las carreteras que contengan carril bici.

Se recomienda, en cualquier caso, colocarlos siempre que sea posible, separados del borde pavimentado, sin rebasar las distancias máximas indicadas en la tabla 9, ni afectar a la zona prevista para su funcionamiento en caso de impacto.

Máxima distancia en metros desde el borde de las superficies pavimentadas a una barrera de seguridad o pretil paralelo a ella:

NÚMERO DE CARRILES/CALZADA	VELOCIDAD DE PROYECTO V_p (km/h)					
	50	60	70	90	100	120
1	1,5	2,8	4,5	7,5	11,0	16,8
2	0,5	0,5	1,0	4,0	7,5	13,3
3	0,5	0,5	0,5	0,5	4,0	9,8
4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6,3



La zona comprendida entre el arcén y el sistema de contención de vehículos deberá ser llana, estar compactada y desprovista de obstáculos y, en caso de recrecimiento sobre el pavimento existente, se reacondicionará para evitar desniveles que puedan dirigir las ruedas de los vehículos y afectar, en su caso, al funcionamiento del sistema de contención.

El tipo y características de las nuevas barreras de seguridad será la misma que la de las actuales.

ANEJO Nº 16 – REPLANTEO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 REPLANTEO EN PLANTA 1
ALIGNMENT: A67- DECELERACION STDR-TORR 1
DESCRIPTION: 1
ALIGNMENT: A67- STDR-TORR 2
DESCRIPTION: 2
ALIGNMENT: A67- TORR-STDR 3
DESCRIPTION: 3
ALIGNMENT: A67-ACELERACION-TORR-STDR 5
DESCRIPTION: 5
ALIGNMENT: A67-ACELERACION STDR-TORR 6
DESCRIPTION: 6
ALIGNMENT: A67-DECELERACION TORR-STDR 8
DESCRIPTION: 8
ALIGNMENT: CA-330 8
DESCRIPTION: 9
ALIGNMENT: N-611 10
DESCRIPTION: 10

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende dar los listados proporcionados por el programa AutoCad Civil 3D 2017 de las coordenadas del eje de cada una de las calzadas así como los peraltes de las mismas. Para su correcta comprensión se detallan los nombres de las alineaciones en las siguientes figuras:

2 REPLANTEO EN PLANTA

ALIGNMENT: A67- DECELERACION STDR-TORR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	71.221	Course:	S 65° 36' 35.7607" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	200.000	L Tan:	134.342
Radius:	265.000	S Tan:	67.584
Theta:	21° 37' 15.7759"	P:	6.257
X:	197.171	K:	99.527
Y:	24.903	A:	230.217
Chord:	198.737	Course:	S 72° 48' 29.6341" W

Circular Curve Data

Delta:	20° 23' 43.2864"	Type:	RIGHT
Radius:	265.000		
Length:	94.331	Tangent:	47.670
Mid-Ord:	4.186	External:	4.253
Chord:	93.834	Course:	N 82° 34' 16.8201" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.709
Radius:	265.000	S Tan:	23.372
Theta:	07° 34' 02.5216"	P:	0.770
X:	69.878	K:	34.980
Y:	3.078	A:	136.198
Chord:	69.946	Course:	N 67° 19' 42.1543" W

Tangent Data

Length:	6.789	Course:	N 64° 48' 22.6553" W

ALIGNMENT: A67- STDR-TORR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	57.537	Course:	S 36° 38' 12.8052" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	125.000	L Tan:	83.427
Radius:	427.000	S Tan:	41.752
Theta:	08° 23' 10.9845"	P:	1.524
X:	124.732	K:	62.455
Y:	6.089	A:	231.030
Chord:	124.881	Course:	S 39° 25' 54.6405" W

Circular Curve Data

Delta:	16° 14' 02.6973"	Type:	RIGHT
Radius:	427.000		
Length:	120.985	Tangent:	60.901
Mid-Ord:	4.278	External:	4.321
Chord:	120.581	Course:	S 53° 08' 25.1384" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	125.000	L Tan:	83.427
Radius:	427.000	S Tan:	41.752
Theta:	08° 23' 10.9845"	P:	1.524
X:	124.732	K:	62.455
Y:	6.089	A:	231.030
Chord:	124.881	Course:	S 66° 50' 55.6362" W

Tangent Data

Length:	0.807	Course:	S 69° 38' 37.4716" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	150.000	L Tan:	100.082
Radius:	600.000	S Tan:	50.075
Theta:	07° 09' 43.1008"	P:	1.562

X:	149.766	K:	74.961
Y:	6.243	A:	300.000
Chord:	149.896	Course:	S 67° 15' 24.2419" W

Circular Curve Data

Delta:	23° 04' 28.3939"	Type:	LEFT
Radius:	600.000		
Length:	241.636	Tangent:	122.478
Mid-Ord:	12.123	External:	12.373
Chord:	240.007	Course:	S 50° 56' 40.1738" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	150.000	L Tan:	100.082
Radius:	600.000	S Tan:	50.075
Theta:	07° 09' 43.1008"	P:	1.562
X:	149.766	K:	74.961
Y:	6.243	A:	300.000
Chord:	149.896	Course:	S 34° 37' 56.1057" W

Tangent Data

Length:	82.137	Course:	S 32° 14' 42.8761" W

ALIGNMENT: A67- TORR-STDR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	103.522	Course:	N 32° 22' 09.4066" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	150.000	L Tan:	100.088
Radius:	580.000	S Tan:	50.080
Theta:	07° 24' 32.1732"	P:	1.615
X:	149.749	K:	74.958
Y:	6.458	A:	294.958
Chord:	149.889	Course:	N 34° 50' 18.8720" E

Circular Curve Data

Delta:	22° 38' 57.0342"	Type:	RIGHT

Radius:	580.000			Theta:	08° 23' 10.9845"	P:	1.524
Length:	229.276	Tangent:	116.154	X:	124.732	K:	62.455
Mid-Ord:	11.292	External:	11.517	Y:	6.089	A:	231.030
Chord:	227.786	Course:	N 51° 06' 10.0970" E	Chord:	124.881	Course:	N 67° 02' 28.9520" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	150.000	L Tan:	100.088	Delta:	16° 35' 06.7407"	Type:	LEFT
Radius:	580.000	S Tan:	50.080	Radius:	427.000		
Theta:	07° 24' 32.1732"	P:	1.615	Length:	123.602	Tangent:	62.236
X:	149.749	K:	74.958	Mid-Ord:	4.465	External:	4.512
Y:	6.458	A:	294.958	Chord:	123.171	Course:	N 53° 09' 26.4324" E
Chord:	149.889	Course:	N 67° 22' 01.3219" E				

Tangent Data

Length:	0.929	Course:	N 69° 50' 10.7872" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	125.000	L Tan:	83.427	Length:	122.000	L Tan:	81.420
Radius:	427.000	S Tan:	41.752	Radius:	427.000	S Tan:	40.746
				Theta:	08° 11' 06.4009"	P:	1.451
				X:	121.751	K:	60.959
				Y:	5.801	A:	228.241
				Chord:	121.889	Course:	N 39° 24' 27.0970" E

Tangent Data

Length:	64.613	Course:	N 36° 40' 46.6612" E

ALIGNMENT: A67-ACELERACION-TORR-STDR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	8.924	Course:	N 48° 18' 23.8541" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.681
Radius:	452.000	S Tan:	23.347
Theta:	04° 26' 11.8323"	P:	0.452
X:	69.958	K:	34.993
Y:	1.806	A:	177.876
Chord:	69.981	Course:	N 49° 47' 07.5279" E

Circular Curve Data

Delta:	10° 32' 46.1326"	Type:	RIGHT
Radius:	452.000		
Length:	83.197	Tangent:	41.717
Mid-Ord:	1.913	External:	1.921
Chord:	83.080	Course:	N 58° 00' 58.7527" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.681
Radius:	452.000	S Tan:	23.347
Theta:	04° 26' 11.8323"	P:	0.452
X:	69.958	K:	34.993
Y:	1.806	A:	177.876
Chord:	69.981	Course:	N 66° 14' 49.9775" E

Tangent Data

Length:	64.252	Course:	N 67° 43' 33.6514" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	68.000	L Tan:	45.373

Radius:	262.000	S Tan:	22.703
Theta:	07° 26' 07.1886"	P:	0.735
X:	67.886	K:	33.981
Y:	2.938	A:	133.477
Chord:	67.949	Course:	N 65° 14' 52.5277" E

Circular Curve Data

Delta:	07° 12' 34.4291"	Type:	LEFT
Radius:	262.000		
Length:	32.968	Tangent:	16.506
Mid-Ord:	0.518	External:	0.519
Chord:	32.946	Course:	N 56° 41' 09.2482" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	68.000	L Tan:	45.373
Radius:	262.000	S Tan:	22.703
Theta:	07° 26' 07.1886"	P:	0.735
X:	67.886	K:	33.981
Y:	2.938	A:	133.477
Chord:	67.949	Course:	N 48° 07' 25.9688" E

Tangent Data

Length:	34.104	Course:	N 45° 38' 44.8451" E

ALIGNMENT: A67-ACELERACION STDR-TORR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	0.590	Course:	S 27° 59' 14.9914" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	20.000	L Tan:	13.348
Radius:	70.000	S Tan:	6.680
Theta:	08° 11' 06.4009"	P:	0.238
X:	19.959	K:	9.993
Y:	0.951	A:	37.417
Chord:	19.982	Course:	S 25° 15' 34.5557" E

Circular Curve Data

Delta:	34° 12' 27.2560"	Type:	RIGHT
Radius:	70.000		
Length:	41.792	Tangent:	21.540
Mid-Ord:	3.096	External:	3.239
Chord:	41.174	Course:	S 02° 41' 54.9627" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	20.000	L Tan:	13.348
Radius:	70.000	S Tan:	6.680
Theta:	08° 11' 06.4009"	P:	0.238
X:	19.959	K:	9.993
Y:	0.951	A:	37.417
Chord:	19.982	Course:	S 19° 51' 44.6304" W

Tangent Data

Length:	14.872	Course:	S 22° 35' 25.0662" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.675
Radius:	600.000	S Tan:	23.341
Theta:	03° 20' 32.1137"	P:	0.340
X:	69.976	K:	34.996
Y:	1.361	A:	204.939
Chord:	69.989	Course:	S 23° 42' 15.6552" W

Circular Curve Data

Delta:	03° 07' 04.7694"	Type:	RIGHT
Radius:	600.000		
Length:	32.652	Tangent:	16.330
Mid-Ord:	0.222	External:	0.222
Chord:	32.648	Course:	S 27° 29' 29.5646" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.675
Radius:	600.000	S Tan:	23.341
Theta:	03° 20' 32.1137"	P:	0.340
X:	69.976	K:	34.996

Y:	1.361	A:	204.939
Chord:	69.989	Course:	S 31° 16' 43.4740" W

Tangent Data

Length:	187.377	Course:	S 32° 23' 34.0630" W

ALIGNMENT: A67-DECELERACION TORR-STDR

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	114.759	Course:	N 34° 39' 03.4673" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.700
Radius:	300.000	S Tan:	23.364
Theta:	06° 41' 04.2274"	P:	0.680
X:	69.905	K:	34.984
Y:	2.720	A:	144.914
Chord:	69.958	Course:	N 36° 52' 43.9518" E

Circular Curve Data

Delta:	17° 35' 47.6198"	Type:	RIGHT
Radius:	300.000		
Length:	92.135	Tangent:	46.433
Mid-Ord:	3.530	External:	3.572
Chord:	91.774	Course:	N 50° 08' 01.5046" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	70.000	L Tan:	46.700
Radius:	300.000	S Tan:	23.364
Theta:	06° 41' 04.2274"	P:	0.680
X:	69.905	K:	34.984
Y:	2.720	A:	144.914
Chord:	69.958	Course:	N 63° 23' 19.0573" E

Tangent Data

Length:	42.258	Course:	N 65° 36' 59.5418" E

ALIGNMENT: CA-330

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	37.219	Course:	S 69° 56' 20.8773" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
X:	52.629	K:	26.438
Y:	4.658	A:	72.801
Chord:	52.835	Course:	S 74° 59' 50.0850" W

Circular Curve Data

Delta:	11° 48' 36.8385"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	20.613	Tangent:	10.343
Mid-Ord:	0.531	External:	0.533
Chord:	20.576	Course:	N 88° 58' 20.5298" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
X:	52.629	K:	26.438
Y:	4.658	A:	72.801
Chord:	52.835	Course:	N 72° 56' 31.1445" W

Tangent Data

Length:	3.373	Course:	N 67° 53' 01.9368" W

Tangent Data

Length:	87.667	Course:	N 36° 34' 21.9748" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	59.000	L Tan:	39.374
Radius:	210.000	S Tan:	19.704
Theta:	08° 02' 55.2942"	P:	0.690

X:	58.884	K:	29.481
Y:	2.759	A:	111.310
Chord:	58.948	Course:	N 33° 53' 25.1576" W

Circular Curve Data

Delta:	06° 23' 38.8507"	Type:	RIGHT
Radius:	210.000		
Length:	23.436	Tangent:	11.730
Mid-Ord:	0.327	External:	0.327
Chord:	23.424	Course:	N 25° 19' 37.2552" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	59.000	L Tan:	39.374
Radius:	210.000	S Tan:	19.704
Theta:	08° 02' 55.2942"	P:	0.690
X:	58.884	K:	29.481
Y:	2.759	A:	111.310
Chord:	58.948	Course:	N 16° 45' 49.3528" W

Tangent Data

Length:	63.204	Course:	N 14° 04' 52.5357" W

ALIGNMENT: N-611

DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	23.579	Course:	S 47° 36' 03.4458" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	59.000	L Tan:	39.362
Radius:	250.000	S Tan:	19.693
Theta:	06° 45' 39.2471"	P:	0.580
X:	58.918	K:	29.486
Y:	2.318	A:	121.450
Chord:	58.963	Course:	S 49° 51' 15.5715" W

Circular Curve Data

Delta:	19° 12' 25.9877"	Type:	RIGHT

Radius:	250.000		
Length:	83.807	Tangent:	42.301
Mid-Ord:	3.504	External:	3.553
Chord:	83.415	Course:	S 63° 57' 55.6867" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	59.000	L Tan:	39.362
Radius:	250.000	S Tan:	19.693
Theta:	06° 45' 39.2471"	P:	0.580
X:	58.918	K:	29.486
Y:	2.318	A:	121.450
Chord:	58.963	Course:	S 78° 04' 35.8020" W

Tangent Data

Length:	0.976	Course:	S 80° 19' 47.9276" W

Tangent Data

Length:	151.920	Course:	S 78° 58' 57.4480" W

ANEJO Nº 17 – ORDENACIÓN ESTÉTICA, ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCION 1
2 AMBITO DE APLICACIÓN 1
3 PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA LA VEGETACIÓN 6
3.1 DESBROCE DEL TERRENO 6
3.2 RECOGIDA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL 6
3.3 REMODELACIÓN DEL TERRENO 6
3.4 AFINADO DE TALUDES 6
3.5 EMPLEO DE LA TIERRA VEGETAL 7
3.6 ABONADO 7
4 REVEGETACIÓN 7
4.1 PREPARACIÓN EN PROFUNDIDAD DEL SUELO 7
4.2 PREPARACIÓN DEL SUELO EN SUPERFICIE 7
5 SIEMBRAS Y PLANTACIONES 7
5.1 SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS 7
5.2 PLANTACIONES 8
6 RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA 8
7 DOSIFICACIÓN DE SEMILLAS 9
7.1 SIEMBRA A VOLEO 9
7.2 HIDROSIEMBRA HERBÁCEA Y ARBUSTIVA 9
7.3 RESIEMBRAS 10

1 INTRODUCCION

Podemos encontrar distintos tipos de suelos, como en la mayoría de obras de carretera:

- Suelo improductivo con total ausencia de vegetación. Hay poca extensión de este tipo de suelo reduciéndose a algunas zonas de talud de la carretera actual en la zona del monte Cincho debido a la existencia de terreno rocoso.
- Setos, aparecen con cierta frecuencia alrededor de las distintas fincas por las que pasa la nueva carretera.
- Praderías formadas porherbáceas,, gramíneas, ciperáceas y asteráceas de marcado carácter ruderal. Ocupa Areas coincidentes con los rellenos a realizar.

El presente anejo tiene como objetivo la definición de las labores a realizar en la revegetación de taludes, la restauración y adecuación de la zona.

2 AMBITO DE APLICACIÓN

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.

Esta ley 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 enumeradas a continuación, aunque no exista dolo, culpa o negligencia.

- La explotación de instalaciones sujetas a una autorización de conformidad con la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. Esto incluye todas las actividades enumeradas en su anexo I, salvo las instalaciones o partes de instalaciones utilizadas para la investigación, elaboración y prueba de nuevos productos y procesos.

  Igualmente incluye cualesquiera otras actividades y establecimientos sujetos al ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las actividades de gestión de residuos, como la recogida, el transporte, la recuperación y la eliminación de residuos y de residuos peligrosos, así como la supervisión de tales actividades, que estén sujetas a permiso o registro de conformidad con la Ley 10/1998, de 21 de abril.

  Estas actividades incluyen, entre otras cosas, la explotación de vertederos y la gestión posterior a su cierre de conformidad con el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la explotación de instalaciones de incineración, según establece el Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Todos los vertidos en aguas interiores superficiales sujetas a autorización previa de conformidad con el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y la legislación autonómica aplicable.
- Todos los vertidos en las aguas subterráneas sujetas a autorización previa de conformidad con el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y la legislación autonómica aplicable.
- Todos los vertidos en aguas interiores y mar territorial sujetos a autorización previa de conformidad con lo dispuesto en la ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y en la legislación autonómica aplicable.
- El vertido o la inyección de contaminantes en aguas superficiales o subterráneas sujetas a permiso, autorización o registro de conformidad con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- La captación y el represamiento de aguas sujetos a autorización previa de conformidad con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- La fabricación, utilización, almacenamiento, transformación, embotellado, liberación en el medio ambiente y transporte in situ de: sustancias peligrosas, preparados peligrosos, productos fitosanitarios, y biocidas.
- El transporte por carretera, por ferrocarril, por vías fluviales, marítimo o aéreo de mercancías peligrosas o contaminantes de acuerdo con la definición que figura en el artículo 2.b) del Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español, o en el artículo 2.b) del Real Decreto 412/2001, de 20 de abril, que regula diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril o en el artículo 3.h) del Real Decreto 210/2004, de 6 de febrero, por el que se establece un sistema de seguimiento y de información sobre el tráfico marítimo.
- La explotación de instalaciones que, estando sujetas a autorización de conformidad con la directiva 84/360/CEE del Consejo, de 28 de junio de 1994, relativa a la lucha contra la contaminación atmosférica procedente de las instalaciones industriales en relación con la liberación a la atmósfera de alguna de las sustancias contaminantes reguladas por la directiva

mencionada, requieren una autorización de conformidad con la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

- Toda utilización confinada, incluido el transporte, de microorganismos modificados genéticamente, de acuerdo con la definición de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente.
- Toda liberación intencional en el medio ambiente, transporte y comercialización de organismos modificados genéticamente de acuerdo con la definición de la Ley 9/2003, de 25 de abril.
- El traslado transfronterizo de residuos dentro, hacia o desde la Unión Europea sujeto a autorización o prohibido según lo dispuesto en el Reglamento (CE) número 1013/2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo al traslado de residuos.
- La gestión de los residuos de las industrias extractivas, según lo dispuesto en la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.
- La explotación de los lugares de almacenamiento de carbono de conformidad con la Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono.

Duración de la responsabilidad social

- 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.

Daños a particulares

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 distintas de las descritas anteriormente, 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. 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.
- 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 enumerados en el anexo IV, 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 enumerados en el anexo V, incluidas sus eventuales modificaciones futuras, vigentes en España.

Por último, en el caso de obras públicas de interés general, competencia de la Administración General del Estado, esta ley se aplicará:

- A los daños causados a las especies y a los hábitats protegidos, a las aguas, al suelo y a la ribera del mar y de las rías, y a las amenazas inminentes de que tales daños ocurran, cuando hayan sido causados por las actividades económicas o profesionales enumeradas en el anexo III, aunque no exista dolo, culpa o negligencia.

- A los daños causados a las especies y hábitats naturales protegidos por actividades profesionales distintas de las enumeradas anteriormente y a cualquier amenaza inminente de tales daños debido a alguna de esas actividades, siempre que haya habido culpa o negligencia por parte del operador.

La normativa autonómica en la materia podrá determinar la aplicación de lo dispuesto en el párrafo anterior a las obras públicas de especial relevancia e interés equivalente a las de interés general del Estado, cuya titularidad y competencia corresponda a las comunidades autónomas.

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.

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.

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 enumeradas en el anexo III, 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 distintas de las enumeradas en el anexo III 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.

<u>Competencias administrativas</u>

- 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 al Municipio de Polanco la ejecución de esta ley.

- Si el daño o la amenaza de que el daño se produzca afectan 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.

- Corresponde a la Administración General del Estado, a través de la previa instrucción del correspondiente procedimiento de responsabilidad por daños al medio ambiente de los previstos en esta ley, exigir la adopción de las medidas de prevención, evitación y reparación que procedan, en aplicación de esta ley cuando se trate de obras públicas de interés general de su competencia. Si el daño o la amenaza de que el daño se produzca afectan a recursos naturales, cuya tutela recaiga en las comunidades autónomas, será preceptivo recabar el informe del órgano autonómico competente.

En los casos de obras públicas de especial relevancia e interés equivalente a las de interés general del Estado, pero cuya titularidad y competencia corresponda a las comunidades autónomas, la competencia para la tramitación y adopción de las medidas previstas en el párrafo anterior, corresponderá a los órganos que, en su caso, determine la legislación autonómica.

Daños transfronterizos

- Cuando un daño medioambiental o una amenaza inminente de que se produzca un daño medioambiental afecten 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.

- 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.

Responsabilidad de los operadores

- Los operadores de las actividades económicas o profesionales incluidas en esta ley están obligados a adoptar y a ejecutar las medidas de prevención, de evitación y de reparación de daños medioambientales y a sufragar sus costes, cualquiera que sea su cuantía, cuando resulten responsables de los mismos. El cumplimiento de los requisitos, de las precauciones y de las condiciones establecidos por las normas legales y reglamentarias o de los fijados en cualesquiera títulos administrativos cuya obtención sea necesaria para el ejercicio de una actividad económica o profesional, en particular, en las autorizaciones ambientales integradas, no exonerará a los operadores incluidos en el anexo III de responsabilidad medioambiental, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 14.
- Los operadores de cualesquiera actividades económicas o profesionales incluidas en esta ley están obligados a comunicar de forma inmediata a la autoridad competente la existencia de daños medioambientales o la amenaza inminente de dichos daños, que hayan ocasionado o que puedan ocasionar.
- Los operadores de actividades económicas o profesionales incluidas en esta ley están obligados a colaborar en la definición de las medidas reparadoras y en la ejecución de las adoptadas por la autoridad competente.
- La Administración pública que hubiera adjudicado un contrato o autorizado una actividad cuyo desarrollo diese lugar a daños medioambientales, o a la amenaza de los mismos, colaborará con

la autoridad competente, sin que se derive responsabilidad medioambiental de la Administración pública por las actuaciones del operador.

Prevención de daños medioambientales

Ante una amenaza inminente de daños medioambientales originada por cualquier actividad económica o profesional, el operador de dicha actividad tiene el deber de adoptar sin demora y sin necesidad de advertencia, de requerimiento o de acto administrativo previo las medidas preventivas apropiadas.

Asimismo, cuando se hayan producido daños medioambientales causados por cualquier actividad económica o profesional, el operador de tal actividad tiene el deber de adoptar en los mismos términos las medidas apropiadas de evitación de nuevos daños, con independencia de que esté o no sujeto a la obligación de adoptar medidas de reparación por aplicación de lo dispuesto en esta ley.

Los operadores pondrán en conocimiento inmediato de la autoridad competente todos los aspectos relativos a los daños medioambientales o a la amenaza de tales daños, así como las medidas de prevención y evitación adoptadas.

De no desaparecer la amenaza de daño a pesar de haberse adoptado las medidas de prevención o de evitación de nuevos daños, el operador lo pondrá en conocimiento inmediato de la autoridad competente.

Reparación de daños

- El operador de cualquiera de las actividades económicas o profesionales enumeradas en el anexo III 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 no enumerada en el anexo III 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.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 19, 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, de acuerdo con los criterios previstos en el anexo II, 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 elaborada conforme a lo previsto en el anexo II, 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.

La autoridad competente, ante un supuesto de daño medioambiental, podrá adoptar en cualquier momento y mediante resolución motivada dictada de conformidad con lo establecido en el capítulo VI 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 de acuerdo con lo previsto en el anexo II.

- Dar al operador instrucciones de obligado cumplimiento sobre las medidas reparadoras que deba adoptar o, en su caso, dejar sin efecto.

3 PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA LA VEGETACIÓN

En este apartado se desarrollan una serie de criterios y directrices para abordar cada una de estas fases con vistas a llegar finalmente a una correcta restauración paisajística, que se llevará a cabo incorporando parte del terreno en el que se encuentra la carretera existente a la zona de parque natural protegido.

Se realizarán a lo largo de la obra una seria de tareas como: desbroce del terreno y vegetación, acopio de la tierra vegetal, ejecución de la obra, remodelación del terreno, afinado de taludes, acondicionamiento de las superficies de siembre y plantación, abonado, siembras y plantaciones, etc.

3.1 DESBROCE DEL TERRENO

En las fases iniciales de la obra se recomienda el aprovechamiento de la hojarasca y restos vegetales que se pudieran obtener de las fases de desbroce.

Se consideran de gran importancia debido a la riqueza biológica de la capa vegetal, que puede ser extendida en las unidades desprovistas de ella para corregir deficiencias.

Se puede mezclar con tierra vegetal procedente de suelos de peores calidad para conseguir una mezcla homogénea que permita restaurar taludes o terrenos con especies autóctonas.

3.2 RECOGIDA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL

El desbroce y recogida de la tierra vegetal se realiza con Bulldozer que retira la capa. La tierra se manipulará cuando esté seca o cuando el contenido en humedad sea inferior al 75 %.

Se procederá a la retirada de la capa superior del suelo con un espesor variable entre 10 y 40 cm en función del grosor de los horizontes edafológicos, adquiriendo como grosor medio habitual de desbroce 30 cm.

Lo más recomendable, eficaz y económico, es el empleo inmediato de la tierra vegetal en terrenos de otras unidades ya preparadas para la revegetación. Cuando esto no sea posible, la tierra vegetal se acumulará en las condiciones adecuadas para lograr la preservación de sus cualidades.

El acopio se realizará en lugares previamente acondicionados al efecto: terrenos llanos a utilizar en la construcción de la vía, de superficie suficiente y protegidos de la acción de las aguas de escorrentía.

También puede ser conveniente protegerlo de los vientos mediante barreras de árboles y arbustos o de otro tipo. El lugar estará libre del paso de vehículos y maquinaria.

La tierra se acumulará en caballones de no más de 1.5 metros de altura, de sección trapezoidal, con ligeros ahondamientos en la parte superior para debilitar el lavado por agua de lluvia y la erosión de las partes laterales.

Se prevén posibles abonados orgánicos, pues han de realizarse durante el vertido y modelado de los caballones, lo que no es preciso para los abonos minerales y enmiendas calizas. La dosificación de los fertilizantes vendrá en función de los análisis de suelo originales o de las tierras acumuladas.

Deberá darse solución inmediata a cuantos procesos erosivos puedan causar las lluvias.

3.3 REMODELACIÓN DEL TERRENO

Garantizar la estabilidad de taludes es una tarea de vital importancia y la remodelación de los terrenos debe realizarse siguiendo este criterio. Después de garantizar dicha estabilidad deben plantearse las ventajas e inconvenientes de las posibles alternativas de remodelación final del terreno, en función de las pendientes de talud.

3.4 AFINADO DE TALUDES

El afinado de taludes debe realizarse con la mayor exigencia posible para adecuarlos a la forma actual existente del terreno.

Se pueden aceptar niveles de acabado distinto en el resto de taludes según el tipo de revegetación que se le tenga destinada. Las mayores exigencias corresponderán a las unidades destinadas a

encespedamientos, y las menores a zonas dedicadas a forestación y a plantación de arbustos y matorrales.

3.5 EMPLEO DE LA TIERRA VEGETAL

Se empleará la tierra vegetal como sustrato de siembra y plantación únicamente en los terraplenes y zonas de instalaciones auxiliares. El extendido se hará con maquinaria que ocasione una mínima compactación. En el caso de los terraplenes, para proporcionar un buen contacto entre las dos capas se llevará a cabo un escarificado de las superficies de 5 a cm de profundidad antes de cubrirlos. Esto previene la laminación en capas, mejora la infiltración y el movimiento del agua, evita el deslizamiento de la tierra extendida y facilita la penetración de las raíces.

El extendido de la capa de cobertura debe efectuarse de forma que se consiga un espesor aproximadamente uniforme de 30 cm en los taludes de la traza y zonas de instalaciones auxiliares.

Debe evitarse el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.

3.6 ABONADO

Para todas las zonas donde se van a realizar hidrosiembras, se ha previsto realizar una aportación de materia orgánica mediante estiércol. Este estiércol deberá ser una mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado en período de estabulación.

4 REVEGETACIÓN

4.1 PREPARACIÓN EN PROFUNDIDAD DEL SUELO

Cuando el suelo de los terrenos a restaurar no es aceptable, se tratará de obtener esta condición por medio de enmiendas (calizas y orgánicas), abonados y aportación de tierras previamente decapadas.

Se estima que no será necesaria la realización de enmiendas calizas, aunque se ha previsto la ejecución de un estercolizado de las superficies a hidrosembrar.

Además se ha previsto la extensión de 30 cm de tierra vegetal sobre los terraplenes, glorietas y zonas de enlace del trazado y 10 cm de tierra vegetal en la zona del vertedero de tierras sobrantes.

La elección de la aportación de la materia orgánica la llevará a cabo la Dirección de Obra en función principalmente de lo que se disponga en cantidades suficientes en las proximidades y de las características de la misma.

4.2 PREPARACIÓN DEL SUELO EN SUPERFICIE

Esta operación tiene por objeto conseguir una superficie uniforme y una adecuada cama de siembra.

En superficies planas se darán dos pases de grada de modo que el segundo sea perpendicular a la dirección del primero y más superficial. En superficies inclinadas se darán también dos pases de grada y siguiendo ambas la dirección de las curvas de nivel, para evitar que las semillas se acumulen en las partes más bajas del talud y protegerlo contra la erosión.

5 SIEMBRAS Y PLANTACIONES

5.1 SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS

La rapidez con que germinan y se desarrollan las especies herbáceas, cubriendo las superficies denudadas y atenuando así el efecto paisajístico, y la defensa contra la erosión y el acondicionamiento de terreno para acoger otros tipos de vegetación, convierten a estas especies en las más adecuadas para abordar las primeras fases de la revegetación prácticamente en todas las situaciones.

Para su realización, se necesita seguir los mismos pasos que los descritos con anterioridad en lo referente a la preparación del suelo.

El agua empleada debe estar exenta de sales (concentración) de Cl y SO4 =< 1% y pH entre 6-7.

Los niveles de aplicación de cada uno de los componentes que constituyen la hidrosiembra dependen de la adición o no de mulch. La concentración media de sólidos que puede bombearse

satisfactoriamente en la hidrosiembra es del 10 % del volumen total: 6 % si el mulch utilizado es de fibra vegetal y mayor del 10 % si se trata, por ejemplo, de lodos procedentes de depuradoras. El volumen óptimo de la mezcla es de 10.000 a 20.000 l/Ha si se emplea mulch y 20.000 a 35.000 l/Ha si no se añade.

La época de siembra más adecuada es entre los meses de marzo a mayo y desde finales de agosto a octubre, aunque pueden efectuarse en verano o después de octubre, pero siempre en buenas situaciones.

5.2 PLANTACIONES

Tienen a su favor la adaptación a casi todas las circunstancias con adecuada selección de especies. Sus efectos antierosivos son más lentos que los obtenidos con los céspedes, pero son más estables en el tiempo y de mantenimiento menos costoso, y con frecuencia menos exigentes para su desarrollo. Producen a la larga un mejor efecto paisajístico y permiten la creación de barreras antierosivas, estabilizadoras, corta vientos, ocultación de elementos antiestéticos, etc. Las plantaciones arbóreas y arbustivas pueden restituir o incluso mejorar las calidades ambientales de las zonas alteradas, o devolver los usos forestales en su caso.

El lugar de procedencia de éstas debe reunir condiciones climáticas semejantes o menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vívero oficial o comercial acreditado próximo.

Se prevee la replantación de la zona a restaurar con especies autóctonas que permitan encajar correctamente la carretera con el entorno, formando además una zona de drenaje de aguas de escorrentía proveniente del monte Cincho.

Las características y dimensiones de cada ejemplar se especifican en el Pliego.

Precauciones a adoptar entre la salida del vívero y la plantación.

El periodo de plantación debe corresponder al óptimo fisiológico de la planta. La plantación se realizará en un terreno preparado al efecto con la antelación suficiente.

- Aprovisionamiento de la planta en obra:
  El Adjudicatario organizará el aprovisionamiento de forma que el tiempo entre la llegada de las plantas y su plantación no sea superior a cinco días.

  Cuando la plantación no puede efectuarse después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón. La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de cm al menos distribuida de modo que no queden intersticios en su interior.
- Ejecución de Plantaciones:
  Después de un riego de saturación, la planta se coloca en su sitio con precaución. La compactación se realiza en la periferia del cepellón sin brutalidad a fin de no dañar las raíces.
- Momento de la plantación:
  Debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.
  La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse casi en cualquier momento pero evitando hacerlo en época de heladas.
  Es muy importante que los encargos de material vegetal para siembras y plantaciones sean efectuados desde el comienzo de las obras para prevenir la posible escasez.

6 RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

Una vez depositados los materiales sobrantes de la obra, se procederá a la recuperación ambiental de la zona ocupada.

Una vez finalizada la compactación de materiales, se restituirán los valores paisajísticos. Se procederá a la cobertura con tierra vegetal de un espesor de, aproximadamente, 10 cm. Posteriormente se realizará la siembre de la superficie definitiva, para así aumentar la cobertura vegetal y contribuir a la integración ambiental.

Las labores de revegetación en las zonas de vertedero serán de menos embergadura que las de desmonte debido a la gran cantidad de tierra a desmontar en la carretera. Este desmontaje ira seguido de una revegetación e integración paisajística de la manera en la que se describe en el presente anejo y en el anejo de Estudio de Impacto Ambiental – Medidas Correctoras - Integración Paisajística.

Las labores de revegetación constarán de tres fases: instalación de un sustrato fértil que permita el asentamiento de la vegetación, una siembra y por último, el mantenimiento posterior.

La capa de tierra vegetal a extender procederá de los acopios realizados durante la fase de movimiento de tierras de la carretera.

7 DOSIFICACIÓN DE SEMILLAS

La dotación mínima de semillas será de 0,05 kg/m2.

A continuación se detallan unas tablas que especifican la proporción de semillas:

7.1 SIEMBRA A VOLEO

Las especies utilizadas para la siembra manual han sido seleccionadas, como ya se ha dicho, entre las más habituales:

La cantidad de semilla que se va a emplear por unidad de superficie es de 50 g/m2

La mezcla estará formada por gramíneas y leguminosas.

Las diferentes especies que forman la mezcla y su dosificación se reflejan en la siguiente tabla:

Especie	%
Lolium perenne	20
Lolium multiflorum	10
Festuca rubra	20
Festuca arundinacea	10
Festuca pratensis	10
Agrostis tenuis	10
Trifolium repens	5
Trifolium pratense	10
Lotus corniculatus	5

La siembra a voleo se aplicará en áreas a recuperar afectadas por las instalaciones y caminos de obra y acopios.

7.2 HIDROSIEMBRA HERBÁCEA Y ARBUSTIVA

Esta hidrosiembra proyectada será aplicada sobre taludes en tierra o donde previamente se haya extendido una capa de tierra vegetal (taludes que falten de restaurar o en los que sea necesario una mejora o resiembra). Esta mezcla será de alta concentración de mulch, estabilizador y abono por m2. Por otra parte la selección de semillas de herbáceas y leñosas tendrá como principal cualidad su rusticidad, su capacidad de formación de nuevo suelo y carácter colonizador.

En la siguiente tabla se describe la dosificación de cada uno de los elementos que componen la hidrosiembra:

Componentes	Dosificación fase siembra	Dosificación fase tapado
Agua	0,003 m^3/m^2	0,003 m^3/m^2
Mulch (50% paja triturada: 50% celulosa mecánica.	0,20 Kg/m^2	0,10 Kg/m^2
Estabilizador	0,10 Kg/m^2	0,02 Kg/m^2
Semillas herbáceas	0,03 Kg/m^2	-
Semillas leñosas	0,005 Kg/m^2	
Abono de liberación controlada	0,06 Kg/m^2	-

Las distintas especies que componen la mezcla de semillas herbáceas, así como su dosificación, se presentan en la siguiente tabla:

N. Común	Especie	%
Gramíneas		
Festuca	*Festuca sp*	10
Ballico perenne	*Lolium perenne*	20
Poa	*Poa pratensis*	10
Dactilo	*Dactylis glomerata*	10
Grama	*Cynodon dactylum*	10
Leguminosas		
Alfalfa arábiga	*Medicago maculata*	10
Loto	*Lotus corniculatus*	10
Meliloto	*Melilotus officinallis*	10
Trébol amarillo	*Trifolium camprestre*	10

La composición de la mezcla de semillas de leñosas, así como su dosificación, se detallan en la siguiente tabla:

N. Común	Especie	%
Tojo	*Ulex europaeus*	25
Zarzamora	*Rubus ulmifolius*	25
Brezo	*Erica arbórea*	25
Escoba	*Genista hispanica*	25

7.3 RESIEMBRAS

Se contempla la resiembra para la mejora de taludes revegetados a cargo de la obra. La composición y características ya están definidas en la siembra herbácea arbustiva.

ANEJO Nº 18 – EXPROPIACIONES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 LÍNEA DE OCUPACIÓN DE LOS TERRENOS 1
3 CRITERIO DE VALORACIÓN 1
4 SUPERFICIE A EXPROPIAR 3

1 INTRODUCCIÓN

Las obras del proyecto motivan la necesidad de ocupación de una serie de bienes y derechos de diversa naturaleza dentro del municipio Polanco y Soano, cuya afección viene regulada por lo preceptuado en la vigente Ley de Expropiación Forzoda de 16 de Diciembre de 1.954 (LEF) y por su Reglamento de Desarrollo aprobado por Decreto de 26 de Abril de 1957.

La redacción del presente Anejo tiene como función la definición y valoración de todos los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras que nos sean patrimonio municipal y deban ser expropiados a particulares.

Para la realización de este anejo se han medido sobre los planos de planta de conjunto las diversas superficies que lo conforman.

En cuanto a la calificación y clasificación de los terrenos interceptados por el trazado de la carretera, de acuerdo con el Planeamiento Urbanístico Municipal son en su mayoría terrenos rústicos.

2 LÍNEA DE OCUPACIÓN DE LOS TERRENOS

La ejecución de las obras estudiadas comportará la ocupación de terrenos que en la actualidad no están a disposición del Gobierno de Cantabria y que se ocuparán con carácter definitivo, y por lo tanto será preciso proceder a abrir un expediente de expropiación definitiva.

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 de 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 la arista 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.”

Todas las superficies a ocupar se han delimitado a partir de los planos de planta, en los cuales se señalan las superficies que es necesario disponer sobre los que ya pertenecen al Gobierno de Cantabria.

3 CRITERIO DE VALORACIÓN

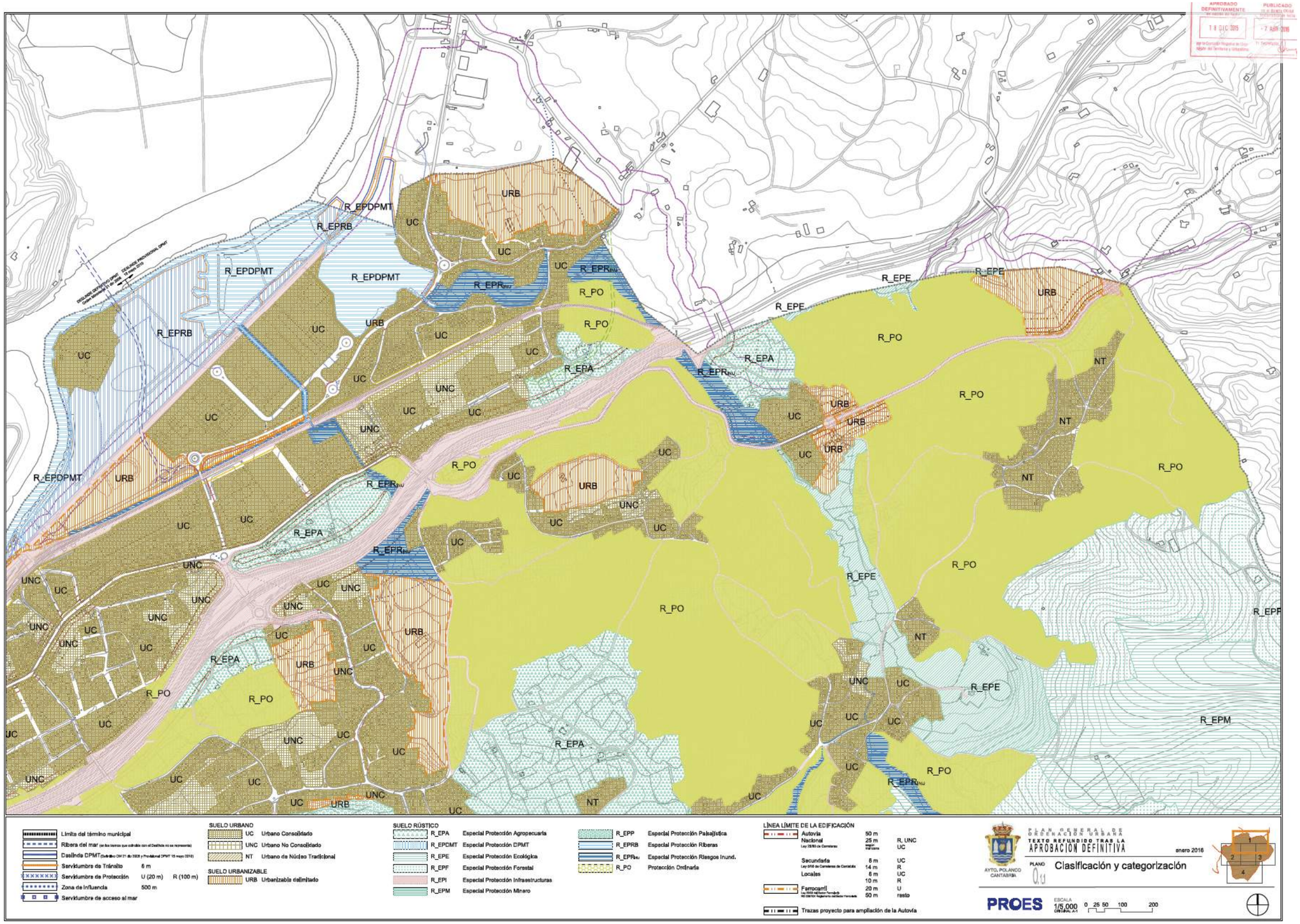
La valoración se hace teniendo en cuenta las características de calificación del suelo y, por tanto, teniendo en cuenta los precios de mercado y los índices municipales. De acuerdo con los datos del catastro la obra se sitúa principalmente en terreno rústico no urbanizable, en concordancia con los datos del Plan Urbanístico Municipal, tal como se observa en la siguiente figura y leyenda:

Se han tomado como precios razonables para la valoración los siguientes:

- Suelos rústicos: 5 €/m^2.
- Suelo urbano: 130 €/m^2.
- Planta unifamiliar: 1400 €/m^2.

En la imagen siguiente se puede observar la categoría del terreno en el municipio de Polanco, pudiendo así catalogar el terreno y ofrecer una valoración económica.

-


APROBADO DEFINITIVAMENTE
18 DIC 2015
PUBLICADO
7 ABR 2016
R_EPDPMT
R_EPRB
URB
UC
UNC
R_EPRINU
R_PO
R_EPA
R_EPE
NT
R_EPM
R_EPP
Límite del término municipal
Ribera del mar
Deslinde DPMT
Servidumbre de Tránsito 6 m
Servidumbre de Protección U (20 m) R (100 m)
Zona de Influencia 500 m
Servidumbre de acceso al mar
SUELO URBANO
UC Urbano Consolidado
UNC Urbano No Consolidado
NT Urbano de Núcleo Tradicional
SUELO URBANIZABLE
URB Urbanizable delimitado
SUELO RÚSTICO
R_EPA Especial Protección Agropecuaria
R_EPDMT Especial Protección DPMT
R_EPE Especial Protección Ecológica
R_EPF Especial Protección Forestal
R_EPI Especial Protección Infraestructuras
R_EPM Especial Protección Minero
R_EPP Especial Protección Paisajística
R_EPRB Especial Protección Riberas
R_EPRINU Especial Protección Riesgos Inund.
R_PO Protección Ordinaria
LÍNEA LÍMITE DE LA EDIFICACIÓN
Autovía 50 m
Nacional 25 m R, UNC
Secundaria 8 m UC
Locales 14 m R
6 m UC
10 m R
Ferrocarril 20 m U
50 m resto
Trazas proyecto para ampliación de la Autovía
PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
TEXTO REFUNDIDO TRAS LA APROBACIÓN DEFINITIVA
enero 2016
AYTO. POLANCO CANTABRIA
PLANO Clasificación y categorización
PROES
ESCALA 1/5.000 ORIGINAL A1
0 25 50 100 200

4 SUPERFICIE A EXPROPIAR

Los datos para la superficie a expropiar se ha obtenido con la ayuda de los datos de parcelas del catastro para las fincas que poseen edificaciones.

	€/m2	m2	PARCIAL
suelo urbano	130,00	10.525,966	1.498.375,58
suelo no urbano	5,00	118.512,48	592.562,4
TOTAL (€)		129.038,446	2.090.937,98

La superficie total a expropiar asciende a 129.038,446 m2 y el coste total a 2.090.937,98 €.

ANEJO Nº 19 – SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 SITUACIÓN ACTUAL 1
3 IDENTIFICACIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 1
4 SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS 3
5 PLANOS DE SERVICIOS AFECTADOS 3

1 INTRODUCCIÓN

En este documento se expone la identificación de las servidumbres y servicios existentes susceptibles de ser afectados a lo largo del trazado proyectado, con el objetivo de redefinir y realizar una posible reposición de los mismos.

La información necesaria para llevar a cabo la identificación de los diferentes servicios y servidumbres que pueden entrar dentro de la influencia del trazado proyectado, son fruto de la recogida de información de las diferentes compañías y organismos públicos con los que se ha mantenido contacto.

2 SITUACIÓN ACTUAL

Con el fin de determinar los servicios afectados, se contactó con las compañías suministradoras y con organismos oficiales para definir lo más exactamente posible su ubicación y así estudiar las zonas donde los servicios cruzan o discurren muy próximos a las alternativas proyectadas.

Las compañías suministradoras con las que se ha contactado para adquirir información sobre los servicios de su titularidad son:

- Red Eléctrica de España (REE)
- Enel Viesgo
- ENAGAS
- Gas Cantabria, S.L.
- Gas Natural de Cantabria, S.A.
- Aqualia, Servicio Municipal de aguas de Santander
- Aguas del Norte, S.A., Servicio Municipal de aguas de Camargo
- Aguas Torrelavega, S.A.
- Gestagua, Gestión y Técnicas del Agua, S.A.
- Telefónica
- Vodafone España, S.A.
- France Telecom España (Orange)
- Jazztel Comunicaciones, S.A.
- ABERTIS TELECOM (Retevisión)
- ONO (Santander de Cable)
- Sociedad Estatal de Correos y Telégrafos
- Repsol YPF, S.A.
- Shell España, S.A.
- CAMPSA
- Compañía Española de Petróleos del Atlántico, S.A. (CEPSA)
- Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH Aviación), Petróleo y Derivados
- Cantabria Oxígeno, S.L.
- Solvay Ibérica, S.A.
- Sniace

El listado de organismos y ayuntamientos:

- Conserjería de Medio Ambiente de Cantabria.
- Ayuntamientos de Polanco

No se ha recibido información de las compañías France Orange Telecom, Jazztel, Campsa, Cantabria Oxígeno y Sniace.

3 IDENTIFICACIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

En la zona no se encuentra ningún servicio importante que pueda ser afectado, aunque existen canalizaciones subterráneas que deberán ser trasladadas previamente a la ejecución de la obra en el caso de que fueran afectadas.

Sin embargo se han estudiado las infraestructuras de abastecimiento, saneamiento, energía eléctrica, alumbrado público, telefonía y gas, en el término municipal de Comillas La identificación de estos servicios posiblemente afectados se realiza mediante la solicitud de información a compañías privadas y a organismos públicos, propietarios de las instalaciones, y mediante la inspección in situ sobre el terreno de las instalaciones y servicios visibles.

De cualquier modo el estudio en detalle debe realizarse in situ en el momento de ejecución de la obra.

Los principales servicios se describen a continuación:

Líneas de telefonía y comunicaciones

Se hace a continuación una breve descripción de las instalaciones de cada una de las compañías que han suministrado información al respecto.

Telefónica: Dispone de una red repartida uniformemente por toda el área de estudio, que cuenta con muchos ramales de corta longitud. Algo más de la mitad de la red es aérea y el resto se encuentra canalizada.

Vodafone: Cuenta con antenas distribuidas por el territorio, ubicadas en los siguientes puntos:

- Polígono Industrial Nueva Montaña

- Peñacastillo
- Hipercor Santander (A-8)
- Alto de Cotarejos. (Boo de Piélagos).
- Polígono Industrial La Esprilla, (Camargo)
- Sierrapando (Torrelavega)

Ono: Las canalizaciones subterráneas de esta compañía van desde Torrelavega a Santander más o menos en paralelo a la A-67. Existen ramificaciones de la red en la zona de Bezana, en Cacicedo, en los alrededores de la S-10 y en la zona de Corbán.

Correos y Telégrafos: La línea de telecomunicación Santander-Bilbao, discurre paralela a la S- 10 y por su lado oeste, a unos 650 m de distancia.

Por lo tanto, nuestra zona de proyecto no será afectada en gran medida por las redes de telefonía y comunicaciones.

Líneas eléctricas

Las líneas eléctricas de mayor envergadura presentes en el área de estudio son las de 220 kV Cacicedo-Penagos y Cacicedo-Aceriasa, gestionadas por Red Eléctrica de España (REE), que cruzan la A-67 en el entorno de Cacicedo, fuera ya del ámbito de la actuación.

El resto de líneas de la zona son de titularidad de ENEL VIESGO. No ha sido posible obtener datos de la compañía, por lo que la información sobre estas líneas se ha tenido que extraer de la propia cartografía y del documento de aprobación inicial del PGOU de Santander. De acuerdo con estas fuentes, existe una línea de 220 KV desde Nueva Montaña a Muriedas. Las restantes líneas, de 12 y 55 KV, se concentran fundamentalmente en el entorno de Santander y de Torrelavega, siendo estas últimas las que son objeto de este anejo.

Red de gas

La principal infraestructura de transporte de gas dentro del área de estudio es el gaseoducto "Ramal de Cantabria", gestionado por ENAGAS, de 12´´ de diámetro, que recorre prácticamente toda el área de estudio desde el norte de Torrelavega hasta el puerto de Raos en Santander.

En lo que se refiere a distribución, existen dentro del área de estudio diferentes conducciones, de titularidad de GAS NATURAL CANTABRIA SDG, S.A., que se localizan fundamentalmente en las siguientes zonas en el área de influencia de nuestro proyecto:

- Zona sur del enlace de Torrelavega
- Barreda
- Tanos
- Rinconeda
- Zona norte de Polanco

Saneamiento

Entre las infraestructuras de saneamiento presentes en el área de estudio destacan los sistemas de saneamiento de la Bahía de Santander y de Miengo, de titularidad del gobierno de Cantabria y gestionados por MARE.

La principal conducción que pase por el área de influencia del proyecto se ubica a ambos lados del río Pas, al norte de la A-67.

Adicionalmente hay que tener en consideración las redes dependientes de los Ayuntamientos de Torrelavega, donde la principal conducción discurre en paralelo al río Besaya-Saya en su margen sur, desde el enlace de Torrelavega en adelante. El resto, son tuberías de menos de 500 mm.

No ha sido posible disponer de datos de las redes municipales de Polanco.

Abastecimiento

La principal conducción de abastecimiento en alta dentro del área de estudio es la "Autovía del Agua" (Ø 1.200 mm), de competencia del Gobierno de Cantabria, construida con el objetivo de resolver los problemas de abastecimiento de agua existentes en algunas zonas de Cantabria, especialmente en la zona oriental de la región.

Dentro del área de estudio inciden tres tramos de la conducción, que confluyen en el depósito de Polanco, situado al norte del Barrio Obrero.

- Tramo: ETAP de Vistieres - Depósito de Polanco: Comienza en la ETAP existente en Vispieres (Término Municipal de Santillana del Mar) y concluye en las proximidades deln depósito de la localidad de Polanco (Término Municipal de Polanco).
- Tramo: Depósito de Polanco – Bajo Pas: Tiene su origen en el Depósito de Polanco y finaliza en el depósito de Arce, incluyéndose dentro de este subtramo la incorporación al depósito de Pedrosa y al Plan Pas.
- Tramo: Depósito de Viérnoles – Depósito de Polanco: Conecta el depósito de Tanos (a su vez conectado actualmente mediante dos conducciones de diámetro 500 y 600 mm con el depósito de Viérnoles), con la propia Autovía del Agua a su paso por el depósito de Polanco.

Dentro de las infraestructuras gestionadas por el Gobierno de Cantabria destaca también la del Plan Pas (Ø 250 mm). Esta tubería cruza la zona de estudio por el lado oeste del río Pas en perpendicular a la A-67.

Adicionalmente hay que tener en consideración las redes de distribución de los diferentes municipios de la zona, gestionadas por los Ayuntamientos correspondientes de Torrelavega, Boom, Santander, etc., que puedan pasar por la zona de proyecto.

No ha sido posible disponer de datos de las redes municipales de Polanco.

4 SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

Los planos tanto general como de cada una de las redes obtenidos a partir de los organismos y empresas previamente definidas serán los siguientes:

las únicas redes de servicio que interceptan con los trabajos son:

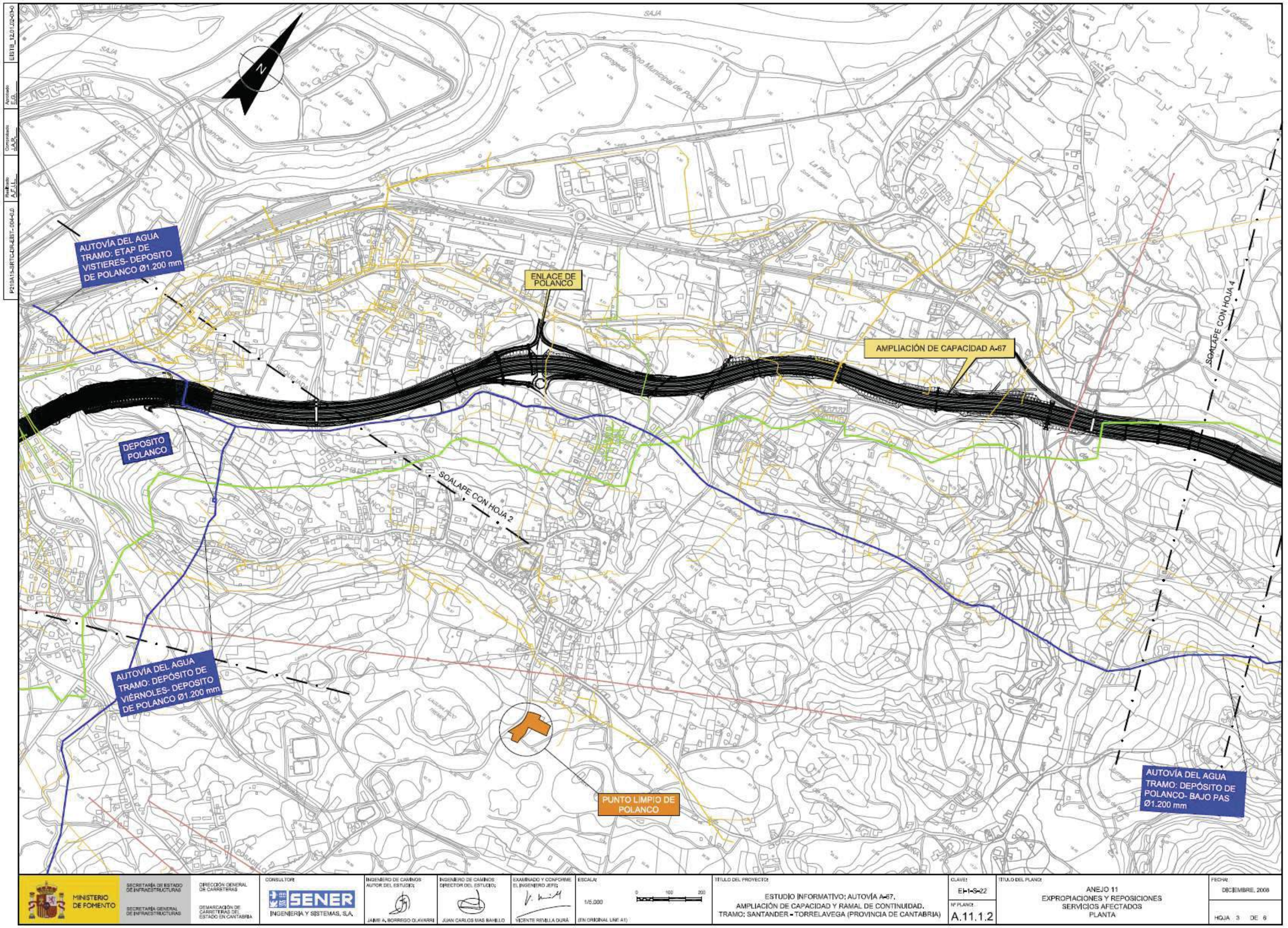
- La red eléctrica de alta tensión.
- La red de saneamiento.

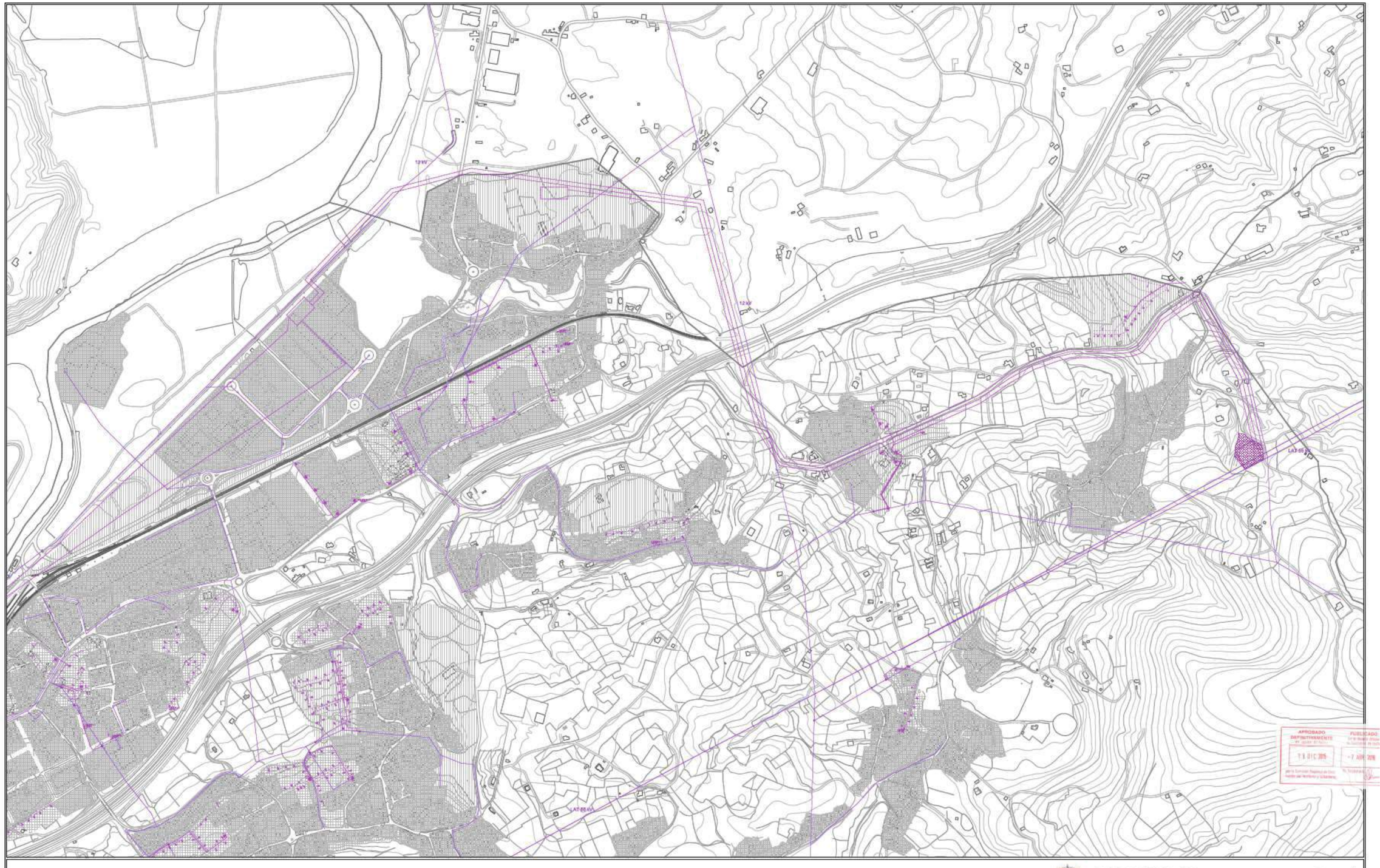
Por tanto, será necesario una actuación en estas redes. Estas actuaciones, de las cuales se tendrán que hacer cargo las compañías del servicio y la instalación, tendrán un valor de 24.758,34€.

A efectos del presente proyecto el resto de servicios afectados quedan a cargo de las compañías suministradoras.

5 PLANOS DE SERVICIOS AFECTADOS

A continuación, se muestran los planos de los principales servicios que interfieren con la ejecución del proyecto:


AUTOVÍA DEL AGUA TRAMO: ETAP DE VISTIERES- DEPOSITO DE POLANCO Ø1.200 mm
ENLACE DE POLANCO
AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD A-67
DEPOSITO POLANCO
SOALAPE CON HOJA 2
SOALAPE CON HOJA 4
AUTOVÍA DEL AGUA TRAMO: DEPÓSITO DE VIÉRNOLES- DEPOSITO DE POLANCO Ø1.200 mm
PUNTO LIMPIO DE POLANCO
AUTOVÍA DEL AGUA TRAMO: DEPÓSITO DE POLANCO- BAJO PAS Ø1.200 mm
SAJA
Término Municipal de Polanco
MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA
CONSULTOR: SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A.
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO
EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ
ESCALA: 1/5.000 (EN ORIGINAL UNE A1)
TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO; AUTOVÍA A-67, AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER – TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)
CLAVE: EI-1-S-22
Nº PLANO: A.11.1.2
TÍTULO DEL PLANO: ANEJO 11 EXPROPIACIONES Y REPOSICIONES SERVICIOS AFECTADOS PLANTA
FECHA: DICIEMBRE, 2008
HOJA 3 DE 6



Línea Alta Tensión aéreas existente (a sustituir dentro del ámbito)
Línea Media Tensión aéreas existente (a sustituir dentro del ámbito)
Poste de conducción eléctrica
Torreta o poste Línea Media Tensión aérea existente
Nueva subestación eléctrica (60x60)
Conexión a red aérea existente y paso a subterránea

Línea Alta Tensión soterráda
Línea Media Tensión soterráda
Centro de Transformación, CT (nº)
Línea Baja Tensión subterráneas de distribución (1 circuito por acometida)
Armario de acometida

APROBADO DEFINITIVAMENTE 18 DIC 2015
PUBLICADO 7 ABR 2016

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
TEXTO REFUNDIDO TRAS LA APROBACIÓN DEFINITIVA
enero 2016

AYTO. POLANCO CANTABRIA

PLANO Q41

Esquema Red Infraestructuras propuesta. Electricidad

PROES

ESCALA 1/5.000 ORIGINAL A1

0 25 50 100 200



Red de gas existente
Red de gas propuesta
Acometida particular
Red de infraestructuras de líquidos residuales al mar y abastecimiento de materias primas de Solvay Química

APROBADO DEFINITIVAMENTE 11 DIC 2015
PUBLICADO 7 ABR 2016

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
TEXTO REFUNDIDO TRAS LA APROBACIÓN DEFINITIVA
enero 2016

AYTO. POLANCO CANTABRIA

PLANO Q.931

Esquema Red Infraestructuras propuesta. Gas y salmuera

PROES

ESCALA 1/5.000 ORIGINAL A-1

0 25 50 100 200

APROBADO DEFINITIVAMENTE
1 9 DIC 2015
PUBLICADO
- 7 ABR 2016

Autovía del agua
Red de abastecimiento existente con diámetro en mm y material tubería
Red de abastecimiento a sustituir con diámetro en mm y material tubería
Red de abastecimiento propuesta con diámetro en mm y material tubería
Llave de corte
H Hidrante (separación<150 m)

AYTO. POLANCO CANTABRIA

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
TEXTO REFUNDIDO TRAS LA APROBACIÓN DEFINITIVA
enero 2016

PLANO Esquema Red Infraestructuras propuesta. Abastecimiento

PROES

ESCALA 1/5.000 ORIGINAL A1 0 25 50 100 200



APROBADO DEFINITIVAMENTE 11 DIC 2015

PUBLICADO 2 ABR 2016

Red de saneamiento existente con diámetro en mm
Red de saneamiento a sustituir con diámetro en mm
Red de saneamiento propuesta con diámetro en mm
Arqueta red de saneamiento
Pozo (separación<50 m)

Cámara de descarga
EBAR (Estación de Bombeo de Aguas Residuales)
Conexión a red general

Red de pluviales
Bordillo separado que permite la escorrentía al terreno
Separador de hidrocarburos previo (al vertido a cauce, o conexión a red de saneamiento o al uso como riego)
Conjunto imbornales y pozo (separación<30 m)

AYTO. POLANCO CANTABRIA

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
TEXTO REFUNDIDO TRAS LA APROBACIÓN DEFINITIVA
enero 2016

PLANO 021

Esquema Red Infraestructuras propuesta. Saneamiento y pluviales

PROES

ESCALA 1/5.000 ORIGINAL A1

0 25 50 100 200

ANEJO Nº 20 – AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 3
2 ZONA DE INCLUENCIA 3
2.1 ZONA DE DOMINIO PÚBLICO 3
2.2 ZONA DE PROTECCIÓN 3
3 DOMINIO PÚBLICO MARÑITIMO-TERRESTRE 3
4 SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Para la realización del siguiente anejo en el que se definen las zonas diferenciadas a efectos de protección de la carretera y limitación de la propiedad se ha consultado la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de carreteras.

2 ZONA DE INCLUENCIA

La zona de influencia de las carreteras de la Red Regional Viaria de la Comunidad Autónoma de Cantabria vendrá determinada por las siguientes: zona de dominio público y zona de protección.

2.1 ZONA DE DOMINIO PÚBLICO

La zona de dominio público está formada por los terrenos ocupados por la carretera 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 esta, desde la arista exterior de la explanación.

La definición de zona de dominio público no implica la declaración de bienes de dominio público de los terrenos y otros bienes comprendidos en la misma, pero implicará la declaración de utilidad pública a efectos expropiatorios, debiendo declararse la necesidad de ocupación en cada caso concreto en aquellos supuestos en que se justifique esta necesidad.

En la zona de dominio público de la carretera no podrá realizarse ninguna obra más que las de acceso a la propia vía convenientemente autorizadas, aquella que forme parte de su estructura, señalización y medidas de seguridad, así como las que requieran la prestación de un servicio público de interés general.

2.2 ZONA DE PROTECCIÓN

La zona de protección consistirá en una franja de terreno a cada lado de la carretera, 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 para las carreteras primarias, catorce metros para las secundarias y diez metros para las locales.

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.

3 DOMINIO PÚBLICO MARÑITIMO-TERRESTRE

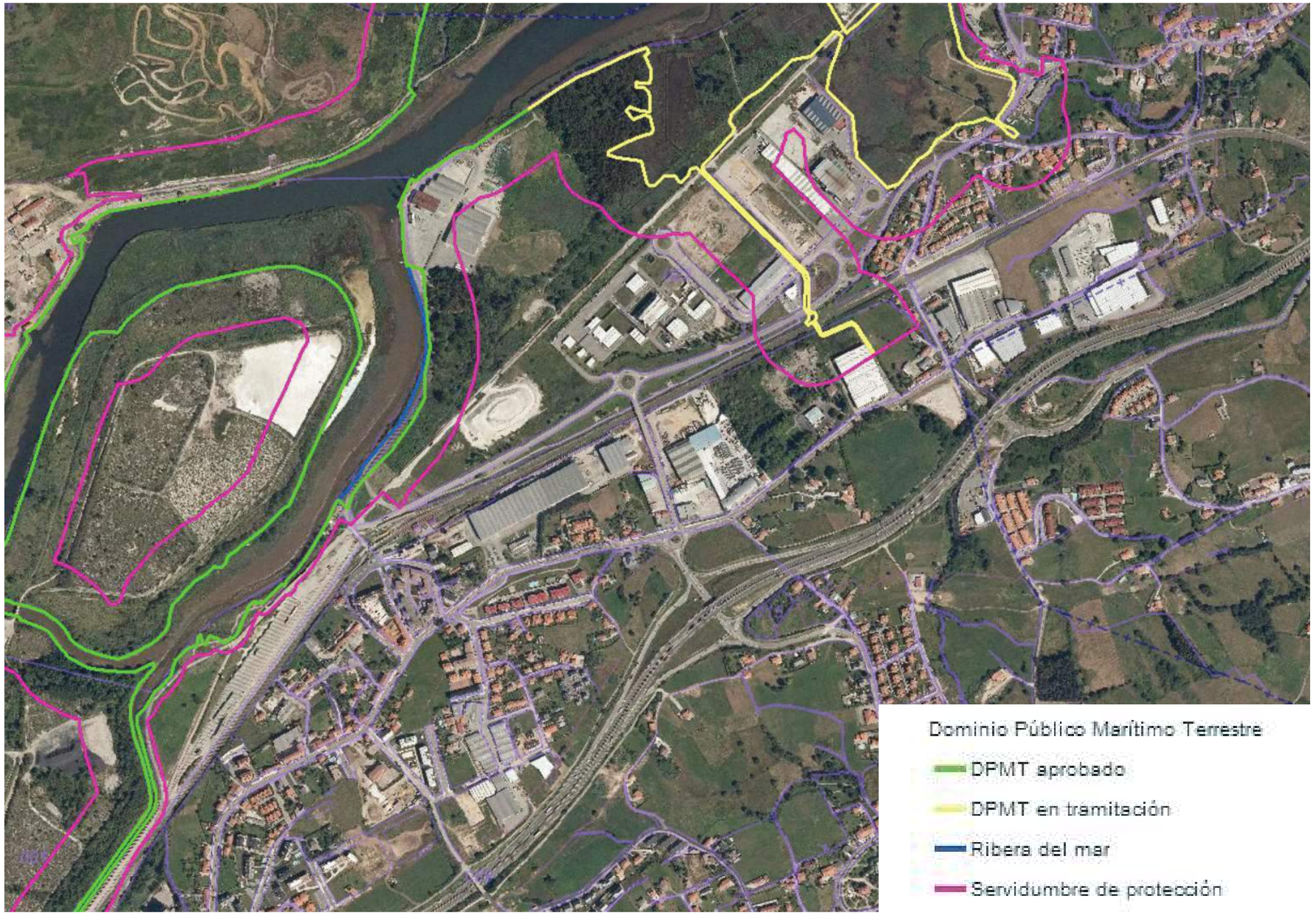
El Dominio Público Marítimo-Terrestre lo constituyen la zona marítimo-terrestre, las playas, las aguas interiores, el mar territorial y los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental, según establece la Constitución de 1978 y siendo la Ley de Costas la que precisa y define estos conceptos.

La zona marítimo-terrestre se define como el espacio entre la línea de bajamar y el límite hasta donde llegan las olas en los mayores temporales. Esta zona se extiende asimismo por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se hagan sensibles las mareas, e incluye las zonas húmedas bajas.

4 SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

Una servidumbre es una limitación legal que se impone sobre un derecho de propiedad por alguna razón de interés general. La zona de servidumbre de protección es aquella franja de propiedad privada colindante con el dominio público marítimo-terrestre (sin ser éste) que está sujeta a una serie de limitaciones impuestas por la Ley de Costas, con el objeto de proteger la integridad de dicho dominio público y su libre acceso a todos para los usos comunes propios de estos bienes. Entre los usos posibles en esta franja pueden citarse las instalaciones deportivas descubiertas, los equipamientos y servicios destinados a los usuarios de la costa, así como otros usos y actividades que por su naturaleza no puedan tener otra ubicación diferente; y entre los expresamente prohibidos, destaca el uso residencial bajo cualquier modalidad. No obstante se respetarán las construcciones legales existentes.

A partir de la imagen proporcionada por el visor del Dominio Público Marítimo Terrestre del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se puede observar que la carretera existente se encuentra suficientemente alejada de cualquier zona del DPMT, y que por tanto, las nuevas soluciones que aquí se propondrán, tampoco tendrán dicha problemática.


Dominio Público Marítimo Terrestre
DPMT aprobado
DPMT en tramitación
Ribera del mar
Servidumbre de protección

ANEJO Nº 21 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 INTERSECCIÓN 1
3 TRATAMIENTO DEL TRÁFICO DE VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS 2

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende ser una justificación de la solución de 2 glorietas con 4 ramales adoptada para el presente proyecto de "Ampliación de tercer carril en enlace de Requejada- A-67".

2 INTERSECCIÓN

La posibilidad de ampliar a un tercer carril por sentido en la A-67 ya ha sido estudiada con anterioridad. Para poder hacer una valoración de las alternativas se han cogido las alternativas ya planteadas en la fase de anteproyecto, donde ya se eligió la alternativa de carril y los tramos elegidos para la ampliación, donde se encuentra el tramo del presente proyecto.

Por otro lado, también se plantearán y valorarán alternativas en cuanto a los nuevos ramales, el puente y sus elementos y al muro de contención de tierras del estribo.

Al ser simplemente una obra de ampliación, el trazado de la A-67 no se verá modificado y por tanto no se valorarán más alternativas que la de añadir un nuevo carril por sentido siguiendo el trazado actual de la carretera.

Para los cuatro ramales de la autovía A-67, dos de entrada y dos de salida, se plantearon dos posibles alternativas:

- La primera consistía en cambiar la entrada y salida de la autovía, ajustándolo a la nueva calzada ampliada, pero sin cambiar sustancialmente el trazado de los ramales.

- En la segunda se planteó no solo el encaje de la parte del ramal en la calzada ampliada, sino también una variación de su trazado, originado por una modificación del enlace existente para la entrada y salida de la autovía.

Relacionado con los ramales, también se plantearon varias alternativas con respecto al enlace que une Requejada con Polanco, Miengo o Rumoroso y que nos permite la incorporación y salida de la autovía A-67. A continuación, se explicarán las diferentes alternativas y se mostrarán esquemas explicativos de las diferentes alternativas.

- La primera alternativa consistió en mantener la glorieta actual en la parte norte del enlace y el carril de acceso a autovía en la parte sur. Esta alternativa está íntimamente relacionada con el mantenimiento del trazado de los ramales.

- La segunda alternativa consistía en la llevar los ramales del sentido Santander-Torrelavega a la glorieta de la parte norte del enlace. La construcción de una nueva glorieta en la zona sur permitiría llevar los demás ramales a nueva la glorieta y no a la CA-330, como es actualmente.

  Además, en la zona sur pretendía eliminar el carril de acceso a la autovía en la CA-330, alargando la mediana actual que existe entre los dos carriles.
- La última alternativa consistía en la ejecución de una única glorieta con centro bajo el puente y de un mayor diámetro, permitiera llevar a ella tanto los flujos de tráfico de Requejada y Polanco, como los de los cuatro ramales.

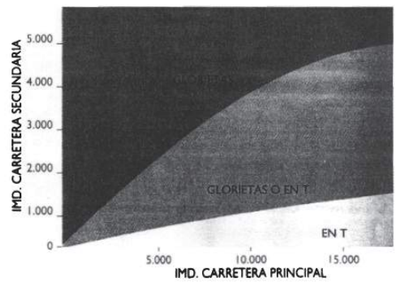
Las glorietas destacan por su capacidad para acomodar la velocidad de los vehículos al entorno urbano y suburbano a la vez que su capacidad para estructurar la red viaria. Esto ha permitido que las glorietas se consideren como verdaderos instrumentos de planificación urbanística y no como simples elementos reguladores de tráfico y velocidad.

Resultan especialmente bien indicadas en aquellas intersecciones donde los giros, sobre todo a la izquierda, suponen un porcentaje importante de todos los movimientos, como es el caso que nos ocupa, en el que la intensidad de giro a la izquierda es elevada.

Las publicaciones francesas recomiendan que la desproporción entre el tráfico de dos vías para ser recomendable la construcción de una glorieta, no debe superar la relación de una a diez (Setra, 1984B). Este criterio parece razonable, ya que en casos de clara desproporción, la interrupción y demora que supondría la travesía de una glorieta para el tráfico de la vía principal, no se justificarán. En el Apendice I del presente anejo se pueden ver datos de aforos realizados en el verano de 2011, el número de vehículos es inferior al real debido a la época de lluvias en la que se realizaron los aforos. Mediante estos datos de giro a la izquierda para dicha intersección podemos ver como la razón 1 a 10 descrita se cumple.

Algunas publicaciones ofrecen indicaciones precisas sobre los volúmenes de tráfico de las vías confluyentes que hacen recomendable el empleo de glorietas. Un resumen de las mismas se detalla en las gráficas siguientes en las que puede verse en los gráficos adjuntos, reproducidos en el manual de la Comunidad de Madrid para el diseño de carreteras en áreas suburbanas (DE LA HOZ Y POZUETA, 1991).

Intersecciones de 4 ramales en carreteras de 2 o 3 carriles. Campos de utilización de glorietas e intersecciones en T.



Fuente: SETRA, «Carrefours sur routes a 2 ou 3 voiess. Note d'Information. SETRA, Bagneux, Francia 1989, pag. 3.

La IMD de la vía secundaria se asume que varía en la misma proporción en la que varía el tráfico entre la vía principal y la secundaria en estos aforos.

Para una IMD de la vía principal de 1.500 veh/día, con una razón de proporción claramente mayor que 1 a 10 entre los tráficos de ambas vías la solución de glorieta queda justificada.

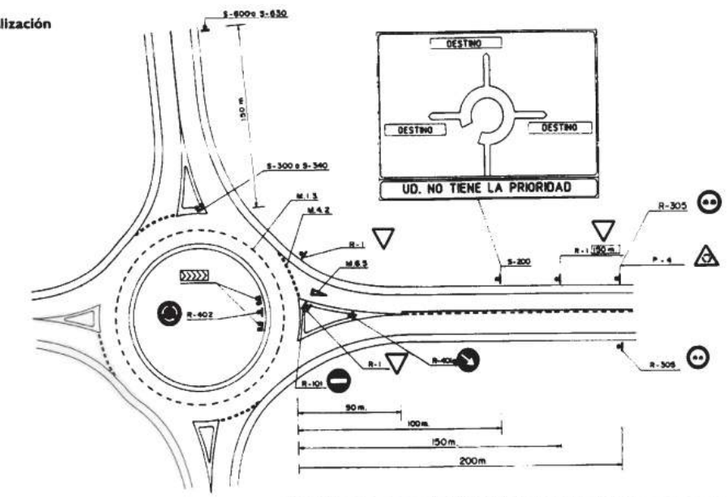
3 TRATAMIENTO DEL TRÁFICO DE VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS

Una de las críticas más comunes que se hacen a las glorietas es el mayor índice de accidentalidad de vehículos de dos ruedas en comparación con otros tipos de intersecciones. Esta elevada accidentalidad se debe a los siguientes factores:

- La diferencia de velocidades entre bicicletas y ciclomotores y vehículos automóviles.
- La mayor o menos intensidad del tráfico entrante en la glorieta.
- La complejidad de las trayectorias de las dos ruedas en la calzada anular.
- El desconocimiento o la falta de cumplimiento de las reglas de prioridad por parte de este tipo de vehículos.

Por todo ello, en los casos en que una glorieta cuente con un tráfico significativo de dos ruedas existen dos opciones principales para aumentar su seguridad. En este caso, este tráfico de dos ruedas estudiado es el tráfico ciclista. Para aumentar la prudencia de los conductores se instala señalización específica.

Disposición y tipo de señalización



En el presente proyecto, de acuerdo con las disposiciones del IV Plan de Carreteras de Cantabria, y con el fin de ajustarse a la situación actual de la carretera, el tráfico ciclista se ha tratado disponiendo un carril exclusivo para los ciclos. Además, la Guía de Nudos Varios emitida por el Ministerio de Fomento recomienda este tratamiento siempre que la intersección o la glorieta estén situadas en un itinerario dotado de carriles bici protegidos antes y después de ellas, como es el caso.

Al igual que para los ramales, también se decidió la modificación del enlace a fin de mejorar la seguridad y reducir la accidentalidad. Entre la alternativa dos y tres se optó por la dos.

Aunque la Alternativa tres permitiera que el cambio del trazado de los ramales no fuera tan drástico respecto a los actuales en algunos casos, su mayor diámetro y su posición implicarían el retranqueo de la A-67 y por tanto el aumento de la luz del nuevo puente. Por lo que esta opción se desestimó en favor a la segunda, en la que el retranqueo sería menor, dejando un puente de 15 metros de luz en vez de 10, y las obras de construcción de la nueva glorieta y del puente fueran de menor envergadura.

ANEJO Nº 22 – PLAN DE OBRA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES 1

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo trata de especificar el posible programa de trabajos en el que se incluyen las diferentes actividades a realizar y su duración respectivamente, en cumplimiento de lo especificado en el reglamento de contratación del estado.

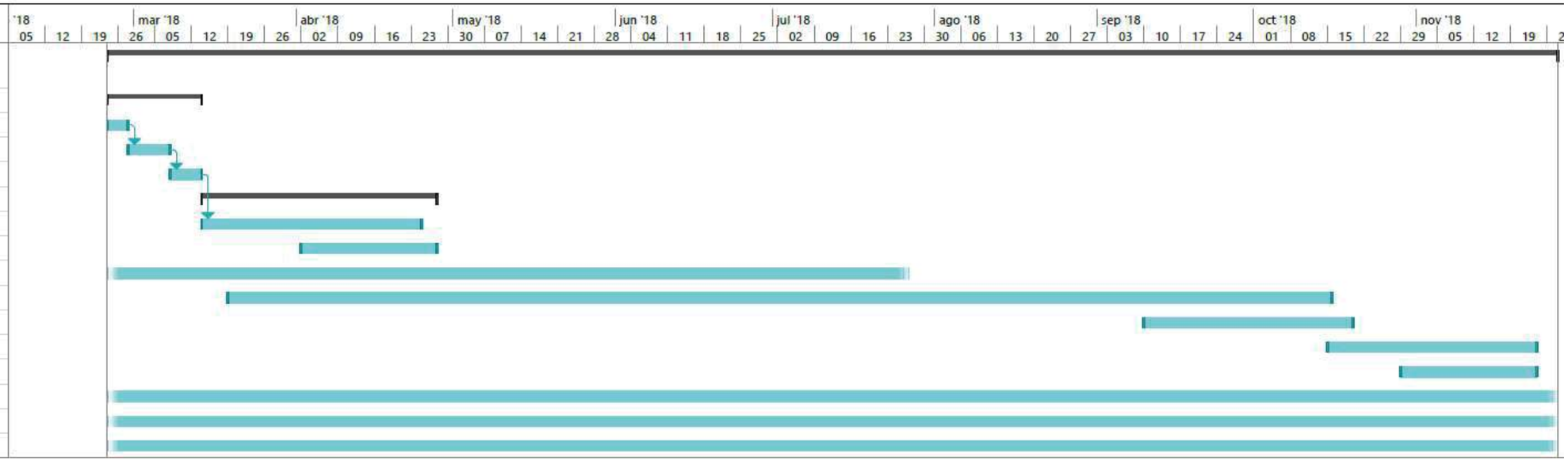
Tanto la duración de las actividades, como el momento de comienzo dependen de multitud de variables, por lo que el programa es meramente orientativo.

El plazo máximo estimado en el siguiente Plan de obra será de 189 días laborables.

2 DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

A continuación, se describen las principales tareas que se deben ejecutar en el proyecto, y las duraciones aproximadas en días:

Id	Nombre de tarea
1	**Ampliación de tercer carril A-67. Enlace Requejada**
2	**Trabajos Preliminares**
3	Implantación de obra
4	Desbroce del terreno
5	Retirada de barreras y señales
6	**Movimiento de tierras**
7	Excavaciónes
8	Terraplenes y rellenos
9	Estructura Puente
10	Firmes
11	Drenaje
12	Iluminación
13	Señalización y balizamiento
14	Gestión de Residuos
15	Seguridad y Salud
16	Señalización de obra



ANEJO Nº 23 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 NORMATIVA 1

2 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....2

1 NORMATIVA

En cumplimiento de la Ley 3/2011, de 14 de noviembre, que aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y al ser la obra de presupuesto superior al mínimo eximente de exigencia de clasificación, los contratistas que opten a licitación y adjudicación de la misma, deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación, la cual ha de ser la que a continuación se justifica, en función de la anualidad media.

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, son los siguientes:

- Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones
  - Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
  - Subgrupo 2. Explanaciones.
  - Subgrupo 3. Canteras.
  - Subgrupo 4. Pozos y galerías.
  - Subgrupo 5. Túneles.
- Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras
  - Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
  - Subgrupo 2. De hormigón armado.
  - Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
  - Subgrupo 4. Metálicos.
- Grupo C. Edificaciones
  - Subgrupo 1. Demoliciones.
  - Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
  - Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
  - Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
  - Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
  - Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
  - Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
  - Subgrupo 8. Carpintería de madera.
  - Subgrupo 9. Carpintería metálica.
- Grupo D. Ferrocarriles
  - Subgrupo 1. Tendido de vías.
  - Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
  - Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
  - Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
  - Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.
- Grupo E. Hidráulicas
  - Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
  - Subgrupo 2. Presas.
  - Subgrupo 3. Canales.
  - Subgrupo 4. Acequias y desagües.
  - Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
  - Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
  - Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.
- Grupo F. Marítimas
  - Subgrupo 1. Dragados.
  - Subgrupo 2. Escolleras.
  - Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
  - Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
  - Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
  - Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
  - Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
  - Subgrupo 8. Emisarios submarinos.
- Grupo G. Viales y pistas
  - Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
  - Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
  - Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
  - Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
  - Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
  - Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.
- Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos
  - Subgrupo 1. Oleoductos.
  - Subgrupo 2. Gasoductos.
- Grupo I. Instalaciones eléctricas
  - Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
  - Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
  - Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
  - Subgrupo 4. Subestaciones.
  - Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
  - Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
  - Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
  - Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.
- Grupo J. Instalaciones mecánicas
  - Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
  - Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
  - Subgrupo 3. Frigoríficas.
  - Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
  - Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.
- Grupo K. Especiales
  - Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
  - Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
  - Subgrupo 3. Tablestacados.
  - Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
  - Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
  - Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
  - Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
  - Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
  - Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

2 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Las partidas que componen el presupuesto se incluyen en el Documento nº 4: PRESUPUESTO. A continuación, se muestra un resumen de cada uno de los capítulos con sus importes:

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- De categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- De categoría b) cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- De categoría c) cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría d) cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría f) cuando exceda de 2.400.000 euros.

Siendo anualidad media= (Presupuesto Base de Licitación X 12)/ plazo de ejecución de la obra

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros.

En nuestro caso la anualidad media tendrá un valor de 3.184.307,92 € y por tanto, la clasificación a exigir será, grupo g y b, subgrupo 4 y 3 respectivamente, categoría

En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presente singularidades diferentes a los normales y generales a su clase, se exigirá solo la clasificación en el subgrupo genérico.

Una vez obtenido el resumen del presupuesto y las anualidades, se aconseja la siguiente categoría para el grupo y subgrupo correspondientes:

Grupo G - Subgrupo 4 – Categoría 2

ANEJO Nº 24 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS 1
3 ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DIRECTOS 1
3.1 COSTE DE LA MANO DE OBRA 1
3.1.1 DÍAS LABORABLES 2
3.1.2 INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DE CONTRATO 2
3.1.3 ANTIGÜEDAD 3
3.1.5 ROPA DE TRABAJO 3
3.1.6 HERRAMIENTAS 3
3.1.7 DIETA 3
3.1.8 PLUS DE DISTANCIA 4
3.1.9 ACCIDENTES 5
3.2 COSTE DE LA MAQUINARIA 5
3.3 COSTE DE LOS MATERIALES 6
4 PRECIOS DESCOMPUESTOS 6
5 PRECIOS UNITARIOS 12

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo establecer el coste previsible de cada unidad de obra. A ese coste se le denomina precio unitario que deriva de dos sumandos:

- Coste directo: coste producido por la máquina, mano de obra y materiales.
- Coste indirecto: coste añadido, no implicado directamente en la realización de la obra, relativo al salario del personal técnico más el coste de las instalaciones comunes a la obra.

El precio unitario se ha fijada de acuerdo a la fórmula expresada en la Orden del 12 de Junio del MOPU:

$$PU = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot CD$$

Siendo:

- PU: Precio Unitario de ejecución material de la unidad de obra.
- CD: Coste Directo de la unidad de obra.
- K: Porcentaje relativo al Coste Indirecto. Se compone de dos sumandos: uno correspondiente a los costes indirectos propiamente dichos, que no podrán ser mayor del 5 % más un 1 – 3 % para imprevistos.

Para ellos nos hemos basado en la Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria del año 2011, publicada en el mes de mayo en el Boletín Oficial de Cantabria.

2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

Son todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficina a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, etc. así como los derivados del personal técnico y administrativo, adscrito a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades de obra concretas, como ingenieros, ayudantes, encargados, vigilantes, etc.

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el Artículo correspondiente del Reglamento General de Contratación del Estado 30/2007.

El caso de “K” al que se alude anteriormente, está compuesto de dos sumandos, uno correspondiente a los Costes Indirectos (CI) propiamente dichos, que no serán mayores del 5 %, y otro sumando de un 1 – 3 % en concepto de imprevistos. El porcentaje de este último sumando varía en función del tipo de obra del que se trate, en este caso, para obras terrestres el sumando adquiere un porcentaje del 1%.

Con todo ello se obtiene que el valor del coeficiente “K” de Costes Indirectos (CI) es del 6 %.

3 ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos de combustible, energía, gastos de personal, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la misma.

3.1 COSTE DE LA MANO DE OBRA

Para el conocimiento real del coste de la mano de obra, se sigue la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE nº 127 de 28 de 1.979) que establece el coste en base a la siguiente ecuación:

$$C = K \times A + B$$

Siendo:

- C = coste horario para la empresa en €/h.
- K = coeficiente de la seguridad social (1,4).
- A = retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente y en €/h.

- B = retribución total del trabajador de carácter no salarial y que incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia, dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.) expresada en €/h.

Analizamos algunos de los conceptos del presente convenio, necesarios para el cálculo de dichos coeficientes:

3.1.1 DÍAS LABORABLES

Tomamos los días laborables para el año 2018, de manera que para obtener los días efectivos, se restan sábados, domingos, festivos y días vacacionales. Las horas efectivas son = 1736.

HORAS DE CALENDARIO		**1.928 horas**
HORAS DE VACACIONES	21dias x 8 horas	**- 168 horas**
HORAS DE VACACIONES (excepcionales 2018)	3 días x 8 horas	**- 24 horas**
TOTAL HORAS		**1.736 horas**
DIAS DE PLUS CONVENIO=	241 días – 24 días de vacaciones	**= 217 días**
TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo)		**1.736 horas**

DIAS	AÑO 2018											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	F-N	8	8	DOM	F-N	8	DOM	8	SAB	8	F-N	SAB
2	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	PTE	DOM
3	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
4	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
5	PTE	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
6	F-N	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	F-N
7	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	PTE
8	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	F-N
9	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
10	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
11	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
12	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-N	8	8
13	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
14	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
15	8	8	8	DOM	8	PTE	DOM	F-N	F-C	8	8	SAB
16	8	8	PTE	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
17	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
18	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
19	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
20	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
21	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
22	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
23	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
24	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	PTE
25	8	DOM	DOM	8	PTE	8	F-L	SAB	8	8	DOM	F-N
26	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
27	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
28	DOM	8	8	SAB	8	8	F-C	8	8	DOM	8	8
29	8	...	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
30	8	...	F-N	PTE	8	SAB	8	F-L	DOM	8	8	DOM
31	8	...	SAB	...	8	...	8	PTE	...	8	...	PTE
T.H.	168	160	160	160	168	160	168	160	160	176	160	128
DIAS	21	20	20	20	21	20	21	20	20	22	20	16

F-N: Fiesta Nacional, F-C: Fiesta de la Comunidad, F-L: Fiesta Local, PTE: Puente.

3.1.2 INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DE CONTRATO

En cumplimiento del Artículo 57 del Convenio de la Construcción publicado en el Boletín oficial de Cantabria se fijan una serie de cantidades en concepto de indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa.

TABLA SALARIAL DE INDEMNIZACIONES
AÑO 2017 (1,9% sobre tablas de 2016)

RETRIBUCIÓN DIARIA		
NIVELES		7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad
VI Encargado		3,81
VII Capataz		3,72
VIII Oficial de 1ª		3,67
IX Oficial de 2ª		3,57
X Ayte. Oficial		3,48
XI Peón Espec.		3,46
XII Peon Ordina.		3,43
TRAB. FORMACION 4,5%		
XIII Trab.Form (1)	1,38	
XIII Trab.Form (2)	1,61	
XIII Trab.Form (3)	1,95	
XIII Trab.Form (4)	2,17	
XIII Trab.Form (5)	2,29	

RETRIBUCIÓN MENSUAL		
NIVELES		7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad
II Titulado superior		6,16
III Titulado medio		4,79
IV Jef. Personal		4,11
V Jef. Adm. 2ª		3,91
VI Of. Adm. 1ª		3,81
VII Delineante		3,72
VIII Of. Adm. 2ª		3,67
IX Aux. Adm.		3,57

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.

3.1.3 ANTIGÜEDAD

El presente concepto sólo se ha considerado para las categorías superiores (Niveles VI, VII y VIII) debido a que se suele tratar de trabajadores fijos en plantilla. Las categorías inferiores suelen ser oriundas de la zona con contratos de obra, por lo tanto, sin ningún abono de antigüedad.

Para las anteriores categorías se ha considerado una antigüedad del 5% sobre la base indicada en el Convenio para cada una de ellas.

3.1.5 ROPA DE TRABAJO

El convenio en su Artículo 60 establece la posibilidad de sustituir la obligación de facilitar a su personal manual ropa de trabajo por una cierta cantidad, quedando establecida en 0,28 € por día efectivo de trabajo.

Al personal que cese voluntariamente durante la vigencia del uso de prenda, la empresa podrá descontarle la parte proporcional al uso de la misma, a razón de 0,24 € diarios por tiempo pendiente de su uso.

3.1.6 HERRAMIENTAS

En su Artículo 59, 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 en la Tabla de Complementos no salariales del Anexo XIII:

- Oficiales albañiles de 1ª y 2ª.....2,17.-euros.
- Ayudantes albañiles.....1,96.-euros.

- Oficiales carpinteros de 1ª y 2ª.....3,54.-euros.
- Ayudantes carpinteros.....2,67.-euros.
- Encofradores de 1ª y 2ª.....2,67.-euros.
- Escayolistas.....1,96-euros.
- Ayudantes de escayolistas.....1,35.-euros.
- Marmolistas.....2,17.-euros.

3.1.7 DIETA

En el Artículo 76 se considerarán 33,21 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VII y VIII, y 10,87 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo.

DIETAS Y

Dieta completa	33,21
Media dieta.....	10,87
Kl.	0,25

3.1.8 PLUS DE DISTANCIA

En el artículo 77 del convenio se establece un plus de distancia qque 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).

A continuación, se presenta la revisión de la tabla salarial del 2017 para el Sector de la Construcción de Cantabria.

ANEXO XIX
TABLAS SALARIALES y NO SALARIALES

TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN MENSUAL - AÑO 2017 (1,9% sobre tablas de 2016)

Niveles	S. Base 11 meses	P.Convenio 11 meses	Vacaciones 31 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
II - Titulado Superior	1.656,68	690,62	2.073,58	2.139,65	2.139,65	32.173,18
III- Titulado Medio	1.210,88	586,24	1.681,13	1.743,77	1.743,77	24.936,99
IV - Jefe de personal	1.008,92	507,20	1.572,15	1.628,84	1.628,84	21.507,15
V - Jefe Adm. 2º	1.004,07	425,78	1.542,55	1.576,53	1.576,53	20.423,96
VI - Ofic. Adm. 1º	1.003,96	383,77	1.541,24	1.552,51	1.552,51	19.911,29
VII - Delineante 2º	974,90	383,77	1.455,73	1.497,73	1.497,73	19.396,56
VIII - Ofic. Adm. 2º	958,63	383,77	1.440,62	1.486,63	1.486,63	19.180,28
IX - Auxiliar Adm.	927,12	383,77	1.369,12	1.420,28	1.420,28	18.629,47

TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN DIARIA - AÑO 2017 (1,9% sobre tablas de 2016)

Niveles	S. Base 334 días	P.Convenio 218 días	Vacaciones 31 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
VI-Encargado,J. Taller	33,08	19,32	1.545,79	1.552,51	1.552,51	19.911,29
VII – Capataz	32,10	19,32	1.467,92	1.497,74	1.497,74	19.396,56
VIII - Ofc. 1 de Oficio	31,57	19,32	1.450,88	1.486,63	1.486,63	19.180,28
IX - Ofc. 2 de Oficio	30,53	19,32	1.373,33	1.423,68	1.423,68	18.629,47
X - Ayte. de Oficio	29,62	19,32	1.337,49	1.388,87	1.388,87	18.220,07
XI - Peón Especialista	29,51	19,32	1.302,30	1.369,40	1.369,40	18.109,20
XII - Peón Ordinario	29,27	19,32	1.252,01	1.326,14	1.326,14	17.892,23

Excepcionalmente, durante el año 2017, los 31 días de vacaciones serán retribuidos en la cantidad que figura en la correspondiente casilla de las tablas salariales, según establece el calendario laboral para ajustar la jornada anual a 1.736 horas.

:

3.1.9 ACCIDENTES

Se ha tenido en cuenta un plus por posible accidente para los puesto de oficial de 2º y de peón ordinario de 1000€/año.

JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE *CANTABRIA* 2017

MES	Días efectivos/mes
ENERO	18.00
FEBRERO	20.00
MARZO	22.00
ABRIL	19.00
MAYO	19.00
JUNIO	22.00
JULIO	22.00
AGOSTO	20.00
SEPT	20.00
OCTUBRE	21.00
NOV	20.00
DIC	18.00

NUEVO TRAMO VARIANTE CA-450 NOJA-SOANO

Días naturales año	365.00
Días/año	335.00
Días/efectivos	218.00
Horas/efectivas	1738.00

K (Seguridad Social)	%
CONTINGENCIAS GENERALES	28.30
DESEMPLEO	7.05
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0.20
FORMACIÓN PROFESIONAL	0.70
ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENF.PROF	5.50
TOTAL	41.75

ANTIGÜEDAD		Días Antigüedad
Días Pagas Extraordinarias	0.00	365.00

	UNIDADES	BASE DÍAS	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPECIALISTA	PEÓN ORDINARIO
NIVEL			VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Nº DE AÑOS			10.00	10.00	12.00	7.00	5.00	3.00	
SALARIO BASE	€/día	335.00		31.32	30.80	29.79			28.55
PLUS CONVENIO	€/día	218.00		18.80	18.80	18.80			18.80
VACACIONES	€/año			1423.76	1408.16	1331.23			1216.84
GRATIFICACIÓN VERANO	€/año			1456.70	1445.90	1384.67			1289.81
GRATIFICACIÓN NAVIDAD	€/año			1456.70	1445.90	1384.67			1289.81
ANTIGÜEDAD	€/día	365.00		5.00	5.00	0.00			0.00
				50.01	49.49	0.00			0.00
TOTAL A	€/año		0.00	19840.44	19619.55	18178.62			17459.11
(1+K)A	€/año		0.00	28123.83	27810.72	25768.19			24748.29
ROPA DE TRABAJO	€/día	218.00			0.26	0.26			0.26
HERRAMIENTAS	€/semana	52.00			2.12	2.12			1.90
MEDIA DIETA	€/día	218.00		10.58	10.58	10.58			10.58
PLUS DE DISTANCIA 30Km	€/Km	218.00		0.24	0.24	0.24			0.24
DESPIDO	€/día	365.00		3.62	3.57	3.47			3.34
ACCIDENTES	€/AÑO			0.00	0.00	1000.00			1000.00
TOTAL B	€/año		0.00	5197.34	5346.01	6309.51			6250.62
TOTAL C=(1+K)A+B	€/año		0.00	33321.17	33156.73	32077.70	0.00	0.00	30998.91
TOTAL	€/hora		0.00	19.17	19.08	18.46	0.00	0.00	17.84

3.2 COSTE DE LA MAQUINARIA

Para determinar el coste intrínseco, utilizando el valor de reposición de la maquinaria, y el coste complementario, añadiendo el precio de los trabajadores y el consumo de gasoil. La suma de ambos nos da el coste total de la maquinaria, tal y como viene detallado en la hoja de Excel adjunta.

$C_{intrínseco}$ /h + $C_{complementario}$/h = C_{total}/h

Para los datos aproximados de energía y gasolina se han utilizado los siguientes datos aproximados con fecha de actualización Diciembre 2017:

- Luz (industrial): 0,144 €/kw
- Gas-oil: 1,19 €/l
- Gasolina: 1,30 €/l

U39AA002	1,025.250	H.	Retroexcavadora neumáticos	53.24	54,584.31
U39AB004	153.330	H.	Pala neumáticos CAT.950	60.56	9,285.66
U39AB005	551.352	H.	Pala s/orugas CAT.955	65.23	35,964.69
U39AB008	6.480	H.	Pala excv.hidra.S/orugas retr	31.86	206.45
U39AC005	125.000	H.	Compactador manual	6.60	825.00
U39AC006	12.000	H.	Compactador neumát.autp. 60cv	13.74	164.88
U39AC007	460.651	H.	Compactador neumát.autp.100cv	29.73	13,695.15
U39AC008	431.100	H.	Compactador vibrat.autopropul	40.28	17,364.71
U39AD002	199.691	H.	Motoniveladora 130 cv	27.99	5,589.36
U39AE001	281.809	H.	Compactador tandem	22.99	6,478.79
U39AG001	262.000	H.	Barredora nemát autropopulsad	6.20	1,624.40
U39AG005	14.000	H.	Barredora autopropulsada	43.26	605.64
U39AH003	129.300	H.	Camión 5 tm	37.56	4,856.51
U39AH005	210.000	H.	Camión basculante 10 tm	37.56	7,887.60
U39AH007	35.000	H.	Camión basculante 12 tm	37.56	1,314.60
U39AH010	575.352	H.	Camión basculante 16 tm	37.56	21,610.22
U39AH024	1,375.320	H.	Camión basculante 125cv	37.56	51,657.02
U39AH025	36.000	H.	Camión bañera 200 cv	37.56	1,352.16
U39AH027	193.928	H.	Camión bañera de 25 tm.	37.56	7,283.93
U39AI008	281.809	H.	Extendedora aglomerado	77.19	21,752.84
U39AI012	6.000	H.	Equipo extend.base,sub-bases	40.18	241.08
U39AL005	178.842	H.	Camión cisterna/agua 140 cv	40.18	7,185.87
U39AM005	174.000	H.	Camión bituminador 130 cv	24.35	4,236.90
U39AP001	23.632	H.	Marcadora autopropulsada	6.20	146.52
U39AP005	0.400	H.	Equipo ligero marcas viales	7.08	2.83
U39AQ001	210.000	H.	Maqui.hinca postes barre.segu	10.12	2,125.20
U39AT002	387.990	H.	Trac. s/orug. bull. 140 cv	28.38	11,011.16
U39AT003	275.676	H.	Bulldozer con ripper 300 cv	71.97	19,840.40
U39AW001	48.000	H.	Wagon-drill s/ruedas 0.6 tm	5.52	264.96
U39AY003	60.000	H.	Compr. movil 2 martill.	6.74	404.40
U39AY004	180.000	H.	Compr. diesel 2 martillos	14.09	2,536.20
U39AZ001	11.406	H.	Vibrador de aguja	1.84	20.99
U39BK205	213.265	H.	Planta asfáltica en caliente	214.56	45,758.14

3.3 COSTE DE LOS MATERIALES

Se detallan los precios de los materiales mediante la tabla adjunta:

U04MA210	7.672	M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56.26	431.63
U04MA310	132.245	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57.12	7,553.83
U04MA510	58.872	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64.39	3,790.77
			Grupo U04.....		**11,776.23**
U39BF101	43.924	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5.99	263.10
U39BH125	136.680	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3.49	477.01
U39CA001	13.500	Tm	Arena amarilla	2.43	32.81
U39CE002	690.000	M3	Zahorra artificial	10.42	7,189.80
U39CK001	235.656	M3	Material filtro drenaje >76mm	9.20	2,168.04
U39CK002	2,750.000	M3	Material filtrante	3.68	10,120.00
U39CK023	10,283.415	M3	Suelo selecionado	2.15	22,109.34
U39CQ002	11,926.112	Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	7.36	87,776.18
U39CQ005	3,279.830	T.	Arido porfírico	13.49	44,244.91
U39DA002	418.200	Tm	Betún asfáltico B 50/70	205.37	85,885.73
U39DE003	800.000	Tm	Ligante emulsión ECR-0	148.97	119,176.00
U39DE008	14.000	Tm	Emulsión bituminosa ECI	158.16	2,214.24
U39DI002	10.000	Kg	Adhesivo	14.71	147.10
U39GA001	1,100.000	Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	3.43	3,773.00
U39GA002	600.000	Ml	Tube. hormigón poroso D=150mm	2.76	1,656.00
U39GD001	100.000	Ml	Tubo hormig.vibropr. D=30 cm	6.74	674.00
U39GK010	250.000	Ml	Tubo PVC corrugado =90 mm	1.12	280.00
U39HA010	2,923.340	Kg	Acero B 400 S	0.55	1,607.84
U39IA005	2.700	M3	Madera escuadrada	102.68	277.24
U39VA002	1,656.000	Kg	Pintura marca vial	2.33	3,858.48
U39VA008	150.000	Kg	Pintura dos componentes	6.44	966.00
U39VA010	2,000.000	Ud	Resalto de 100x50x4 mm	1.84	3,680.00
U39VC020	50.000	Ml	Hito kilométrico fibra de vídrio	39.82	1,991.00
U39VF012	9.000	Ud	Señal tipo P L=90 cm.reflecta	67.23	605.07
U39VF060	19.000	Ud	Señal reflectante ø=90 cm	117.70	2,236.30
U39VF090	10.000	Ud	Señal cuadrada 90*90 cm	135.79	1,357.90
U39VH002	6.000	M2	Panel reflec. en chapa hierro	137.93	827.58
U39VM003	229.500	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7.66	1,757.97
U39VM007	700.000	Ml	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	16.18	11,326.00
U39VQ002	700.000	Ud	Juego tornillería	2.76	1,932.00
U39VS002	212.000	Ud	Captafaros	3.07	650.84
U39VZ001	1,104.000	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.10	1,214.40
U39VÑ025	2,800.000	Ml	Banda doble onda galva. 4 m	11.04	30,912.00
U39ZH001	700.000	Ud	Separador	4.29	3,003.00
			Grupo U39.....		**456,390.88**
U40BA010	2,000.000	M3	Tierra vegetal cribada	11.99	23,980.00
			Grupo U40.....		**23,980.00**
			TOTAL.....		**492,147.11**

4 PRECIOS DESCOMPUESTOS

A continuación se exponen los precios descompuestos del proyecto, extraídos del programa PRESTO 2015.01:

CAPÍTULO D38GA115 ZAHORRA ARTIFICIAL
SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES

D38AD016 **ML** **DESMONT/TRANS. BARRERA SEGURIDAD**
ML. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4

U01AA009	0.050	Hr	Ayudante	18.46	0.92
U01AA011	0.050	Hr	Peón ordinario	18.46	0.92
U39AY004	0.060	H.	Compr. diesel 2 martillos	14.09	0.85
U39AA002	0.060	H.	Retroexcavadora neumáticos	53.24	3.19
U39AH024	0.050	H.	Camión basculante 125cv	37.56	1.88
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	7.80	0.23

Suma la partida..... 7.99
Costes indirectos..... 6.00% 0.48

TOTAL PARTIDA 8.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D38AD014 **M2** **DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA**
M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso

U01AA011	0.050	Hr	Peón ordinario	18.46	0.92
U39AA002	0.100	H.	Retroexcavadora neumáticos	53.24	5.32
U39AH024	0.100	H.	Camión basculante 125cv	37.56	3.76
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	10.00	0.30

Suma la partida..... 10.30
Costes indirectos..... 6.00% 0.62

TOTAL PARTIDA 10.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

D38AD012 **M3** **DEMO/TRANS.H.ARMADO CON MARTILLO**
M3. Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.

U01AA009	0.400	Hr	Ayudante	18.46	7.38
U01AA011	0.460	Hr	Peón ordinario	18.46	8.49
U39AY004	0.200	H.	Compr. diesel 2 martillos	14.09	2.82
U39AA002	0.250	H.	Retroexcavadora neumáticos	53.24	13.31
U39AH024	0.100	H.	Camión basculante 125cv	37.56	3.76
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	35.80	1.07

Suma la partida..... 36.83
Costes indirectos..... 6.00% 2.21

TOTAL PARTIDA 39.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

D38AD010 **M3** **DEMO/TRANS. H. MASA CON MARTILLO**
M3. Demolición de hormigón en masa con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.

U01AA009	0.400	Hr	Ayudante	18.46	7.38

U01AA011	0.450 Hr	Peón ordinario	18.46	8.31	
U39AY004	0.200 H.	Compr. diesel 2 martillos	14.09	2.82	
U39AA002	0.150 H.	Retroexcavadora neumáticos	53.24	7.99	
U39AH024	0.100 H.	Camión basculante 125cv	37.56	3.76	
%0100000	3.000 %	Costes indirectos...(s/total)	30.30	0.91	

Suma la partida 31.17
Costes indirectos..... 6.00% 1.87

TOTAL PARTIDA..... 33.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 ESCARIFICADO Y COMPACTADO

D38AG009 **M2** **ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO**

M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.

U01AA011	0.001 Hr	Peón ordinario	18.46	0.02	
U39AT002	0.010 H.	Trac. s/orug. bull. 140 cv	28.38	0.28	
U39AC008	0.020 H.	Compactador vibrat.autopropul	40.28	0.81	
%0100000	3.000 %	Costes indirectos...(s/total)	1.10	0.03	

Suma la partida 1.14
Costes indirectos..... 6.00% 0.07

TOTAL PARTIDA..... 1.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.03 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

D38AN015 **M2** **DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

U39AT002	0.004 H.	Trac. s/orug. bull. 140 cv	28.38	0.11	
U39AB004	0.003 H.	Pala neumáticos CAT.950	60.56	0.18	
U39AH024	0.012 H.	Camión basculante 125cv	37.56	0.45	
%0100000	3.000 %	Costes indirectos...(s/total)	0.70	0.02	

Suma la partida 0.76
Costes indirectos..... 6.00% 0.05

TOTAL PARTIDA..... 0.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.04 EXCAVACIONES

D38AP022 **M3** **EXCAV/TTE.DTE.SIN CLASIF.M/MECA.**

M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de

U01AA006	0.010 Hr	Capataz	19.17	0.19	
U01AA007	0.010 Hr	Oficial primera	19.08	0.19	
U01AA011	0.040 Hr	Peón ordinario	18.46	0.74	
U39AT003	0.005 H.	Bulldozer con ripper 300 cv	71.97	0.36	
U39AB005	0.010 H.	Pala s/orugas CAT.955	65.23	0.65	
U39AD002	0.002 H.	Motoniveladora 130 cv	27.99	0.06	
U39AH010	0.010 H.	Camión basculante 16 tm	37.56	0.38	
%0100000	3.000 %	Costes indirectos...(s/total)	2.60	0.08	

Suma la partida 2.65
Costes indirectos..... 6.00% 0.16

TOTAL PARTIDA..... 2.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.05 RELLENOS Y TERRAPLENES

D38AR014 **M3** **TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO**

M3. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procdentes de préstamo, incluso extendido, humectación y com-

U01AA006	0.010 Hr	Capataz	19.17	0.19	
U01AA011	0.035 Hr	Peón ordinario	18.46	0.65	
U39AD002	0.010 H.	Motoniveladora 130 cv	27.99	0.28	
U39AC007	0.020 H.	Compactador neumát.autp.100cv	29.73	0.59	
U39AL005	0.020 H.	Camión cisterna/agua 140 cv	40.18	0.80	
U39CK023	1.150 M3	Suelo selecionado	2.15	2.47	
%0100000	3.000 %	Costes indirectos...(s/total)	5.00	0.15	

Suma la partida 5.13
Costes indirectos..... 6.00% 0.31

TOTAL PARTIDA 5.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D38AR031 **M2** **ACABADO Y REFINO DE TALUDES**

M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.

U01AA011	0.020 Hr	Peón ordinario	18.46	0.37	
U39AA002	0.030 H.	Retroexcavadora neumáticos	53.24	1.60	
%0100000	3.000 %	Costes indirectos...(s/total)	2.00	0.06	

Suma la partida 2.03
Costes indirectos..... 6.00% 0.12

TOTAL PARTIDA 2.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 DRENAJE

SUBCAPÍTULO 02.01 COLECTORES

D38CM415 **ML** **COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM**

ML. Colector D=300 mm. de hormigón vibroprensado y dren de PVC D= 110mm, i/excavación, material filtrante,

U01AA007	0.250 Hr	Oficial primera	19.08	4.77	
U01AA011	0.750 Hr	Peón ordinario	18.46	13.85	
U39AB008	0.045 H.	Pala excv.hidra.S/orugas retr	31.86	1.43	
U39AH007	0.350 H.	Camión basculante 12 tm	37.56	13.15	
U39GD001	1.000 Ml	Tubo hormig.vibropr. D=30 cm	6.74	6.74	
U39GA001	1.000 Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	3.43	3.43	
U04MA310	0.680 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57.12	38.84	
U04MA510	0.098 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64.39	6.31	
U39BF101	0.166 M3	Fabr. y tte. de hormigón	5.99	0.99	
U39BF104	0.166 M3	Colocación horm. en cimientos	4.49	0.75	
U39BA212	0.250 M3	Relleno material filtrante	12.52	3.13	
%0100000	3.000 %	Costes indirectos...(s/total)	93.40	2.80	

Suma la partida 96.19
Costes indirectos..... 6.00% 5.77

TOTAL PARTIDA 101.96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 ARQUETAS

D38CE030 **UD** **ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM**

UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.

U04MA510	4.093 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64.39	263.55	
U04MA210	0.336 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56.26	18.90	

U39BF101	4.429	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5.99	26.53
U39BF108	3.421	M3	Colocación hormig. en alzados	10.45	35.75
U39BF104	1.008	M3	Colocación horm. en cimientos	4.49	4.53
U39BH125	22.780	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3.49	79.50
U39HA010	132.190	Kg	Acero B 400 S	0.55	72.70
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	501.50	15.05

Suma la partida 516.51
Costes indirectos..... 6.00% 30.99

TOTAL PARTIDA..... 547.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D38AP032 **M3** **EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC**
M3. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

U01AA006	0.002	Hr	Capataz	19.17	0.04
U01AA007	0.040	Hr	Oficial primera	19.08	0.76
U01AA011	0.040	Hr	Peón ordinario	18.46	0.74
U39AW001	0.020	H.	Wagon-drill s/ruedas 0.6 tm	5.52	0.11
U39AY003	0.025	H.	Compr. movil 2 martill.	6.74	0.17
U39AA002	0.010	H.	Retroexcavadora neumáticos	53.24	0.53
U39AB004	0.010	H.	Pala neumáticos CAT.950	60.56	0.61
U39AH010	0.010	H.	Camión basculante 16 tm	37.56	0.38
U39ZK001	0.010	Kg	Dinamita i/detonante y acceso	2.15	0.02
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	3.40	0.10

Suma la partida 3.46
Costes indirectos..... 6.00% 0.21

TOTAL PARTIDA..... 3.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.03 CAÑOS

D38CT015 **UD** **A. PORTICO/ARCO REBAJA Lv=350 CM**
UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=3.50 m.

U01AA006	1.000	Hr	Capataz	19.17	19.17
U01AA007	15.500	Hr	Oficial primera	19.08	295.74
U01AA011	12.500	Hr	Peón ordinario	18.46	230.75
U39AB008	0.990	H.	Pala excv.hidra.S/orugas retr	31.86	31.54
U39AZ001	5.703	H.	Vibrador de aguja	1.84	10.49
U39AP001	1.016	H.	Marcadora autopropulsada	6.20	6.30
U04MA510	12.257	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64.39	789.23
U04MA210	2.828	M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56.26	159.10
U39HA010	1,065.100	Kg	Acero B 400 S	0.55	585.81
U39CK001	2.828	M3	Material filtro drenaje >76mm	9.20	26.02
U39IA005	1.350	M3	Madera escuadrada	102.68	138.62
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,292.80	68.78

Suma la partida 2,361.55
Costes indirectos..... 6.00% 141.69

TOTAL PARTIDA..... 2,503.24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

D38CV110 **ML** **TUBO DREN HORMIG.150 MM S/FILTRO**
ML. Tubo de drenaje de hormigón poroso D=150 mm. colocada, excepto material filtro.

U01AA006	0.020	Hr	Capataz	19.17	0.38
U01AA010	0.020	Hr	Peón especializado	19.08	0.38
U39GA002	0.750	Ml	Tube. hormigón poroso D=150mm	2.76	2.07
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	2.80	0.08

Suma la partida 2.91
Costes indirectos..... 6.00% 0.17

TOTAL PARTIDA 3.08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

D38AP032 **M3** **EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC**
M3. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

U01AA006	0.002	Hr	Capataz	19.17	0.04
U01AA007	0.040	Hr	Oficial primera	19.08	0.76
U01AA011	0.040	Hr	Peón ordinario	18.46	0.74
U39AW001	0.020	H.	Wagon-drill s/ruedas 0.6 tm	5.52	0.11
U39AY003	0.025	H.	Compr. movil 2 martill.	6.74	0.17
U39AA002	0.010	H.	Retroexcavadora neumáticos	53.24	0.53
U39AB004	0.010	H.	Pala neumáticos CAT.950	60.56	0.61
U39AH010	0.010	H.	Camión basculante 16 tm	37.56	0.38
U39ZK001	0.010	Kg	Dinamita i/detonante y acceso	2.15	0.02
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	3.40	0.10

Suma la partida 3.46
Costes indirectos..... 6.00% 0.21

TOTAL PARTIDA 3.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.04 DRENES

D38CV010 **ML** **TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO**
ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.

U01AA006	0.050	Hr	Capataz	19.17	0.96
U01AA007	0.100	Hr	Oficial primera	19.08	1.91
U01AA011	0.251	Hr	Peón ordinario	18.46	4.63
U39GA001	1.000	Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	3.43	3.43
U39CK001	0.230	M3	Material filtro drenaje >76mm	9.20	2.12
U04MA310	0.055	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57.12	3.14
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	16.20	0.49

Suma la partida 16.68
Costes indirectos..... 6.00% 1.00

TOTAL PARTIDA 17.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D38AR028 **M3** **RELL. LOCALIZ. MATER. FILTRANTE**
M3. Relleno localizado con material filtrante, i/extensión y compactación manual.

U01AA006	0.050	Hr	Capataz	19.17	0.96
U01AA011	0.100	Hr	Peón ordinario	18.46	1.85
U39CK002	1.100	M3	Material filtrante	3.68	4.05
U39AC005	0.050	H.	Compactador manual	6.60	0.33
U39AH024	0.010	H.	Camión basculante 125cv	37.56	0.38
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	7.60	0.23

Suma la partida 7.80
Costes indirectos..... 6.00% 0.47

TOTAL PARTIDA 8.27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.05 CUNETAS

D38CA115 **ML** **CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA**

ML. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.30 m. i/ transporte de productos sobran-

U01AA010	0.111	Hr	Peón especializado	19.08	2.12
U01AA011	0.055	Hr	Peón ordinario	18.46	1.02
U39AA002	0.015	H.	Retroexcavadora neumáticos	53.24	0.80
U39AH003	0.055	H.	Camión 5 tm	37.56	2.07
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	6.00	0.18

Suma la partida 6.19
Costes indirectos..... 6.00% 0.37

TOTAL PARTIDA..... 6.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 FIRMES

SUBCAPÍTULO 03.01 CAPAS GRANULARES

D38GA115 **M3** **ZAHORRA ARTIFICIAL**

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

U01AA006	0.005	Hr	Capataz	19.17	0.10
U01AA011	0.050	Hr	Peón ordinario	18.46	0.92
U39CE002	1.150	M3	Zahorra artificial	10.42	11.98
U39AI012	0.010	H.	Equipo extend.base,sub-bases	40.18	0.40
U39AH025	0.060	H.	Camión bañera 200 cv	37.56	2.25
U39AC006	0.020	H.	Compactador neumát.autp. 60cv	13.74	0.27
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	15.90	0.48

Suma la partida 16.40
Costes indirectos..... 6.00% 0.98

TOTAL PARTIDA..... 17.38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS

D38GJ400 **TM** **MBC G-20 S/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.

U01AA006	0.017	Hr	Capataz	19.17	0.33
U01AA007	0.083	Hr	Oficial primera	19.08	1.58
U01AA010	0.067	Hr	Peón especializado	19.08	1.28
U39CQ002	0.952	Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	7.36	7.01
U39BK205	0.017	H.	Planta asfáltica en caliente	214.56	3.65
U39AI008	0.017	H.	Extendedora aglomerado	77.19	1.31
U39AE001	0.017	H.	Compactador tandem	22.99	0.39
U39AC007	0.017	H.	Compactador neumát.autp.100cv	29.73	0.51
U39AH027	0.015	H.	Camión bañera de 25 tm.	37.56	0.56
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	16.60	0.50

Suma la partida 17.12
Costes indirectos..... 6.00% 1.03

TOTAL PARTIDA..... 18.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

D38GJ150 **TM** **MBC DREN. PA-12 S/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.

U01AA006	0.020	Hr	Capataz	19.17	0.38
U01AA007	0.100	Hr	Oficial primera	19.08	1.91
U01AA010	0.080	Hr	Peón especializado	19.08	1.53
U39CQ005	0.957	T.	Arido porfírico	13.49	12.91
U39AI008	0.020	H.	Extendedora aglomerado	77.19	1.54
U39AE001	0.020	H.	Compactador tandem	22.99	0.46
U39AC007	0.020	H.	Compactador neumát.autp.100cv	29.73	0.59
U39AH027	0.009	H.	Camión bañera de 25 tm.	37.56	0.34
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	19.70	0.59

Suma la partida 20.25
Costes indirectos..... 6.00% 1.22

TOTAL PARTIDA 21.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D38GJ305 **TM** **MBC D-12 I/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

U01AA006	0.017	Hr	Capataz	19.17	0.33
U01AA007	0.083	Hr	Oficial primera	19.08	1.58
U01AA010	0.067	Hr	Peón especializado	19.08	1.28
U39CQ002	0.950	Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	7.36	6.99
U39DA002	0.050	Tm	Betún asfáltico B 50/70	205.37	10.27
U39BK205	0.017	H.	Planta asfáltica en caliente	214.56	3.65
U39AI008	0.017	H.	Extendedora aglomerado	77.19	1.31
U39AE001	0.017	H.	Compactador tandem	22.99	0.39
U39AC007	0.017	H.	Compactador neumát.autp.100cv	29.73	0.51
U39AH027	0.012	H.	Camión bañera de 25 tm.	37.56	0.45
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	26.80	0.80

Suma la partida 27.56
Costes indirectos..... 6.00% 1.65

TOTAL PARTIDA 29.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.03 LIGANTE

D38GG210 **M2** **EMULSION ECI IMPRIMACION**

M2. Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

U01AA006	0.001	Hr	Capataz	19.17	0.02
U01AA011	0.001	Hr	Peón ordinario	18.46	0.02
U39AG005	0.001	H.	Barredora autopropulsada	43.26	0.04
U39AM005	0.001	H.	Camión bituminador 130 cv	24.35	0.02
U39DE008	0.001	Tm	Emulsión bituminosa ECI	158.16	0.16
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	0.30	0.01

Suma la partida 0.27
Costes indirectos..... 6.00% 0.02

TOTAL PARTIDA 0.29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

D38GG160 **TM** **EMULSION CATION. ECR-0 CURADO/ADHE**

TM. Emulsión catónica ECR-0 en riego de curado y adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie.

U01AA006	0.500	Hr	Capataz	19.17	9.59
U01AA011	0.500	Hr	Peón ordinario	18.46	9.23
U39AG001	0.300	H.	Barredora nemát autropopulsad	6.20	1.86
U39AM005	0.200	H.	Camión bituminador 130 cv	24.35	4.87
U39DE003	1.000	Tm	Ligante emulsión ECR-0	148.97	148.97
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	174.50	5.24

			Suma la partida		179.76
			Costes indirectos.....	6.00%	10.79

TOTAL PARTIDA..... 190.55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN
SUBCAPÍTULO 04.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

D38IQ030 **M2** **FORMACION DE ISLETA**

M2. Formación de isleta, incluso hormigonado y pintura.

U01AA007	0.100	Hr	Oficial primera	19.08	1.91
U01AA011	0.100	Hr	Peón ordinario	18.46	1.85
U39GK010	2.000	Ml	Tubo PVC corrugado =90 mm	1.12	2.24
U39CA001	0.108	Tm	Arena amarilla	2.43	0.26
U39AA002	0.050	H.	Retroexcavadora neumáticos	53.24	2.66
U39AH024	0.024	H.	Camión basculante 125cv	37.56	0.90
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	9.80	0.29

Suma la partida		10.11
Costes indirectos.....	6.00%	0.61

TOTAL PARTIDA..... 10.72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

D38IR030 **ML** **BANDA SONORA**

Ml. de banda sonora de 50 cm. de ancho con resaltos de 100 x 50 x 4 mm. con pintura de dos componenetes, to-

U01AA006	0.300	Hr	Capataz	19.17	5.75
U01AA007	0.300	Hr	Oficial primera	19.08	5.72
U01AA011	0.600	Hr	Peón ordinario	18.46	11.08
U39VA008	1.500	Kg	Pintura dos componentes	6.44	9.66
U39VA010	20.000	Ud	Resalto de 100x50x4 mm	1.84	36.80
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	69.00	2.07

Suma la partida		71.08
Costes indirectos.....	6.00%	4.26

TOTAL PARTIDA..... 75.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D38IA010 **ML** **PREMARCAJE**

ML. Premarcaje a cinta corrida.

U01AA006	0.001	Hr	Capataz	19.17	0.02
U01AA007	0.002	Hr	Oficial primera	19.08	0.04
U01AA010	0.002	Hr	Peón especializado	19.08	0.04
U39AP005	0.002	H.	Equipo ligero marcas viales	7.08	0.01
U39AG001	0.002	H.	Barredora remát autropopulsad	6.20	0.01

Suma la partida		0.12
Costes indirectos.....	6.00%	0.01

TOTAL PARTIDA..... 0.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D38IA050 **ML** **MARCA VIAL 20 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

U01AA006	0.001	Hr	Capataz	19.17	0.02
U01AA007	0.004	Hr	Oficial primera	19.08	0.08
U01AA011	0.006	Hr	Peón ordinario	18.46	0.11
U39VA002	0.144	Kg	Pintura marca vial	2.33	0.34
U39VZ001	0.096	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.10	0.11
U39AG001	0.002	H.	Barredora remát autropopulsad	6.20	0.01
U39AP001	0.002	H.	Marcadora autopropulsada	6.20	0.01
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	0.70	0.02

Suma la partida		0.70
Costes indirectos.....	6.00%	0.04

TOTAL PARTIDA 0.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D38IA040 **ML** **MARCA VIAL 15 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

U01AA006	0.001	Hr	Capataz	19.17	0.02
U01AA007	0.004	Hr	Oficial primera	19.08	0.08
U01AA011	0.006	Hr	Peón ordinario	18.46	0.11
U39VA002	0.108	Kg	Pintura marca vial	2.33	0.25
U39VZ001	0.072	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.10	0.08
U39AG001	0.002	H.	Barredora remát autropopulsad	6.20	0.01
U39AP001	0.002	H.	Marcadora autopropulsada	6.20	0.01
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	0.60	0.02

Suma la partida		0.58
Costes indirectos.....	6.00%	0.03

TOTAL PARTIDA 0.61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

D38IA060 **ML** **MARCA VIAL 30 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

U01AA006	0.001	Hr	Capataz	19.17	0.02
U01AA007	0.004	Hr	Oficial primera	19.08	0.08
U01AA011	0.006	Hr	Peón ordinario	18.46	0.11
U39VA002	0.216	Kg	Pintura marca vial	2.33	0.50
U39VZ001	0.144	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.10	0.16
U39AG001	0.002	H.	Barredora remát autropopulsad	6.20	0.01
U39AP001	0.002	H.	Marcadora autopropulsada	6.20	0.01
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	0.90	0.03

Suma la partida		0.92
Costes indirectos.....	6.00%	0.06

TOTAL PARTIDA 0.98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL
APARTADO 04.02.01 SEÑALES Y CARTELES

D38ID160 **UD** **SEÑAL CIRCULAR 90**

UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colo-

U01AA006	0.200	Hr	Capataz	19.17	3.83
U01AA010	0.400	Hr	Peón especializado	19.08	7.63
U01AA011	1.200	Hr	Peón ordinario	18.46	22.15
U39AH003	0.500	H.	Camión 5 tm	37.56	18.78
U39VF060	1.000	Ud	Señal reflectante ø=90 cm	117.70	117.70
U39VM003	3.500	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7.66	26.81
U04MA310	0.130	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57.12	7.43

%0100000	3.000 %	Costes indirectos...(s/total)	204.30	6.13	

Suma la partida 210.46
Costes indirectos..... 6.00% 12.63

TOTAL PARTIDA..... 223.09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

D38ID130 UD SEÑAL TRIANGULAR P 90

UD. Señal reflectante triangular tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, total-
mente colocada.

U01AA006	0.200	Hr	Capataz	19.17	3.83
U01AA010	0.400	Hr	Peón especializado	19.08	7.63
U01AA011	1.200	Hr	Peón ordinario	18.46	22.15
U39AH003	0.500	H.	Camión 5 tm	37.56	18.78
U39VF012	1.000	Ud	Señal tipo P L=90 cm.reflecta	67.23	67.23
U39VM003	3.000	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7.66	22.98
U04MA310	0.125	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57.12	7.14
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	149.70	4.49

Suma la partida 154.23
Costes indirectos..... 6.00% 9.25

TOTAL PARTIDA..... 163.48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D38ID190 UD SEÑAL CUADRADA 90X90 CM

UD. Señal cuadrada de 90*90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

U01AA006	0.200	Hr	Capataz	19.17	3.83
U01AA010	0.400	Hr	Peón especializado	19.08	7.63
U01AA011	1.200	Hr	Peón ordinario	18.46	22.15
U39AH003	0.500	H.	Camión 5 tm	37.56	18.78
U39VF090	1.000	Ud	Señal cuadrada 90*90 cm	135.79	135.79
U04MA310	0.130	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57.12	7.43
U39VM003	3.500	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7.66	26.81
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	222.40	6.67

Suma la partida 229.09
Costes indirectos..... 6.00% 13.75

TOTAL PARTIDA..... 242.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D38IE010 M2 SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO

M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, to-

U01AA006	0.500	Hr	Capataz	19.17	9.59
U01AA007	0.500	Hr	Oficial primera	19.08	9.54
U01AA010	1.000	Hr	Peón especializado	19.08	19.08
U01AA011	1.000	Hr	Peón ordinario	18.46	18.46
U39AH003	0.050	H.	Camión 5 tm	37.56	1.88
U39VH002	1.000	M2	Panel reflec. en chapa hierro	137.93	137.93
U39VM003	6.000	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7.66	45.96
U04MA310	0.125	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57.12	7.14
U39BF101	0.125	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5.99	0.75
U39BF104	0.125	M3	Colocación horm. en cimientos	4.49	0.56
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	250.90	7.53

Suma la partida..... 258.42
Costes indirectos..... 6.00% 15.51

TOTAL PARTIDA 273.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

APARTADO 04.02.02 HITOS

D38IK210 UD HITO CAPTAFAROS

UD. Hito captafaros horizontal, captodrioptico, de 1 cara reflectante, colocado.

U01AA009	0.050	Hr	Ayudante	18.46	0.92
U01AA011	0.100	Hr	Peón ordinario	18.46	1.85
U39VS002	1.000	Ud	Captafaros	3.07	3.07
U39DI002	0.100	Kg	Adhesivo	14.71	1.47
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	7.30	0.22

Suma la partida..... 7.53
Costes indirectos..... 6.00% 0.45

TOTAL PARTIDA 7.98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D38IK016 UD HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO

UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.

U01AA006	0.050	Hr	Capataz	19.17	0.96
U01AA011	1.000	Hr	Peón ordinario	18.46	18.46
U39VC020	1.000	Ml	Hito kilométrico fibra de vídrio	39.82	39.82
U39VM003	1.300	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7.66	9.96
U04MA310	0.072	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57.12	4.11
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	73.30	2.20

Suma la partida..... 75.51
Costes indirectos..... 6.00% 4.53

TOTAL PARTIDA 80.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 04.02.03 BARRERAS

D38IM030 ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA

ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.

U01AA006	0.075	Hr	Capataz	19.17	1.44
U01AA007	0.150	Hr	Oficial primera	19.08	2.86
U01AA010	0.150	Hr	Peón especializado	19.08	2.86
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	18.46	5.54
U39AQ001	0.075	H.	Maqui.hinca postes barre.segu	10.12	0.76
U39AH005	0.075	H.	Camión basculante 10 tm	37.56	2.82
U39VÑ025	1.000	Ml	Banda doble onda galva. 4 m	11.04	11.04
U39VM007	0.250	Ml	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	16.18	4.05
U39VQ002	0.250	Ud	Juego tornillería	2.76	0.69
U39ZH001	0.250	Ud	Separador	4.29	1.07
U39VS002	0.040	Ud	Captafaros	3.07	0.12
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	33.30	1.00

Suma la partida..... 34.25
Costes indirectos..... 6.00% 2.06

TOTAL PARTIDA..... 36.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 ORDENACIÓN ECOLÓGICA
SUBCAPÍTULO 05.01 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

D39CA021 M3 TIERRA VEGETAL CRIBADA

M3. Suministro y extendido de tierra vegetal cribada, suministrada a granel.

U01FR013	0.550	Hr	Peón ordinario jardinero	18.46	10.15
U40BA010	1.000	M3	Tierra vegetal cribada	11.99	11.99
%0100000	3.000	%	Costes indirectos...(s/total)	22.10	0.66

Suma la partida 22.80
Costes indirectos..... 6.00% 1.37

TOTAL PARTIDA..... 24.17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS

06.01 GESTION RESIDUOS

Sin descomposición 73,916.00
Costes indirectos..... 6.00% 4,434.96

TOTAL PARTIDA..... 78,350.96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA
Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

07.01 SEGURIDAD Y SALUD

Sin descomposición 32,725.54
Costes indirectos..... 6.00% 1,963.53

TOTAL PARTIDA..... 34,689.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 ESTRUCTURA

08.01 PARTIDA ALZADA

Sin descomposición 500,000.00
Costes indirectos..... 6.00% 30,000.00

TOTAL PARTIDA..... 530,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA MIL EUROS

5 PRECIOS UNITARIOS

A continuación se incluyen los precios unitarios obtenidos de la misma manera mediante el programa PRESTO 2015.01. Todos los precios se indican en € por unidad de cada partida.

06.01		**PARTIDA ALZADA**					
06		ESTRUCTURA	1.000	1.000	1.000		
					1.000	**500,000.00**	**500,000.00**
07.01		**GESTION DE RESIDUOS**					
07		GESTIÓN DE RESIDUOS	1.000	1.000	1.000		
					1.000	**73,916.00**	**73,916.00**
08.01		**SEGURIDAD Y SALUD**					
08		SEGURIDAD Y SALUD	1.000	1.000	1.000		
					1.000	**32,725.54**	**32,725.54**
D38AD010	**M3**	**DEMO/TRANS. H. MASA CON MARTILLO**					
01.01		DEMOLICIONES	200.000	1.000	200.000		
					200.000	**31.17**	**6,234.00**
D38AD012	**M3**	**DEMO/TRANS.H.ARMADO CON MARTILLO**					
01.01		DEMOLICIONES	100.000	1.000	100.000		
					100.000	**36.83**	**3,683.00**
D38AD014	**M2**	**DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA**					
01.01		DEMOLICIONES	14,000.000	1.000	14,000.000		
					14,000.000	**10.30**	**144,200.00**
D38AD016	**ML**	**DESMONT/TRANS. BARRERA SEGURIDAD**					
01.01		DEMOLICIONES	2,000.000	1.000	2,000.000		
					2,000.000	**7.99**	**15,980.00**
D38AG009		**M2 ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO**					
01.02		ESCARIFICADO Y COMPACTADO	21,555.000	1.000	21,555.000		
					21,555.000	**1.40**	**30,177.00**
D38AN015	**M2**	**DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**					
01.03		DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	43,110.000	1.000	43,110.000		
					43,110.000	**0.86**	**37,074.60**
D38AP022	**M3**	**EXCAV/TTE.DTE.SIN CLASIF.M/MECA.**					
01.04		EXCAVACIONES	55,135.200	1.000	55,135.200		
					55,135.200	**2.65**	**146,108.28**
D38AP032	**M3**	**EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC**					
02.02		ARQUETAS	1,200.000	1.000	1,200.000		
02.03		CAÑOS	1,200.000	1.000	1,200.000		

D38AR014	**M3**	**TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO**			**2,400.000**	**3.46**	**8,304.00**
01.05		RELLENOS Y TERRAPLENES	8,942.100	1.000	8,942.100		
D38AR028	**M3**	**RELL. LOCALIZ. MATER. FILTRANTE**			**8,942.100**	**5.13**	**45,872.97**
02.04		DRENES	2,500.000	1.000	2,500.000		
D38AR031	**M2**	**ACABADO Y REFINO DE TALUDES**			**2,500.000**	**7.80**	**19,500.00**
01.05		RELLENOS Y TERRAPLENES	3,000.000	1.000	3,000.000		
D38CA115	**ML**	**CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA**			**3,000.000**	**2.03**	**6,090.00**
02.05		CUNETAS	2,000.000	1.000	2,000.000		
D38CE030	**UD**	**ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM**			**2,000.000**	**6.19**	**12,380.00**
02.02		ARQUETAS	6.000	1.000	6.000		
D38CM415		**ML**	**COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM**		**6.000**	**516.51**	**3,099.06**
02.01		COLECTORES	100.000	1.000	100.000		
D38CT015	**UD**	**A. PORTICO/ARCO REBAJA Lv=350 CM**			**100.000**	**96.19**	**9,619.00**
02.03		CAÑOS	2.000	1.000	2.000		
D38CV010	**ML**	**TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO**			**2.000**	**2,369.51**	**4,739.02**
02.04		DRENES	1,000.000	1.000	1,000.000		
D38CV110	**ML**	**TUBO DREN HORMIG.150 MM S/FILTRO**			**1,000.000**	**16.68**	**16,680.00**
02.03		CAÑOS	800.000	1.000	800.000		
D38GA115		**M3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL**		**800.000**	**2.91**	**2,328.00**
03.01		CAPAS GRANULARES	4,114.000	1.000	4,114.000		
D38GG160		**t**	**EMULSION CATION. ECR-0 CURADO/ADHE**		**4,114.000**	**16.40**	**67,469.60**
03.03		LIGANTE	16.000	1.000	16.000		
D38GG210		**t**	**EMULSION ECI IMPRIMACION**		**16.000**	**179.76**	**2,876.16**
03.03		LIGANTE	16.000	1.000	16.000		
D38GJ150	**TM**	**MBC DREN. PA-12 S/BETUN Y FILLER**			**16.000**	**200.67**	**3,210.72**
03.02		MEZCLAS BITUMINOSAS	5,213.000	1.000	5,213.000		
D38GJ305	**TM**	**MBC D-12 I/BETUN Y FILLER**			**5,213.000**	**24.67**	**128,604.71**
03.02		MEZCLAS BITUMINOSAS	8,364.000	1.000	8,364.000		
D38GJ400	**TM**	**MBC G-20 S/BETUN Y FILLER**			**8,364.000**	**27.56**	**230,511.84**
03.02		MEZCLAS BITUMINOSAS	4,181.000	1.000	4,181.000		
D38IA010	**ML**	**PREMARCAJE**			**4,181.000**	**17.12**	**71,578.72**
04.01		SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	200.000	1.000	200.000		
D38IA040	**ML**	**MARCA VIAL 15 CM**			**200.000**	**0.12**	**24.00**
04.01		SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	3,600.000	1.000	3,600.000		
D38IA050	**ML**	**MARCA VIAL 20 CM**			**3,600.000**	**0.60**	**2,160.00**
04.01		SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	4,000.000	1.000	4,000.000		
D38IA060	**ML**	**MARCA VIAL 30 CM**			**4,000.000**	**0.72**	**2,880.00**
04.01		SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	3,200.000	1.000	3,200.000		
D38ID130	**UD**	**SEÑAL TRIANGULAR P 90**			**3,200.000**	**0.94**	**3,008.00**
04.02.01		SEÑALES Y CARTELES	9.000	1.000	9.000		
D38ID160	**UD**	**SEÑAL CIRCULAR 90**			**9.000**	**154.23**	**1,388.07**
04.02.01		SEÑALES Y CARTELES	19.000	1.000	19.000		
D38ID190	**UD**	**SEÑAL CUADRADA 90X90 CM**			**19.000**	**210.46**	**3,998.74**
04.02.01		SEÑALES Y CARTELES	10.000	1.000	10.000		
D38IE010	**M2**	**SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO**			**10.000**	**229.09**	**2,290.90**
04.02.01		SEÑALES Y CARTELES	6.000	1.000	6.000		
D38IK016	**UD**	**HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO**			**6.000**	**258.42**	**1,550.52**
04.02.02		HITOS	50.000	1.000	50.000		
D38IK210	**UD**	**HITO CAPTAFAROS**			**50.000**	**75.51**	**3,775.50**
04.02.02		HITOS	100.000	1.000	100.000		
D38IM030	**ML**	**BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA**			**100.000**	**7.53**	**753.00**
04.02.03		BARRERAS	2,800.000	1.000	2,800.000		

ANEJO Nº 25 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 1
2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 1
3 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 1

1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.): 1,902,284.85 €

Es decir, asciende a la cantidad de UN MILLON NOVECIENTOS DOS MIL, DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (P.B.L.) se obtiene incrementando el valor del presupuesto de ejecución material con los porcentajes establecidos por los diferentes conceptos siguientes:

- Tomando un 13 % de GASTOS GENERALES (GG) y un 6 € de BENEFICIO INDUSTRIAL (bi), tal como establece la ley, e incrementando un 21 % de I.V.A., obtenemos finalmente el Presupuesto Base de Licitación:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	1.902,284.85 €
13.00 % GASTOS GENERALES (GG)	247,297.03 €
6.00 % BENEFICIO INDUSTRIAL (BI)	114,137.09 €
SUMA DE GG Y BI	361,434.12 €
21.00 % IVA	475,380.98 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)	2.739,099.95 €

Asciende el Presupuesto Base de Licitación (PBL) a la cantidad de DOS MILLONES SETENCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL NOVENTA Y NUEVE CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

3 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Se obtiene incrementando el valor obtenido del Presupuesto Base de Licitación el valor de las expropiaciones.

De acuerdo con lo establecido en el "Anejo Nº 18: Expropiaciones", el valor de las mismas asciende a:

DOS MILLONES CIENTO TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA CÉNTIMOS (2.103.860,00 €).

Por lo que, el PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (PCA) es:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)	2.739,099.95 €
EXPROPIACIONES	2.090.937,98 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (PCA)	**4.830.037,93 €**

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de: CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA MIL TREINTA Y SIETE CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANEJO Nº 26 – FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 1
3 CONDICIONES PARA SU USO 1

1 INTRODUCCIÓN

Debido al plazo de ejecución de las obras no se prevé la utilización de fórmula de revisión de precios, aún así, de acuerdo con la normativa vigente, se procede en el presente anejo a establecer la fórmula de revisión que se incluirá si así se considera oportuno en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del proyecto presente.

La revisión de precios de contratos viene regulada por el TRLCSP y por los demás documentos:

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas (BOE 26/10/2011).

- Orden Circular 31/2012 sobre la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la dirección general de carreteras.

- Orden HAP/1292/2013, de 28 de junio, por la que se establecen las reglas de determinación de los índices que intervienen en las fórmulas de revisión de precios de los contratos públicos (BOE 09/07/2013).

2 DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo a lo anteriormente indicado se ha seleccionado como fórmula a utilizar en la revisión de precios deeste proyecto la Nº 141 de todas las dispuestas en el Anexo II del R.D. 1359/2011, denominada como “Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas”, que se corresponde con la tipología de la obra proyectada. La fórmula en cuestión es:

$$K_t = 0{,}01 * \frac{A_t}{A_0} + 0{,}05 * \frac{B_t}{B_0} + 0{,}09 * \frac{C_t}{C_0} + 0{,}11 * \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 * \frac{M_t}{M_0} + 0{,}01 * \frac{O_t}{O_o} + 0{,}02 * \frac{P_t}{P_o} + 0{,}01 * \frac{Q_t}{Q_o} + 0{,}12 * \frac{R_t}{R_o} + 0{,}17 * \frac{S_t}{S_o} + 0{,}01 * \frac{U_t}{U_o} + 0{,}39$$

En la cual según el Anexo I del R.D. 1359/2011:

- A: Aluminio
- B: Materiales bituminosos
- C: Cemento
- E: Energía
- M: Madera
- O: Plantas
- P: Productos plásticos
- Q: Productos químicos
- R: Áridos y Rocas
- S: Materiales siderúrgicos
- U: Cobre

Los subíndices “t” y “0” hacen referencia a la fecha a la que se refieren los precios. Por tanto cuando se utiliza el subíndice “t” se hace referencia al precio del material en el momento de la realización de la revisión de precios, y cuando se utiliza el subíndice “0” se hace referencia al precio en el momento en que se realiza la adjudicación del contrato.

3 CONDICIONES PARA SU USO

Para que esta fórmula de revisión de precios se pueda emplear para el cálculo del coeficiente se han de cumplir las siguientes condiciones:

- Debe de haberse realizado al menos un 20% del total de la obra.
- Debe haber pasado al menos un año desde el comienzo del plazo de ejecución de las obras

ANEJO Nº 27 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 4
2 MARCO LEGISLATIVO 4
2.1 LEGISLACIÓN ESPECÍFICA 4
2.2 LEGISLACIÓN SECTORIAL 5
3 ANTECEDENTES 7
3.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO 7
3.2 METODOLOGÍA 7
4 ANÁLISIS DEL MEDIO 8
4.1 INTRODUCCIÓN 8
4.2 DELIMITACIÓN 8
4.3 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO 8
4.3.1 MEDIO FÍSICO 8
4.3.1.1 ATMÓSFERA Y CLIMA 9
4.3.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 9
4.3.2 MEDIO BIÓTICO 10
4.3.3 MEDIO PERCEPTUAL 13
4.3.4 MEDIO SOCIAL 14
4.3.4.1 DEMOGRAFÍA 15
4.3.4.2 IMPACTO EN LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS 16
4.3.4.3 USOS DEL SUELO 16
4.3.4.3.1 RESERVA 17
4.3.4.3.2 USO MODERADO 18
4.3.4.3.3 USO ESPECIAL 18
5 ANÁLISIS DE IMPACTOS 20
5.1 CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS 20
5.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES AMBIENTALES 20
5.2.1 ESTUARIO Y HUMEDALES ASOCIADOS 20
5.2.4 ENCINAR 20
5.2.6 BOSQUES MIXTOS DE FRONDOSAS 21
5.2.7 MATORRALES, PASTIZALES, PRADERÍAS Y ATLÁNTICOS 21
5.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 21
5.3.1 ACCIONES DEL PROYECTO 21
5.3.3 FASES DE CONSTRUCCIÓN 21
5.3.3.1 OBRAS DE EXPLANACIÓN 22
5.3.3.2 OBAS DE DRENAJE 22
5.3.3.3 AFIRMADO Y EXPLANACIONES 22
5.3.3.4 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 23
5.3.4 FASE DE EXPLOTACIÓN O FUNCIONAMIENTO 23
5.2.4.1 INFRAESTRUCTURA VIARIA 23
5.3.4.2 CONSERVACIÓN 24
5.3.4.1 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 24
5.4 IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS IMPACTOS 24
5.4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 24
5.4.1.1 IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA 24
5.4.1.2 IMPACTOS SOBRE EL SUELO 25
5.4.1.3 IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA 26
5.4.1.4 IMPACTOS SOBRE EL AGUA 26
5.4.1.5 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN 26
5.4.1.6 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA 27
5.4.1.7 IMPACTOS SOBRE LA ECOLOGÍA 27

5.4.1.8 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE 27
5.4.1.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIAL 28
5.4.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO 28
5.4.2.1 IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA 28
5.4.2.2 IMPACTO SOBRE EL SUELO 29
5.4.2.3 IMPACTO SOBRE EL AGUA 29
5.4.2.4 IMPACTO SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO 29
5.4.2.5 IMPACTO SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL 30
5.4.2.6 IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIAL 30
5.5 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 30
5.5.1 CALIDAD AMBIENTAL 31
5.5.2 RELACIÓN CAUSA-EFECTO 31
5.5.3 INTENSIDAD 31
5.5.4 EVOLUCIÓN EN EL TIEMPO 31
5.5.5 MOMENTO DE MANIFESTARSE 31
5.5.6 PERSISTENCIA EN EL TIEMPO 31
5.5.7 CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN 31
5.5.8 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA 31
5.5.9 MAGNITUD 32
5.6 METODOLOGÍA DE VALORACIÓN 32
5.5 CONCLUSIONES 35
6 MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL 36
6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL 37
6.1.1 CONTROL Y DELIMITACIÓN DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO 37
6.1.2 RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE LA TIERRA VEGETAL 37
6.1.3 CONTROL DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRÁNSITO DE MAQUINARIA DE OBRA 37
6.2.4 ENTOLDADO DE LAS CAJAS DE LOS CAMIONES DE LA OBRA Y ACOPIOS DE TIERRA VEGETAL 38
6.2.5 RIEGO DE LOS CAMIONES DE OBRA Y ÁREAS DE TRÁNSITO DE CAMIONES Y MAQUINARIA 38
6.2.6 CONTROL Y DELIMITACIÓN PREVIA DE LAS SUPERFICIES A DESBROZAR 38
6.2.7 CONTROL POR LA DIRECCIÓN DE OBRA DE VERTIDOS DE ACEITES Y OTROS LUBRICANTES 38
6.2.4 LABOREO Y ACONDICIONAMIENTO DE TODAS LAS SUPERFICIES DEGRADADAS POR LAS OBRAS 38
6.2.9 LOCALIZACIÓN DE VERTEDEROS 38
6.2.10 PRÉSTAMOS 39
6.2.11 INSTALACIONES AUXILIARES U OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA 39
6.3. MEDIDAS ALTERNATIVAS 40
6.3.1 ALTERNATIVAS A LAS OBRAS DE DRENAJE 40
6.4 MEDIDAS CORRECTORAS 40
6.4.1 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 40
6.4.2 CORRECCIÓN DEL IMPACTO ECOLÓGICO 40
6.4.3 PROTECCIÓN DE LA FAUNA 40
6.4.4 ESPECIES ADECUADAS PARA LAS BARRERAS Y SETOS 40
6.4.5 PANTALLAS DE OCULTACIÓN VISUAL 41
6.4.6 INTEGRACIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE COMO PASOS DE FAUNA 41
6.4.7 BIENESTAR DE LA POBLACIÓN 41
6.5 MEDIDAS CORRECTORAS GENERALES 41
6.6 MEDIDAS COMPENSATORIAS 42
6.6.1 REVEGETACIÓN 42
6.4.1.1 RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL AFECTADA POR EL MOVIMIENTO DE TIERRAS 42
6.6.2 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. PREVENCIÓN Y CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y TRATAMIENTO DE TALUDES 42
7 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 44
7.1 ETAPA DE VERIFICACIÓN 44
7.2 ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL 45
7.3 ETAPA DE REDEFINICIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 45
7.4 ETAPA DE EMISIÓN Y REMISIÓN DE INFORMES 46
7.5 INDICADORES DE SEGUIMIENTO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL ISA DEL IV PLAN DE CARRETERAS DE CANTABRIA 46

1 INTRODUCCIÓN

Debido a la problemática existente en la interacción entre el medio natural y el medio social, es necesaria la integración de las infraestructuras en el medio y alterarlo lo mínimo posible. Las técnicas de impacto ambiental son uno de los instrumentos más adecuados para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente, al permitir anticipar los impactos negativos que un proyecto puede ocasionar, y así determinar las medidas correctoras oportunas.

Las carreteras al ser obras lineales afectan a un gran territorio, en el que se constituyen como una barrera física impidiendo en muchos casos el desarrollo adecuado de las comunidades bióticas. El presente anejo constituye una evaluación de la carretera según distintos métodos para valorar su adecuación con el entorno. Un estudio necesario debido al carácter singular del medio en estudio, regulado por el Plan de Ordenación de los recursos naturales de las marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

El presente Documento es el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Estudio Informativo ": Autovía A-67. Ampliación de Capacidad y Ramal de Continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega. Enlace de Requejada". Actualmente es de gran una importancia especial al aspecto medioambiental y por eso se procura integrar las infraestructuras en el medio natural y alterarlo lo mínimo posible.

Se utilizan las técnicas de impacto ambiental como instrumento para preservar los recursos naturales y defender el medio ambiente. Estas técnicas nos permiten anticiparnos a los impactos negativos que las obras puedan ocasionar y de este modo podemos prever las medidas correctoras que sean oportunas.

2 MARCO LEGISLATIVO

El conocimiento de la legislación sobre Evaluación de Impacto Ambiental es necesario para:

- Definir el tipo de estudio medioambiental y, por tanto, los objetivos y alcance del mismo.
- Valorar el medio en su estado actual y futuro, a través de los valores de inmisión/ emisión y/o objetivos de calidad que la legislación sectorial fija para cada tipo de medio, así como cualquier otra legislación relativa a la protección y conservación de los medios naturales y del patrimonio histórico y cultural.

Se incluye a continuación una relación de legislación ambiental relativa al proyecto, sin que ello implique que sea necesariamente de obligado cumplimiento por el mismo. Esta legislación, de ámbito en la Unión Europea, España y Comunidad Autonómica de Cantabria, sirve para definir el alcance que ha de tener el estudio ambiental, en primer lugar; conocer los aspectos específicos y sectoriales que el proyecto en cuestión tiene que cumplir, en segundo lugar; y, en tercer lugar, para establecer la calidad y valor ambiental del entorno, aplicando cuando sea posible, la legislación sectorial, en aspectos tales como calidad atmosférica, calidad de aguas, valores de emisión y de inmisión en medios receptores, ruidos y vibraciones, especies y espacios protegidos, etc.

2.1 LEGISLACIÓN ESPECÍFICA

La evaluación de impacto ambiental viene determinada por una legislación que marca tanto los tipos de proyectos sometidos como el contenido y alcance de los estudios, además del procedimiento administrativo.

El cuerpo legislativo específico del medio ambiente tiene su origen en la Directiva 85/337/CEE, sobre la evaluación de la repercusión de los proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (modificada por la Directiva 97/11/CEE, de marzo de 1997).

Como resultado de su transposición al derecho español, se publicó el Real Decreto Legislativo

1302/1986, de 28 de junio, sobre Evaluación de Impacto Ambiental (modificado por el Real Decreto- Ley 9/2000, de 6 de octubre). El reglamento correspondiente se aprueba mediante Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre.

La Diputación Regional de Cantabria, en uso de las competencias que el Estado de las Autonomías le otorga, elaboró el Decreto 50/91, de 29 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria.

Según éste, las obras, instalaciones o actividades citadas en el anejo I y II deberán someterse, al procedimiento reglado de Evaluación de impacto ambiental.

En consecuencia, la legislación específica a considerar es la siguiente:

- Directiva 85/337/CEE de 27 de junio sobre Evaluación de las Incidencias de los Proyectos Públicos y Privados.
- Directiva 97/11/CE de 3 de marzo de 1997, que modifica a la directiva 85/337/CEE
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/88, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para le Ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86.
- Real Decreto 1/2008 de 11 de enero.
- Ley 6/2010 de 24 de marzo que modifica el texto de la Ley de Impacto Ambiental de proyectos, aprobada por el real decreto 1/2008
- Decreto 50/1991, de 29 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria.
- Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, que modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado para Cantabria.

Según el ANEXO I de la ley 21/2013, los proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria, en carreteras son:

Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.

a) Carreteras:

1º Construcción de autopistas y autovías.

2º Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

Según el ANEXO II, los proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada, en carreteras son:

Grupo 7. Proyectos de infraestructuras.

j) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

La variante estudiada en este proyecto pertenece al grupo del ANEXO I por lo tanto corresponde hacer una evaluación ambiental ordinaria.

La evaluación ambiental ordinaria tiene que tener el siguiente contenido:

- La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.
- La definición, características y ubicación del proyecto.
- Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

- Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.
- La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

2.2 LEGISLACIÓN SECTORIAL

Se ha revisado la siguiente legislación:

Unión Europea:

- Directiva 80/779 del Consejo, de 15 de julio, relativa a los valores límites y a los valores guía de calidad atmosférica para el SH2 y las partículas en suspensión. Y decretos posteriores que la modifican.
- Directiva 85/203 del consejo, de 7 de marzo, relativa a las normas de calidad del aire para el dióxido de nitrógeno.

- Directiva 93/59 del Consejo, de 28 de junio, por la que se modifica la D70/220 relativa a la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos a motor.
- Directiva 94/12 del Parlamento europeo y del Consejo de 23 de marzo, relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor.
- Directiva 70/157 del Consejo, de 6 de febrero, relativa a la aproximación de las legislaciones de los E.E.M.M. sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor.
- Directiva de la Comisión por la que se adapta al progreso técnico la D70/157. Y las directrices que la modifican.
- Directiva 84/532 del Consejo, de 17 de septiembre, referente a la aproximación de legislaciones de los E.E.M.M. relativas a las disposiciones comunes sobre material y maquinaria para construcción
- Directiva 84/553 del Consejo, de 17 de septiembre, referente a la aproximación de legislación a los E.E.M.M. relativas al nivel de potencia acústica admisible de los compresores
- Directiva 89/514 del Consejo, relativa a la limitación de las emisiones sonoras de las palas hidráulicas, de las palas de cables, de las topadoras frontales, de las cargadoras y de las palas cargadoras.
- Directiva 78/659 del Consejo, de 18 de julio, relativa a la calidad de las aguas continentales para ser aptas para la vida de los peces.
- Reglamento 3528/86 del Consejo, de 17 de noviembre, relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica. Y posteriores adaptaciones y modificaciones.
- Directiva 92/43 del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora Silvestres.
- Reglamento 2158/92 del Consejo, de 23 de julio, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios, y posteriores adaptaciones.
- Directiva 94/24 del Consejo, de 8 de junio, por la que se modifica el anejo II de la directiva 74/409 relativa a la conservación de las áreas silvestres. Estado Español:
- Ley 25/88, de 29 de julio de Carreteras.
- Ley 4/89, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Ley 38/72 de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
- Decreto 833/75, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/72, de protección del Ambiente Atmosférico.
- Real Decreto 547/79, de 20 de febrero de 1979, por el que se modifica el Decreto 833/75.
- Real Decreto 1613/85, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/75, y posteriores Decretos que lo adaptan y modifican.
- Decreto 3025/74, de 9 de agosto, sobre limitación de la contaminación atmosférica producida por vehículos automóviles.
- Orden de 3 de septiembre de 1990, sobre el cumplimiento de la D 88/76/CEE sobre emisiones de gases de escape procedentes de vehículos automóviles.
- Real Decreto 245/89, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra. Y posteriores modificaciones.
- Ley 29/85, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 849/86, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público hidráulico. Y posteriores decretos.
- Real Decreto 74/92, de 31 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional del Transporte de Mercancías peligrosas por Carretera.
- Ley 81/68, de 5 de diciembre, de incendios forestales.
- Decreto 3769/72, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 81/68, sobre incendios forestales.
- Real Decreto 439/90, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas.
- Ley de 8 de junio de 1975, de Montes.
- Decreto 485/62, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Montes.
- Real Decreto 1497/86, de 6 de junio, por el que se establecen medidas de coordinación para la conservación de especies de fauna.
- Comunidad Autónoma de Cantabria:
- Ley de Cantabria 7/90, de 30 de marzo, de ordenación territorial de Cantabria.
- Ley de Cantabria 5/1996, de 17 de diciembre, de carreteras de Cantabria.

- Decreto 83/85, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 6/84, de 29 de octubre, sobre protección y fomento de especies forestales autóctonas.

- Orden de 22 de diciembre de 1988, por la que se incorporan nuevos ejemplares o grupos de árboles al inventario abierto de árboles singulares de Cantabria.

- Decreto 21/89, de 6 de abril, por el que se modifican los artículos 17, 43 y 45 del Reglamento de la Ley sobre protección y fomento de las especies forestales autóctonas.

- Decreto 64/89, de 14 de septiembre, sobre suspensión de autorizaciones de cortas de especies naturales autóctonas.

- Orden de 9 de agosto de 1990, por la que se incorporan nuevos ejemplares o grupos de árboles al inventario abierto de árboles singulares de Cantabria.

- Ley de Cantabria 31/92, de 18 de marzo, de protección de los animales.

Se hace, por último, especial mención a la Ley de Carreteras de Cantabria, y al Decreto 50/91, sobre evaluación del impacto ambiental para Cantabria.

- La Ley de Cantabria 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, tiene por objeto la ordenación y defensa de las carreteras cuyo itinerario se desarrolle íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria, y que no estén reservadas a la titularidad del Estado.

3 ANTECEDENTES

3.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos principales del presente Estudio de impacto ambiental son:

- Predecir los impactos derivados de las alternativas: Identificación a priori.
- Valorar dichos impactos
- Prevenir mediante medidas para que dichos impactos no se produzcan.
- Establecer un Plan de vigilancia ambiental

3.2 METODOLOGÍA

En la elaboración del presente estudio, se pueden distinguir las siguientes fases:

- Recopilación de la información existente, sobre el Proyecto y sobre la zona de posible afección del medio.
- Recopilación y estudio de la legislación de aplicación al Proyecto.
- Análisis de la información recopilada.
- Análisis de alternativas.
- Estudio de carencias y definición del grado de complementación y suplementación en relación con los estudios sectoriales a realizar. Identificado el tipo de estudio ambiental a realizar según la legislación específica de Evaluación del Impacto Ambiental, se realizó el análisis del Proyecto y se definieron y realizaron los estudios sectoriales relativos al medio de afectación.

Los criterios para la valoración ambiental fueron de tipo legislativo y basado en el conocimiento científico según los conceptos de:

- Diversidad
- Rareza
- Naturalidad
- Productividad
- Calidad

La identificación de los impactos se realizó en función de:

- Identificación de acciones del Proyecto causantes de impacto.
- Identificación de elementos ambientales susceptibles de ser impactados.
- Relaciones causa-efecto de los impactos.

La identificación de acciones y elementos se llevó a cabo con el apoyo de listas de chequeo, escenarios de comparación y consulta a expertos. La valoración de los impactos se llevó a cabo según lo dispuesto

en el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se prueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, indicándose los impactos compatibles, moderados, severos y críticos; así como por lo dispuesto en el Decreto 50/91 sobre Evaluación del Impacto Ambiental para Cantabria, y por las leyes actuales :Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, que modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986 y la Ley 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado para Cantabria.

A lo largo del Informe, se realizaron consultas a Organismos, Instituciones y especialistas, tanto en el estudio del medio, como en la identificación y valoración de los impactos y de las medidas correctoras.

4 ANÁLISIS DEL MEDIO

4.1 INTRODUCCIÓN

Tiene por objetivos este punto los siguientes:

1. Conocer el estado pre-operacional o estado “cero”, que determina la calidad del medio sin el proyecto y sirve de punto de comparación y referencia para el seguimiento ambiental.

2. Conocer los elementos ambientales susceptibles de ser impactados por las distintas acciones del proyecto.

Comprenderá este análisis los siguientes aspectos:

- Delimitación del medio o entorno de afectación.
- Estudio del medio afectado.
- Valoración del medio afectado.

4.2 DELIMITACIÓN

Se denomina entorno de proyecto a la parte del ambiente que interactúa con el mismo en términos de entradas (recursos, espacio, mano de obra, etc.) y de salidas (productos, efluentes, empleo, etc.) y, por tanto, en cuanto previsor de oportunidades, generador de condicionantes y receptor de efectos.

El ámbito geográfico del entorno se corresponde con el área de extensión de las interacciones que se pretende analizar. Es decir, cada elemento ambiental alterado tendrá su propia cuenca espacial. Por tanto, el ámbito total será la envolvente del territorio afectado por el proyecto.

La obra se ubica en el municipio de Polanco que pertenece a la comarca del Besaya de la provincia de Cantabria. Este municipio limita al norte con el municipio de Miengo, al oeste con Santilla del Mar y Suances, al este con Piélagos y al sur con Torrelavega. Polanco a su vez es la capital del municipio y se encontrará a 24 kilómetros de distancia de Santander La obra se encuentra en su totalidad en el pueblo de Comillas, capital del municipio con el mismo nombre.

4.3 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO

Se procede a continuación al análisis de los diferentes medios, identificando los elementos susceptibles de ser alterados.

4.3.1 MEDIO FÍSICO

Por medio físico se entiende el territorio y sus recursos, tal y como se encuentran en la actualidad. Su estudio, comprende a su vez el estudio de los siguientes factores:

- Atmosfera y clima
- Geología
- Geomorfología
- Edafología

- Hidrología e hidrogeología

4.3.1.1 Atmósfera y clima

La importancia del estudio del clima se debe a varias razones:

1. Determina en gran medida las características de los restantes componentes ambientales: suelo, vegetación, fauna, paisaje…
2. Proporciona información básica para interpretar y valorar otros componentes ambientales.
3. Determinadas actuaciones pueden producir variaciones climáticas a niveles locales como consecuencia de la desaparición de la vegetación, creación de barreras, incremento de la humedad relativa y dulcificación de las temperaturas extremas por la creación de los planos de agua, etc...

El tipo de clima es templado-húmedo, sin estación seca, siendo este sector el de más alta termicidad del litoral de Cantabria. Las temperaturas medias anuales en él, superiores a los 14 °C, son las típicas de un ambiente mesotérmico, que se beneficia del papel termorregulador del mar y carece de auténticas estaciones frías o cálidas. Las medias más altas se registran en agosto, aunque las máximas absolutas se producen en septiembre. Los valores termométricos mínimos absolutos aparecen en enero, si bien con registros que no suelen superar los -2 °C. La pluviometría es similar a la del resto de la costa cántabra, abundante y bien repartida. Los meses más lluviosos son los de otoño, especialmente noviembre, siendo julio por el contrario el más seco. No obstante, en ningún caso se detecta en este sector una verdadera aridez estival, puesto que las reservas hídricas de la zona son suficientes durante el período más seco. La insolación anual es de unas 1.800 horas, variando la media diaria entre las 4,6 y las 4,9 horas. Los máximos soleamientos se presentan en junio y los mínimos en diciembre.

El clima podría ser modificado por características territoriales como el relieve, la orientación, la altitud, las masas de agua y la cubierta vegetal.

En cuanto a la atmósfera se analizarán las siguientes características:

1. Las fuentes principales de emisión localizadas en la zona de estudio.
2. Las características de estas emisiones: tipo, volumen, época de vertidos…
3. Niveles de inmisión.
4. Localización de áreas de especial sensibilidad.

4.3.1.2 Geología y geomorfología

El sustrato geológico sobre el que se desarrolla el territorio considerado se divide en dos grandes sectores: por un lado sedimentos generados en la era secundaria, todo ellos actualmente continentales; por otro, diferentes depósitos cuaternarios que se superponen a los primeros.

Respecto a los sedimentos del secundario, aunque aparecen ejemplos de sus tres periodos, destacan las formaciones triásicas del Keuper y las calizas con Rudistos y Orbitolinas del Cretácico, pertenecientes al Complejo Urgoniano. Esta última serie constituye la facies rocosa más característica de esta zona, sobre la que se han desarrollado numerosos procesos geológicos. Así, los principales relieves montañosos que rodean a los tres sistemas de estructuras calizas con una elevada karstificación, permitiendo la presencia de abundantes cavernas. En algunos sectores estas calizas se presentan intensamente dolomitizadas, lo que ha condicionado su explotación mediante canteras.

En cuanto a la serie cuaternaria, fundamentalmente holocénica, lo más significativo es la existencia de tres ambientes sedimentarios: medio terrestre, marino y de transición. Dentro de ellos, hay que resaltar la presencia de dos binomios: las playas- dunas y los fangales- marismas.

Refiriéndose a la dinámica geológica, los principales elementos que definen la historia geológica de la zona son los afloramientos diapíricos del Keuper y la preencia de diferentes fallas. Con relación a los materiales del Triásico, hay que destacar la intensa acción erosiva a la que han estado sometidos, junto con diferentes fases activas dentro de la orogenia alpina.

Se trata del estudio del modelado de la superficie terrestre. Se relaciona con la geología, paisaje, suelo, vegetación, riesgos naturales, etc. Los terrenos susceptibles de ser alterados morfológicamente corresponden a las zonas de desmonte y terraplén, así como posibles zonas de extracción de material. Esas zonas corresponderán al área de dársena del emplazamiento del puerto así como los accesos acondicionados para la maquinaria.

La capacidad de acogida del terreno es limitada en algunas zonas que tendrán que acondicionarse. La alteración de las propiedades del suelo se producirá en los siguientes casos: desmontes, movimientos de suelo, extracción de materiales, compactación de suelo, etc.

4.3.2 MEDIO BIÓTICO

Está formado por la flora y la fauna principalmente. A continuación se describe el presente medio de la zona de estudio:

La importancia de la vegetación radica en varios aspectos:

- Asimilador básico de la energía solar.
- Elemento de mayor apariencia del medio y, fundamental en el paisaje.
- Elemento fundamental por las interacciones que mantiene con los restantes elementos integradores del medio: fauna, clima, ruido, suelo topografía, hidrología, etc…

La consideración de este elemento del medio natural, es obligada en cualquier programa de ordenación del territorio, por su valor integrador de las condiciones ecológicas del medio, así como por servir de base para la instalación y supervivencia de las comunidades faunísticas.

El tapiz vegetal de la zona estudiada presenta un elevado grado de antropización, como toda la franja litoral cantábrica, siendo predominantes fisonómicamente las praderías de siega y las repoblaciones de eucalipto. En los terrenos más llanos, en las inmediaciones de los núcleos rurales, se implantan cultivos hortícolas intensivos explotados en régimen autárquico. Los terrenos calcáreos de abrupto relieve o de escaso suelo albergan restos de encinar cantábrico, talado y quemado en su mayor parte, sustituido por brezales con pastizal, en los que afloran roquedos en aquellos enclaves más degradados.

La vegetación puede verse afectada por la nueva carretera, fundamentalmente por la ocupación de suelo derivado de la construcción y obras adicionales.

En una cota superior, todavía sobre los inestables suelos limosos sumergidos diariamente por las pleamares, se instala la primera forma de vegetación específicamente marismeña. Se trata del espartinal marítimo, Spartinetum maritimae dominado netamente por la gramínea conocida como Borraza o Espartina de mar (Spartine marítima), aunque conviviendo con otros taxones como Salicornia obscura, Suaeda marítima, Salicornia ramosissima, S. dolichostachya, Aser tripolium, etc. No nos encontramos por tanto ante una comunidad monoespecífica como las anteriores, aunque aún presenta una escasa diversidad florística. El espartinal está bien representado en las partes centrales del estuario del Asón, tanto en las marismas de Escalante, como en las de Argoños, zona de Boo y ría de Rada.

Entremezcladas con las anteriores u ocupando posiciones ligeramente más cercanas a tierra, encontramos otros tres tipos de comunidades vegetales que están dominadas por las respectivas especies de salicornias existentes en este espacio: Salicorma dolichostachya, S. obscura y S. ramosissima. En mayor o menor proporción figuran como acompañantes otras plantas halófilas, entre las que no suelen faltar el espejuelo (Suaeda marítima), Aster tripolium y dos gramíneas: Puccinellia marítima y P.fasciculata.

Por encima de las anteriores aparecen una serie de formaciones vegetales con porte arbustivo o de matorral, que ocupan la mayor parte de la superficie de las marismas. Se ubican en los tramos más elevados de las mismas y, según el grado de inundación que soportan, se pueden diferenciar dos variantes. Puccinellio maritimae- Arthrocnemetum perennis, caracterizada por Arthrocnemum (sarcocomia) perenne, Halimione portulacoides, Puccinellia maritima; Aster tripolium, Inula chrithmoides, etc. hasta un total de unas veinte especies, cantidad muy superior a la que tenían las precedentes.

Más atrasada, ocupando situaciones topográficas elevadas que sólo se ven alcanzadas por las pleamares vivas- como los islotes y los frentes de diques- se descubre la asociación Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum fruticosi que, salvo por la aparición de Arthrocnemum fruticosum y una cobertura aún mayor de Helimione portulacoides, apenas se diferencia florísticamente de la anterior. Hay que destacar el gran valor botánico de esta última asociación, así como de los espartinales y las comunidades suculentas de salicornias, pues todas ellas están incluidas en el Anexo 1 de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Finalmente, en la zona de El Regatón y de Escalante, sobre suelos arenosos libres de influjo mareal diario, se encuentra una comunidad de caméfitos, de escaso porte, en la que abundan por este orden Frankenia laevis, Limonium ovalifolium y Halimionenportucaloides y que ocupa el lugar de contacto entre la alta marisma y los sistemas dunares.

Junto a las especies de fanerógamas citadas, existe una comunidad de algas, adaptada a las condiciones cambiantes del estuario, formada por las siguientes especies: Fucus ceranoides, F. vesiculosus, Bostrychia scorpioides, Gracillaria sp. y las clorofíceas Enteromorpha sp. y Ulva sp..

Los típicos y abundantes juncales ocupan isletas y otros terrenos emergidos, húmedos, que se mantienen a salvo de las pleamares, expecto durante los pocos días cuyo coeficiente mareal es superior a 90. El predominio corresponde nítidamente al Junco (Juncus maritimus) acompañado de Festuca pruinosa, Inula crithmoides y otras numerosas plantas subhalóficas, generalmente herbáceas vivaces.

En las colas de las rías y por detrás de los juncales se sientan los cañaverales y los carrizales subsalinos. Comenzando con la formación situada más hacia el mar, e intercalándose con los juncales está la asociación Scirpetum (maritimi) compacti, caracterizada por el Bejunco (Scirpus maritimus subsp. Compactus), Galium palustre y otras especies halófilas. Tanto por su posición como por su flora se la puede considerar intermedia entre los juncales y los cañaverales.

Las cañaverales propiamente dichos ocupan grandes extensiones en la ría de Rada, en la de Limpias, en algunas parcelas de las marismas de Bengoa, Cícero y, sobre todo, en Victoria, donde cubren más de la mitad del sistema lagunar. Requieren ambientes fluviocontinentales, poco salobres e incluyen comunidades de Eneas (comunidad de Typha spp.) y de Carrizos (comunidad de Phragmites australis). Las primeras cuentan con dos especies, Typha latifolia y T. domingensis, y además Lycopues europaeus, Sparganium neglectum y Galium palustre, todas ellas adaptadas a las áreas constantemente encharcadas de agua dulce.

En estas tres última zonas juncales, cañaverales y carrizales, también existe una planta invasora bastante agresiva, el Baccharis halimilfolia que compite con las especies propias de estas latitudes y las acaba desplazando.

Respecto a los ecosistemas forestales, es preciso reseñar que las comunidades boscosas no ocupan una extensión muy grande en el conjunto del espacio natural, debido a la deforestación llevada a cabo durante siglos por el hombre, que necesitaba estos terrenos para la agricultura. Los bosques, en su expresión actual, se han visto regalados por ellos a las tierras marginales, de mayor pendiente o con peores suelos. Actualmente, las formaciones forestales presentes son el encinar, algunas manchas frondosas, las alisedas y pequeñas repoblaciones con especies alóctonas.

Los encinares cantábricos de quercus ilex son el ecosistema boscoso más abundante. Se localizan en áreas rocosas de naturaleza calcárea y suelos relícticos estando bien representados en El Cincho, Montes Mijedo, Montehano y en el monte Buciero. En estos encinares, el estrato arbustivo lo conforman especies perennes, como el Laurel (Laurus nobilis), Madroño (Arbutus unedo), Acebo (Ilex aquifolium) y Aladierno (Rhamnus alatemus). Asimismo existen arbustos de especies caducas, como el Majuelo (Crataegus monogyna), el Endrino (Prunus spinosa) y los mostajos (Sorbus aria y S. tormninalis).

Los encinares son, entre todos los tipos de bosque, los que mayor diversidad florística aportan. Sirva como ejemplo la siguiente relación de rarezas botánicas características de los encinares o de sus comunidades de sustitución: Galium álbum, Lavandula latifolia, Pistacia terebinthus, Rosa agrestis, Salvia verbenaca, Scorpiurus subvillosus, Sideritis hyssopifolia, Vibumum tinus, Viola cannina y V. rupestris.

En cuanto a las frondosas, únicamente se mantienen algunas pequeñas manchas compuestas por el Roble común (Quercus robur), el Fresno vulgar (Fraxinus excelsior), el Arce (Acer campestre) y el Castaño (Castanea sativa). Sólo en los lugares mejor conservados aparecen además el Olmo (Ulmus glabra) y el Tilo (Tilia platyphyllos), mientras que en niveles intermedios el arbusto predominante es el Avellano (Corylus avellana), al que acompañan la serie de arbustos esclerófilos y mesófilos que también caracterizaban al encinar.

Como caso particular hay que citar a las alisedas y bosques afines asociados a las corrientes o encharcamientos permanentes de agua dulce, que suponen el único ejemplo de ecosistemas forestales azonales del territorio. En las primeras se pueden distinguir dos asociaciones: la del bosque ripario típico, dominado por el Aliso (Alnus glutinosa), y la del bosque pantanoso, en la que el dosel arbóreo seigue dominado por el Aliso, pero su estrato herbáceo, a diferencia de la aliseda típica, se caracteriza por la abundancia de helechos, algunos exclusivos como Osmunda regalis, Thelypteris palustris, Dryopteris carthusiana, D. affinis, D. borreri y D. dilatata, y cárices (Carex sp.). Esta última comunidad se localiza junto a las colas de las rías, en áreas semianegadas y arrebatadas a la marisma mediante diques, o en el contacto entre la aliseda típica y los marjales, como ocurre en la finca Gandarias, Bramón, Rada y Carasa.

Con relación a las repoblaciones forestales, éstas se distinguen por la presencia del Eucalipto (Eucaliptus globulus) y en mucha menor modestas y no monopolizan el paisaje, estando localizadas fundamentalmente en Montehano, El Regatón, el Cincho, El Brusco, El Llosón, el Alsar y la Mies de Bramón. También hay una pequeña plantación de Pino carrasco (Pinus halepensis) en la zona de el Pinar.

Apareciendo como etapas supseriales de degradación de los bosques, nos encontramos con los matorrales, de los que se pueden diferenciar dos tipos principales: los pebrezales calcícolas y las landas atlánticas. Por su parte, existiendo incluso una variante ecotónica en la punta de el Brusco que se corresponde con el dominio de la durilignosa.

Finalmente, existen una serie de comunidades herbáceas asociadas a los cultivos atlánticos, prados y pastizales, tan típicos de la comarca costera de Cantabria, y otras ubicadas sobre roquedos y afloramientos calizos. Las primeras se encuentran adaptadas a una constante intervención antrópica y son dominantes en la mayor parte de este espacio. Las segundas presentan una extensión bastante restringida y se reducen a un tipo fitosociólogo: la asociación Centrantho lecoqii-Phagnaletum sordidi. Dentro de la demarcación de la zona, dicha asociación sólo es común en el monte Buciero.

En cuanto a la fauna de invertebrados hay que hacer una especial referencia a la fauna bentónica relacionada con los humedales. Este medio se caracteriza por su alta productividad biológica, constituyendo la base alimenticia para numerosas especies animales. Desde el punto de vista de los

aprovechamientos humanos, esta abundancia ha permitido el desarrollo de una importante actividad marisquera desde tiempos históricos.

Se han identificado más de doscientas especies de bentos, que en el caso de los organismos asociados a los substratos blandos se incluyen en dos comunidades diferentes: la Carium edule-Scrobicularia y la Lusitanica de Tellina. Los valores de diversidad no son homogéneos en todo el estuario, alcanzándose los máximos en las praderas marinas de Zostera.

Entre los invertebrados propios de la bahía de Santoña se pueden destacar la Anémona (Anemona sulacata), Gusana de coco (Arenicola marina) y Gusana de tubo (Diopatra neapolitana). Dentro de los moluscos, son muy abundantes la Lapa (Patella vulgata), Caracolillo (Littorina littorea), Gurriaña (Venus verrucosa), Almeja fina (Venerupis decussatus), Cabra (v. pullastra), Carracacho (Cardium edule), Muergo (Ensis sp.), Morguera (solen armginatus), Mejillón Mytilus edulis), Ostra plana (Ostrea edulis), Pulpo (Octopus vulgaris) y Cachón (Sepia officinalis). Respecto a los crustáceos, hay que resaltar la Quisquilla (palaemon serratus), Esquila de arena (Crangon crangon), Cámbaro (Carcinus maenas), Nécora (Macropipus puber), Centollo (Maja squinado) y Masera (Cancer pagurus). Finalmente en el grupo de los equinodermos son frecuentes la Estrella de arena (Astropecten irregularis) y el Erizo de mar (Psammechinus sp.).

Los vertebrados constituyen también un grupo importante en el estudio del medio. Aunque ocasionalmente aparecen cetáceos en el estuario del Asón, los vertebrados acuáticos más típicos están representados por los peces. Los cartilaginosos son poco abundantes, citándose el Chucho (Myliobatis aquila) y la Tembladera (Torpedo sp.). Los peces óseos tienen en muchos casos importancia económica, al formar parte de diferentes pesquerías. Hacia el río Asón, atravesando las marismas de Santoña durante sus migraciones, se encuentran la Anguila (Anguilla anguilla) y el Salmón (Salmo salar). Junto a estas especies aparecen otras ligados al medio marino, como el Escorpión (Trachinus sp.), Chaparrudo (Govius sp.), Salmonete (Mullus surmuletus), Dorada (Sparus aurata), Lenguado (solea vulgaris), Patusa (Scophtalmus rhombus), Aguacioso (Ammodytes tobianus), Aligote (Pagellus acame), etcétera.

Los anfibios, al igual que los reptiles y los mamíferos, son grupos aún poco estudiados, disponiéndose de poca información. Entre los primeros encontramos las siguientes 10 especies: Salamandra común (Salamandra salamandra), Tritón jaspeado (Triturus marmoratus), Tritón palmeado (T. helveticus), Tritón alpino (T. alpestris), Sapo Partero (Alytes obstetricans), Sapillo pintojo (Discoglossus pictus), Sapo común (Bufo bufo), Ranita de San Antonio (Hyla arborea), Rana común (Rana perezi) y Rana bermeja (R. temporaria).

Dentro de los reptiles, se han identificado las 12 especies que se relacionan a continuación: Galápago leproso (Mauremys leprosa), Lución (Anguis fragilis), Eslizón tridáctilo (Chalcides chalcides), Lagarto verdinegro (Lacerta schreiiberi), Lagarto verde (Lacerta viridis), Lagartija ibérica (Podarcis hispanica), Lagartija roquera (P. muralis), Lagartija italiana (P. sicula), Culebra de collar (Natrix natrix), Culebra viperina (N. maura), Culebra lisa (Coronella girondica) y Víbora cantábrica (Vípera seoanei).

Los mamíferos presentes en el área están muy vinculados a los encinares, matorrales y praderías, habiéndose detectado 33 especies. Entre éstas hay que resaltar el Zorro (Vulpes vulpes), Tejón'(Meles meles), Marta (Martes martes), Garduña (M. foina), Gineta (Genetta genetta), Comadreja (Mustela nivalis), Turón (M. putorius), Conejo (Oryctolagus cuniculus), Liebre (Lepus sp.) y Erizo (Erinaceus europaeus). También son frecuentes los quirópteros que, con cuatro especies, utilizan principalmente las abundantes cuevas de esta zona. Con carácter excepcional, existen evidencias de la presencia esporádica del Gato montés (felis sylvestris), Jabalí (sus scrofa) y Corzo (Capreolus capreolus).

El grupo más estudiado de los vertebrados, y por el que se conoce en muchos casos a estos humedales, es la avifauna. Las marismas de Santoña, Victoria y Joyel constituyen el conjunto de zonas húmedas más importantes para las aves acuáticas del norte de la península ibérica, siendo fundamentales para la invernada y migración de numerosas especies. Prueba de esta importancia es su declaración de Zona de Protección Especial para las aves (ZEPA), en virtud de la Directiva 79/409/CEE, y su inclusión en el Convenio internacional de Ramsar por albergar regularmente varios miles de aves y acoger a especies que se encuentran amenazadas en su área de distribución europea.

De forma global, en este espacio natural se han observado, hasta la fecha 121 especies de aves ligadas al medio acuático. Entre las características más relevantes de esta omitofauna hay que destacar la presencia de la Espátula (Platalea leucorodia) y la abundancia de limícolas y anátidas durante el invierno. En cuanto a la primera, las marismas de Santoña, Victoria y Joyel son fundamentales para su migración, actuando durante el paso prenupcial como área de descanso del 50-75% de la población holandesa, y dando cobijo de forma regular en la postnupcial a bandos que rondan los 100 ejemplares. Además, en los últimos años se viene detectando un mayor número de ejemplares durante la época invernal y estival.

Las anátidas y limícolas, por su parte, representan el grupo más numeroso, alcanzando todos los años cifras de varios millares. De las primeras se han citado 31 especies, destacando por sus efectivos el Anade silbón (Anas penelope), Anade real (Aras platyrhynchos), Cerceta común (Anas crecca), Porrón común (Aythya ferina) y Pato cuchara (Anas acuta). De forma menos abundante están presentes el Ansar común (Anser anser), Anade rabudo (Anas acuta), Havelda (Clangula hyemalis), Porrón moñudo (Aythya fuligula), Eider (Somateria mollissima), Negrón común (Melanitta nigra) Negrón especulado (M. fusca), Serreta grande (Mergus merganser) y la Serreta mediana (M. serrator).

Las limícolas están representadas en la zona con más de 30 especies. Destacan por su número el Correlimos común (Calidris alpina), Aguja colipinta (Limosa lapponica), Zarapito real (Numenius arquata), Zaratipo trinador (N. phaeopus), Archibebe común (Tringa totanus), Chorlito gris (Pluvialis

squatarola), y la Avefría (Vanellus vanellus). Asimismo, hay que mencionar al Correlimos gordo (Calidris canutus), al Correlimos zarapitín (Calidris ferruginea) y al Combatiente (Philomachus pugnax).

Otras especies que invernan regularmente son el Colimbo ártico (Gavia arctica), el colimbo chico (G. stellata), el Colimbo grande (G. immer), el Alca (Alca torda), y el Arao común (Uria aalge), aunque todos ellos con pocos ejemplares. También es frecuente el Zampullín cuellinegro (Podiceps nigricollis), con bandos que en ocasiones superan las 200 aves.

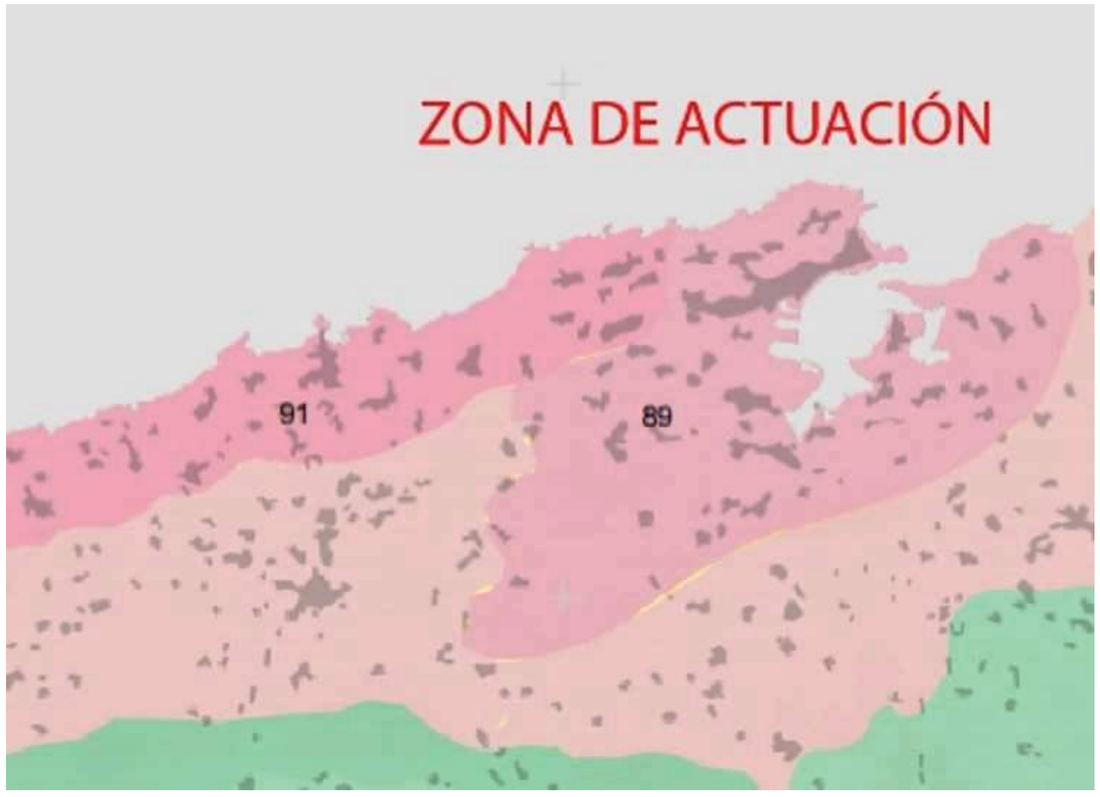
Respecto a las especies presentes permanentemente, en los últimos años se aprecia una tendencia hacia el incremento en el número de individuos de Cormorán grande (Phalacrocorax carbo), así como de Garceta común (Egretta garzetta) y de Garza real (Ardea cinerea), con máximos de más de 400 aves para la primera y 200 para las otras dos.

Con relación a los láridos, la Gaviota riedora (Larus ridibundus), la Gaviota patiamarilla (L. cachinnans), y la Gaviota sombría (L. fuscus), son las tres especies más abundantes. La Gaviota hiperbórea (Larus hyperboreus), Gaviota de Delaware (Larus delawarensis), Gaviota cabecinegra (L. melanocephalus), Gaviota cana (L. canus), Fumarel común (Chfdonias niger), Charrán común (Sterna hirundo), Charrán patinegro (S. sandvicensis), y el Charrancio (S. albifrons), también son detectados, pero en menor número.

En cuanto a la nidificación, en los últimos años el número de especies de aves acuáticas reproductoras se ha incrementado hasta 16. Entre ellas hay que destacar el Avetorillo (Ixobrichus minutus), la Garza imperial (Ardea purpurea), el Pato colorado (Netta rufina) y la Cigüeñuela (Himantopus himantopus), ya que posiblemente este espacio natural sea el único punto del litoral norte peninsular donde críen. También es significativa la presencia de aves marinas criando en las islas y acantilados, como la ya mencionada Gaviota patiamarilla, el Cormorán moñudo (Phalacrocorax carbo) y el Paíño común (Hydrobates pelagicus).Para finalizar, dentro del grupo de las rapaces, merece citarse la presencia del Aguilucho lagunero (Circus aeruginosus), el Aguilucho pálido (C. cyaenus) y el Aguila pescadora (Pandion haliaetus). Entre las nidificantes, destaca la colonia de Milano negro (Milvus migrans), del encinar del monte Buciero y algunas parejas de Halcón común (Falco peregrinus), Cernícalo vulgar (F. tinnunculus), Gavilán (Accipiter nisus), Ratonero (Buteo buteo), Cárabo Stnx aluco), Lechuza común (Tyto alba) y Mochuelo (Athene noctua).

4.3.3 MEDIO PERCEPTUAL

El elemento paisaje es uno de los más importantes e interesantes del medio por su carácter englobador de diferentes elementos, aunque a la vez, se caracteriza por ser un ámbito muy complejo por tener que conjuntar muchos elementos y que es un ámbito de estudio que esté en constante desarrollo y evolución. Para su análisis se precisa el manejo una serie de variables difíciles de aplicar a la escala del Plan.





En el caso concreto del IV Plan de carreteras y su relación con el paisaje Para el análisis del paisaje se ha optado por dos opciones: por un lado, se ha hecho referencia al "Atlas de los paisajes de España"

publicado por el Ministerio de Medio Ambiente, en el que se hace un tratamiento clásico del paisaje, y de otro lado se ha usado el estudio realizado en el año 2009 de la "Cartografía de la Red de Carreteras Paisajísticas de Cantabria" de la DG de Carreteras. Este último, se ha utilizado debido a debido a dos circunstancias principalmente: que es un estudio del paisaje realizado en función de las carreteras, en el que se analiza el paisaje observable desde las carreteras de Cantabria y que es uno de los análisis paisajístico más reciente del que se dispone.

El Atlas de los paisajes de España se realiza una cartografía general y un análisis y valoración del conjunto de los paisajes españoles a escala regional y local. El Atlas muestra la notable diversidad de los paisajes españoles formados sobre bases ecológicas y culturales estrechamente relacionadas; las tendencias y dinámicas que llevan a la modificación de los paisajes tradicionales y a la construcción del paisaje moderno; así como la necesidad de intervención a través de una gestión específica que permita la conservación del patrimonio paisajístico español y el aprovechamiento de sus recursos.

El método de trabajo ha permitido llegar a una tipología jerarquizada en tres niveles, de mayor a menor escala: unidades de paisaje, tipos de paisaje, y asociaciones de paisaje. El paisaje como unidad básica, los tipos de paisaje como unidad intermedia (conjuntos de paisajes de parecida configuración natural e historia territorial) y las asociaciones de tipos de paisajes, como unidad mayor, que reproducen la imagen física de los grandes ámbitos paisajísticos, con sus formas más evidentes y los rasgos climáticos y e hidrológicos fundamentales. A cada una de estas unidades se le ha dado un nombre y una tonalidad relacionada en la que las diferentes características que le dan personalidad a los diferentes tipos, desde los cantábricos o pirenaicos (tonalidad verde-azulada) a los puramente continentales (tonalidades ocres). Para una mejor lectura se agruparon en asociaciones las diferentes tipologías de paisaje, elección que facilitó la interpretación y lectura del mapa. En total, se han identificado y cartografiado 1263 unidades de toda clase aunque el estudio completo se ha realizado sobre una selección de 98 paisajes peninsulares y 13 insulares, mediante unas fichas normalizadas con cuatro apartados: organización, dinámica, percepción y valores del paisaje.

4.3.4 MEDIO SOCIAL

Los principales elementos definitorios del marco económico del territorio son, con relación a la renta, su fuerte dependencia de dos sectores económicos: el industrial, fundamentalmente conservero y metalúrgico, y el terciario, apoyado en las actividades turísticas. Dichas actividades generan, a su vez, una intensa labor constructiva.

Trasladando las ideas anteriores al estudio del empleo, sobresale la enorme trascendencia de las actividades pesqueras, conserveras y agrarias, las cuales, en conjunto, dan empleo directo a más del 65% de la población residente en esta área.

Desde el punto de vista demográfico, el territorio se caracteriza por la existencia de fuertes desequilibrios entre los municipios más urbanizados y diversificados económicamente y los situados en el interior, sostenidos por el sector primario.

Respecto a los usos del suelo, a grandes rasgos se puede afirmar que más de la mitad de la superficie se dedica a usos agropecuarios y forestales, seguido de manera cada vez más destacada, por los usos urbanos, residenciales e industriales. A pesar de la abundancia de superficie asociada a la actividad agraria, ésta tiene graves problemas, debido al marcado minifundismo y a la gran parcelación de las explotaciones, como consecuencia, entre otras razones, de las demandas turístico-residenciales de suelo para la edificación.

Finalmente, lo más significativo del análisis urbanístico es el escaso desarrollo del planeamiento en los municipios del entorno, muchos de los cuales han carecido de cualquier tipo de figura reguladora hasta

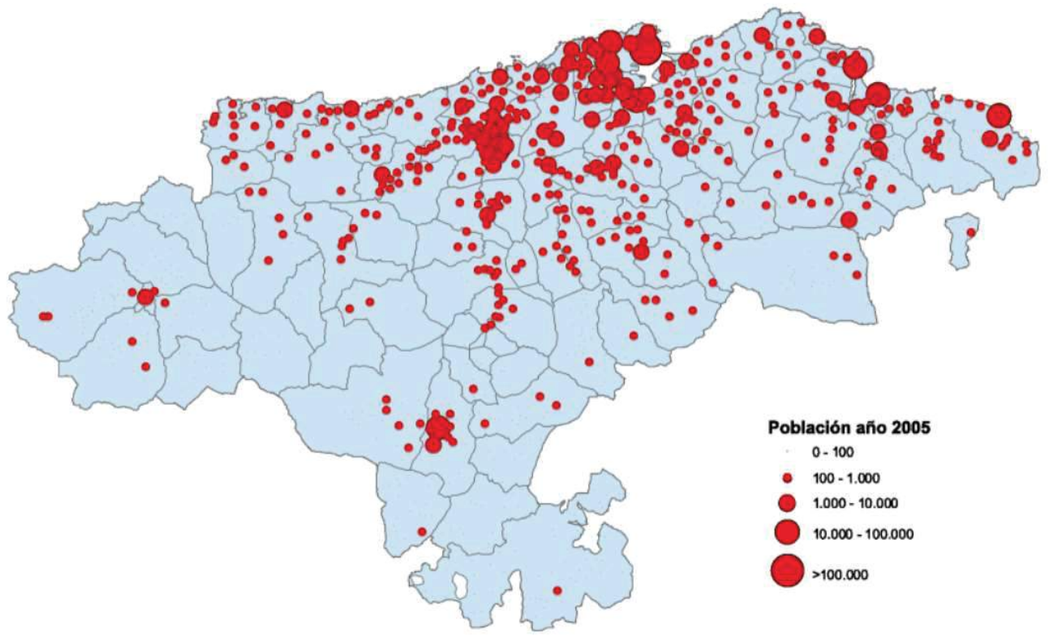
hace pocos años. Lo anterior ha influido en la aparición de diferentes conflictos entre los intereses ambientales y las aspiraciones urbanísticas, consecuencia principalmente de la inadecuada clasificación de determinados terrenos, la localización de usos en zonas poco apropiadas y la existencia de contradicciones espaciales en el nivel de conservación de los recursos naturales del territorio.

Lo más destacable de la evolución de los usos del suelo, en las últimas décadas, ha sido el notable incremento de la edificación, en detrimento de la superficie ocupada por las marismas, dunas, praderías y zonas de arbolado o matorral. La principal causa de esta situación se encuentra en el enorme auge del sector turístico y en los movimientos de la población local hacia los municipios costeros de acusada litoralidad. Estos, como ya se indicó anteriormente, actúan de polos de atracción.

Por su crecimiento relativo, también hay que indicar el auge de las plantaciones de eucalipto, aunque su superficie actual todavía es reducida en el conjunto del territorio.

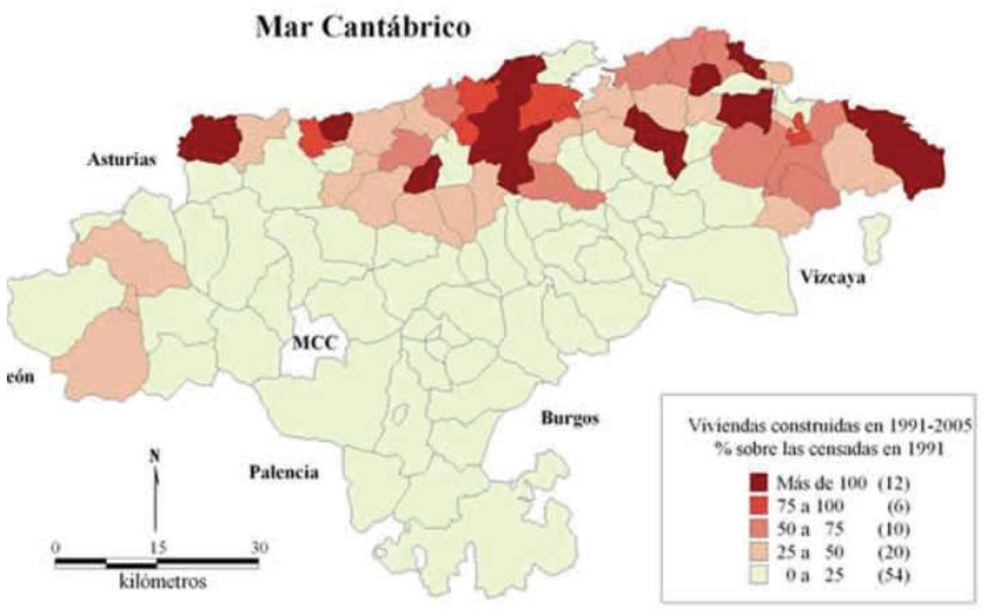
4.3.4.1 Demografía

La comunidad cántabra ha sufrido una intensa evolución demográfica y urbanística en las últimas décadas. El gran crecimiento de viviendas sobre todo destinadas a uso vacacional es de gran relevancia desde el punto de vista del impacto producido en el medio.

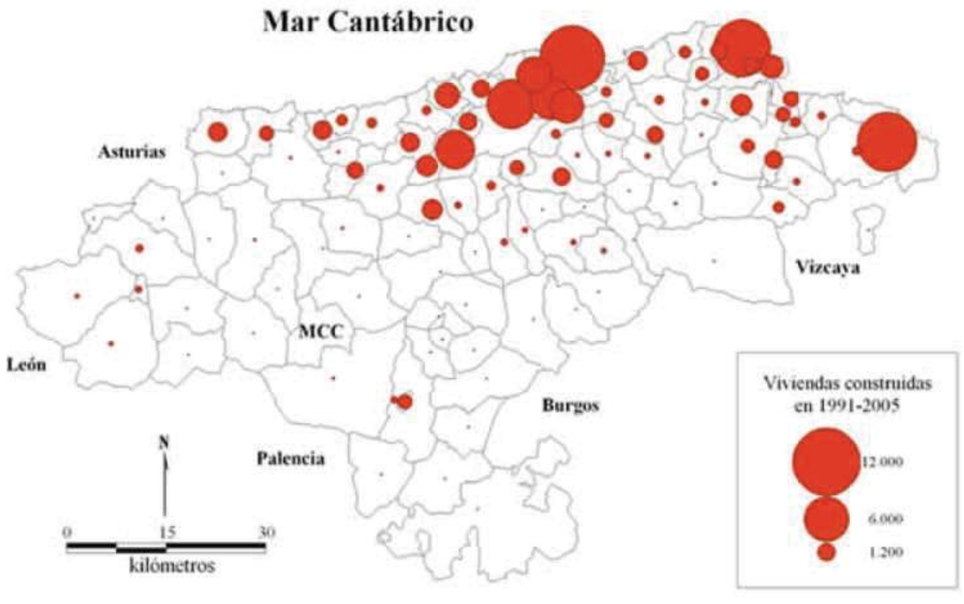


Elaboración a partir del Instituto Nacional de Estadística

Una característica importante en cuanto al movimiento demográfico estival de los municipios cántabros. Las siguientes figuras muestran esta tendencia generalizada:



Distribución territorial de las viviendas construidas en Cantabr



4.3.4.2 Impacto en las actividades económicas

Desde el auge del sector turístico en la zona. Se ha producido:

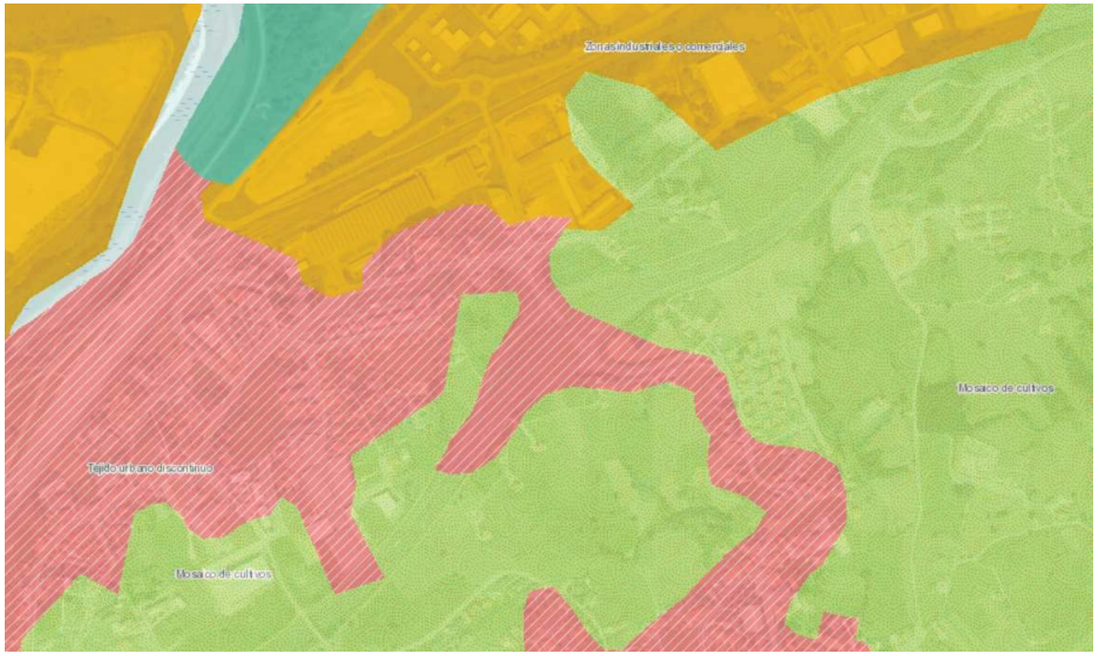
- Un descenso en la agricultura y la ganadería
- Desaparición del sector Energía y Agua, perdiendo todos sus activos.
- Descenso en la industria.
- Incremento en la construcción
- Incremento en los servicios

Podemos por tanto hablas de dos procesos que se han producido claramente en la zona: descenso de la actividad agraria y terciarización de la actividad económica.

4.3.4.3 Usos del suelo

Según leyenda distinguimos los siguientes usos:





Usos del suelo en la zona afectada por las obras

4.3.4.3.1 Reserva

La zona de Reserva está constituida por las Unidades Ambientales Primarias bien conservadas, excepto las playas, junto con la mínima superficie de amortiguación necesaria para garantizar dicha protección.

En su interior podrán declararse zonas de Reserva Integral, con carácter temporal o permanente, en las que sólo se permitirán actividades relacionadas con la conservación y la investigación.

En la solución de conflictos de intereses primarán siempre las condicionantes ambientales.

Objetivos.

a) Proteger las Unidades Ambientales Primarias y las funciones en las que intervienen, directa o indirectamente, garantizando su mantenimiento a largo plazo, su regeneración y su mejora.

b) Promover la investigación científica.

Usos Permitidos.

a) La navegación por las canales marcadas al efecto, con el fin de acceder a los puertos o salir del estuario.

b) Los aprovechamientos tradicionales, salvo la caza, incluidos el marisquen profesional, la pesca marítima de recreo -desde costa o desde embarcaciones-, la pesca de angulas y la pesca fluvial; los usos científicos y aquellos derivados de la gestión. Todos ellos regulados y sólo si son compatibles con la máxima protección.

c) Las labores de arreglo y mantenimiento de los diques, previa autorización expresa.

Usos Excepcionales.

a) El uso público con carácter restringido.

b) La reparación, rehabilitación, adaptación o mejora de las edificaciones existentes en el momento de aprobación del PORN así como la realización de las labores y la instalación de las estructuras necesarias para su uso normal, siempre que se respete lo preceptuado en el apartado 2.1.2.1., no implique aumento significativo del volumen edificatorio y tengan en cuenta criterios de integración paisajística. Lo anterior se entiende sin perjuicio de la regulación específica prevista para los Elementos Fuera de Ordenación y de la disponibilidad previa de las autorizaciones que, en su caso, sean preceptivas. Artículo

Usos Prohibidos

a) Los definidos como tales para la zona de Uso Moderado.

b) Fondear embarcaciones u otros medios flotantes en puntos diferentes a los atraques o navegar por fuera de las canales marcadas al efecto, salvo cuando se autorice para la pesca marítima de recreo, el marisquen o en virtud de otros usos permitidos.

c) Navegar a velocidades que produzcan oleaje roto, turbidez en el agua o supongan un peligro para la fauna y flora acuáticas, con excepción del Servicio de Vigilancia o de los Cuerpos de Seguridad en cumplimiento de sus funciones.

d) Los deportes acuáticos, individuales o colectivos, con o sin motor (navegación a vela, «surf», «wind-surf», motos acuáticas, esquí acuático, piragüismo, carreras y similares). Se exceptuarán las actividades desarrolladas por los miembros de los clubs locales de piragüismo y remo de los municipios del ámbito del PORN. Dichas actividades necesitarán autorización y estarán reguladas temporal y espacialmente.

e) Las actividades deportivas sobre las dunas, así como el uso de caballerías, bicicletas o vehículos a motor.

f) Las plantas de acuicultura o similares cuando su instalación pueda producir repercusiones negativas sustanciales en los recursos naturales o comprometa la consecución de los objetivos de conservación previstos

g) La instalación de depuradoras o plantas de tratamiento de aguas residuales.

h) Las nuevas rampas, embarcaderos u otros tipos de atraques, salvo lo previsto por el artículo 28. f).

i) Los tendidos aéreos, independientemente de su naturaleza.

j) Tener perros sueltos, salvo en el interior de predios cerrados.

k) Las plantaciones o repoblaciones, excepto las incluidas en los proyectos de gestión.

l) La liberación en el medio acuático de cualquier especie alóctona.

m) La colocación de instalaciones de cualquier tipo, permanentes o temporales, sobre las Unidades Ambientales Primarias. Se exceptuarán las autorizadas en virtud de los artículos 28.f), 64.b), 71.b) y 72, y las de salvamento 0 socorrismo, siempre que no supongan una alteración relevante de las características naturales del terreno.

A continuación se definen, según el Plan de Ordenación de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, los usos que transcurre o linda el corredor:

4.3.4.3.2 Uso moderado

Definición: La zona de Uso Moderado está formada por las Unidades Ambientales Secundarias bien conservadas, las Unidades Primarias más alteradas y aquellos terrenos que se consideran necesarios para asegurar una gradación progresiva entre la Reserva y el resto de las zonas.

Objetivos:

a) Disponer de un área de transición entre la zona de Reserva y las de mayor presicón antrópica, que asegure la conservación de los valores de la primera.

b) Desarrollar labores de regeneración, mejora o adecuación paisajística y biológica, dando prioridad a las Unidades Ambientales Primarias degradadas.

c) Proteger las Unidades Ambientales Secundarias y las funciones en las que intervienen, directa o indirectamente, permitiendo su conservación a largo plazo.

d) Fomentar las actividades tradicionales, evitando cualquier otro uso diferente que provoque la alteración sustancial de las Unidades Ambientales o de los recursos paisajísticos.

e) Compatibilizar la protección medio ambiental, los aprovechamientos tradicionales y la funci´´on de amortiguación que debe desarrollar esta zona, debiendo mantenerse criterios de integración paisajística tanto en el diseño de las nuevas construcciones e infraestructuras como en las actuaciones derivadas de lo permitido por el artículo 76.d).

Usos permitidos:

Aprovechamientos agropecuarios y silvícolas, junto con sus instalaciones y viales directamente asociados. Todos ellos regulados y sólo si son compatibles con los objetivos previstos para esta zona. En el caso de que dichas actuaciones, o las derivadas del resto de usos permitidos, se refieran a muros, vallados o similares, se utilizarán exclusivamente materiales naturales, setos vivos u otros que armonicen con el paisaje. Asimismo, estas consideraciones, junto con el principio de mínima ocupación, serán de aplicación a la hora de diseñar nuevas infraestructuras, tales como senderos, paseos, miradores, etc. Las indicaciones anteriores también serán respetadas en la zona de Reserva.

Investigación y uso público, en la medida en que respeten los objetivos conservacionistas y los aprovechamientos de la zona.

Los tendidos aéreos, salvo los eléctricos, que tendrán consideración de excepcionales. d) Lo previsto en el artículo 72.b), previa autorización expresa.

4.3.4.3.3 Uso especial

La zona de Uso Especial está compuesta por todos aquellos terrenos no incluidos de forma específica en las áreas de Reserva, Uso Moderado o Uso Intensivo; entre los que se encuentran:

- Playas.
- Instalaciones asociadas a la gestión o al uso público.
- Núcleos de población consolidados, tanto urbanos como rurales.
- Terrenos para la expansión futura de los núcleos anteriores.

- Elementos Fuera de Ordenación, entendiendo por tales los enclavados en las diferentes categorías de zonificación con un uso incompatible con el definido en los objetivos específicos de cada zona.

Objetivos:

a) Procurar que, en la medida de lo posible, las diferentes Administraciones y Organismos tengan en cuenta los valores ambientales a la hora de promover o ejecutar las nuevas actuaciones de su competencia.

b) Apoyar aquellas mejoras que repercutan en un incremento de la calidad ambiental o que faciliten la consecución de los fines y objetivos del PORN.

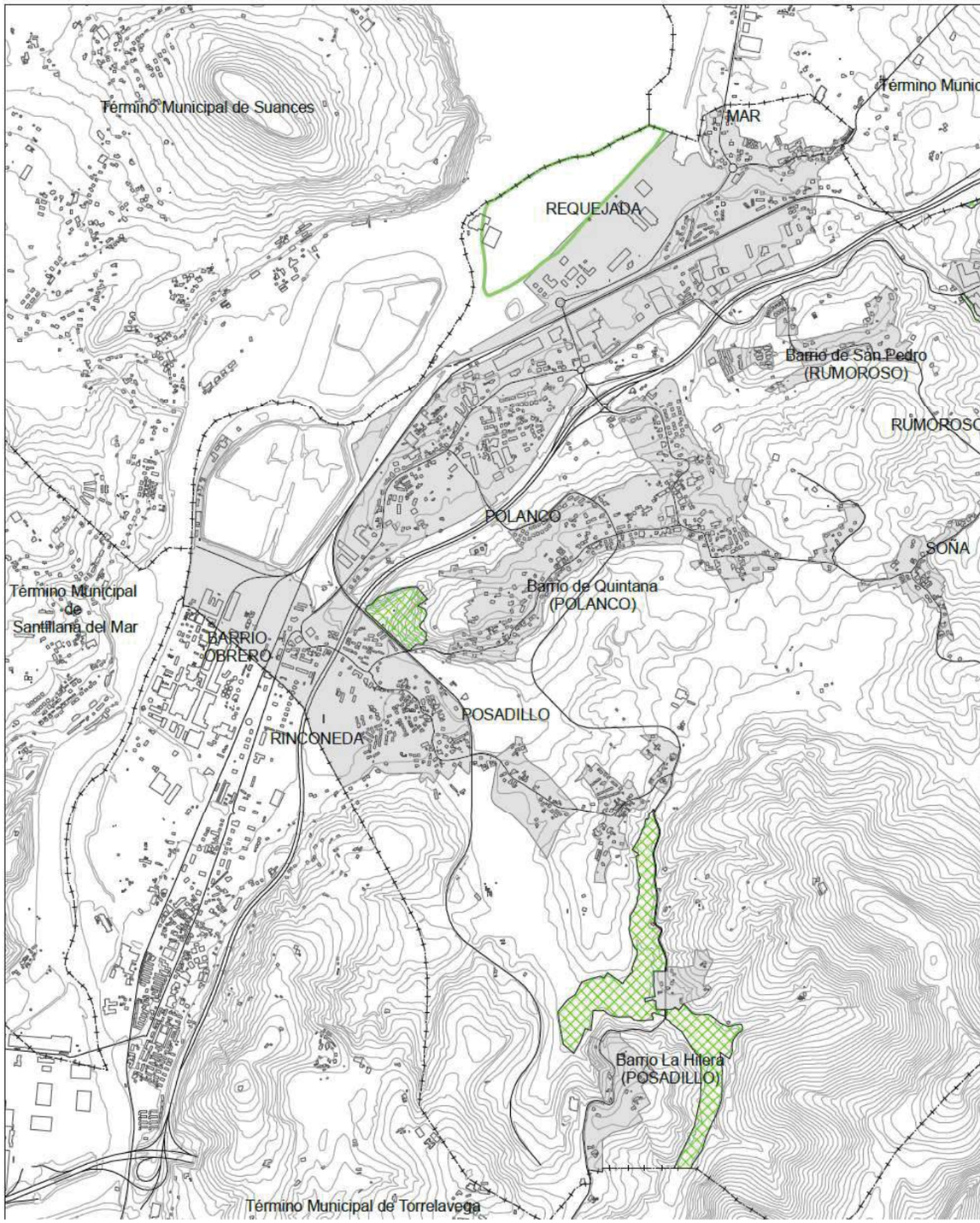
c) En el caso de los Elementos Fuera de Ordenación, promover su adecuación o eliminación en función de las características de la zona en la que se enclavan.

Usos permitidos, excepcionales o prohibidos:

a) Los indicados por la legislación sectorial aplicable en cada caso, sin perjuicio de lo especificado para los Elementos Fuera de Ordenación.

b) En relación con las playas, estará prohibido la instalación de cualquier tipo de tendidos aéreos, tener perros sueltos y circular con vehículos a motor. Respecto de la última limitación, se exceptuarán los del Servicio de Vigilancia y de los Cuerpos de Seguridad, así como los autorizados con el fin de transportar embarcaciones o los destinados para la recogida de algas.

Por otra parte, se dispondrá de una imagen en la que se señalan las zonas con especial riesgo ambiental, viendo que nuestro proyecto no interferirá con ninguna de ellas.



5 ANÁLISIS DE IMPACTOS

Los impactos se producen como consecuencia de la implantación de un proyecto en un determinado ámbito territorial. Las propiedades de éste determinan tanto la capacidad de acogida como el grado de vulnerabilidad frente a las alteraciones y cambios que el proyecto pueda provocar. El análisis de los impactos demanda pues el conocimiento del Proyecto en cuestión y el del medio para la formulación de las hipótesis de impacto, que requieren el desarrollo de los siguientes aspectos:

- Identificación de acciones de impacto.
- Identificación de elementos y/o procesos ambientales susceptibles de ser alterados.
- Identificación de los impactos, relación causa-efecto entre acciones y elementos ambientales.
- Valoración de los impactos identificados.

5.1 CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

De acuerdo con el IV Plan de Carreteras de Cantabria:

a) En la construcción de infraestructuras debe primar la toma de las precauciones necesarias durante la realización de las obras para prevenir la alteración de la cubierta vegetal o las características hidrológicas adyacentes.

b) En las obras de mantenimiento o ampliación de los viales actuales se potenciará su ejecución siguiendo criterios de conservación del entorno y teniendo en cuenta los objetivos ambientales del PORN. Se evitará modificar en lo posible la traza actual, salvo que ello represente una clara mejora ambiental o paisajística.

c) En el acondicionamiento de las infraestructuras existentes en el momento de aprobación del PORN se procurará mejorar su integración en el entorno.

d) Fomentar el transporte público.

5.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES AMBIENTALES

5.2.1 ESTUARIO Y HUMEDALES ASOCIADOS

Por su estado de conservación, su variedad y su extensión, los fangales estuarinos, sus marismas, así como otros humedales asociados, constituyen el principal valor ambiental del territorio.

Su importancia, tanto para la fauna, la vegetación o como ecosistema, queda reflejada por la inclusión de este espacio natural en diferentes figuras de protección internacionales, entre las que destacan la declaración de Zona de Protección Especial para las aves (ZEPA) según la Directiva 79/409/CEE (LCEur 1979\135), relativa a la conservación de las aves silvestres; su inclusión en el Convenio de Ramsar, referente a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat para las aves acuáticas; y la existencia de numerosas especies animales y vegetales pertenecientes a los anexos de la Directiva 92/43/CEE (LCEur 1992\2415), relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Sin embargo, estas zonas húmedas no sólo destacan desde el punto de vista ambiental o paisajístico, sino que además son el soporte de importantes aprovechamientos y usos humanos desde tiempos históricos.

Algunos pueden ser compatibles con el mantenimiento de estos ecosistemas, como la pesca o el marisqueo, mientras que existen otros cuyo impacto sobre el entorno es mucho más acusado y que, si no se regulan o limitan, pueden provocar efectos perjudiciales irreversibles. Entre ellos se pueden mencionar la introducción de especies alóctonas, la realización de rellenos y vertidos o la construcción de cerrados para ganar terrenos a costa de la superficie del estuario, muchas veces como consecuencia de una inadecuada clasificación urbanística.

Las formaciones mejor conservadas se encuentran en las marismas de Escalante, Rada, Argoños y en la parte central del estuario del Asón, siendo las más alteradas las existentes en las rías de Limpias y Rada y las de Joyel y Victoria.

El nivel de protección de estos hábitats, teniendo en cuenta su productividad y diversidad biológicas, su fragilidad, escasez y su reconocida importancia regional, nacional e internacional, debería ser el máximo.

5.2.4 ENCINAR

Los encinares cantábricos, con sus comunidades asociadas, son los bosques que presentan una mayor diversidad florística. Por otro lado, resultan la única comunidad arbórea capaz de medrar en los peñascales y litosoles calizos, con el consabido efecto amortiguante contra la erosión.

En cuanto a su vulnerabilidad, además de la pérdida de superficie por la construcción de edificaciones, las principales amenazas provienen actualmente de los incendios forestales, accidentales o provocados, y del escaso control sobre el ganado caprino y la extracción de leña. El mantenimiento a lo largo del tiempo de estas últimas actuaciones puede llegar a poner en peligro su capacidad de rebrote y recolonización.

5.2.6 BOSQUES MIXTOS DE FRONDOSAS

Los bosques mixtos de frondosas han desaparecido virtualmente del espacio natural. Por ello, los pocos rodales o bosquetes que aún existen deberían ser tratados como reliquias, especialmente los de

5.2.7 MATORRALES, PASTIZALES, PRADERÍAS Y ATLÁNTICOS

A pesar de su escasa significación espacial, las comunidades de matorral tienen interés al representar etapas seriales hacia otras asociaciones climácicas más destacables, como los prebezales y madroñales, o los propios bosques de encinas o frondosas. En cuanto a las landas atlánticas, la propia dinámica sucesional propia del territorio los mantiene sin problemas, si bien con más o menos fluctuaciones y variaciones temporales y espaciales.

El resto de las unidades vegetales consideradas tienen un carácter antrópico todavía más marcado, pues tradicionalmente han estado vinculadas al medio agrario. Aunque hay que señalar la biodiversidad y el valor paisajístico que encierran -en particular allí donde se alternan setos, muros de piedra, mieses, senderos y caminos rurales- estas formaciones sobresalen ambientalmente por asociarse a los suelos más productivos. Este recurso edáfico, que por su lentitud de evolución casi puede considerarse como no renovable, es uno de los más frágiles y amenazados, por lo que su protección a largo plazo debe ser una prioridad.

5.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La información obtenida en el capítulo correspondiente al del análisis del Proyecto constituye la base para la identificación de las distintas acciones del proyecto potencialmente productoras de impacto. Se han utilizado también los sistemas de ayuda que proporcionan las listas de chequeo, los escenarios de comparación y la consulta a expertos.

5.3.1 ACCIONES DEL PROYECTO

Se ha procedido a la identificación de las acciones de los impactos y de sus efectos en el medio en las fases de construcción y de funcionamiento.

Se ha seguido un método sistemático, identificando primero las grandes acciones del proyecto. Posteriormente, y para cada una de ellas, las actuaciones concretas y, por último, los previsibles efectos derivados de cada actuación en concreto (hipótesis de impacto) que serán valoradas posteriormente. Se detalla para cada fase del proyecto, la identificación realizada.

5.3.3 FASES DE CONSTRUCCIÓN

Las posibles acciones de impacto identificadas son las siguientes:

A. Obras de explanación.

B. Obras de drenaje.

C. Afirmados y explanaciones.

D. Señalización y balizamientos.

E. Actuaciones de restitución /compensación.

F. Seguridad y salud.

G. Mano de obra y actividad en el sector de la construcción.

5.3.3.1 Obras de explanación

> A.1. Objetivo de la acción: dotar a las zonas objeto de actuación de la plataforma de explanada, que permita el establecimiento de las calzadas definidas en el Proyecto.

> A.2. Actuaciones de impacto: Se concretan en:

- Excavaciones
- Rellenos en terraplén
- Demoliciones de obras de fábrica
- Limpieza de márgenes
- Acopio de tierra vegetal
- Préstamos y vertederos

Los movimientos de tierra llevan asociados materiales de préstamo y vertederos para aquellos que por su calidad no puedan ser reutilizados.

Antes de realizar las excavaciones y rellenos se procederá a la limpieza de ambas márgenes, desbroce, retirada de tierra vegetal, así como demoliciones de obras de fábrica, pretiles, etc.

> A.3. Causas de impacto:

- Emisión de ruidos y vibraciones.
- Emisión de polvo y producción de barro.
- Eliminación de vegetación arbustiva y tala de árboles.
- Emisión de gases y partículas.
- Desbroce de tierra vegetal.
- Generación de escombros por demolición.
- Materiales de excavación no aptos para relleno.
- Tráfico de vehículos pesados.
- Ocupación de suelo permanente.
- Ocupación de suelo temporal por acopio de materiales.
- Compactación de suelo.
- Materiales de préstamo.
- Modificaciones topográficas.

5.3.3.2 Obas de drenaje

> B.1. Objeto de la acción: evacuación de las aguas mediante obras de drenaje transversal y longitudinal de la calzada. Estas obras son necesarias para la buena conservación de la carretera.

> B.2. Actuaciones de impacto:

- Drenaje longitudinal: Cuneta revestida de hormigón
- Drenaje transversal: Se considera la instalación de caños, bóvedas prefabricadas.

> B.3. Causas de impacto:

- Emisión de ruido y vibraciones.

5.3.3.3 Afirmado y explanaciones

C.) AFIRMADOS Y EXPLANACIONES

> C.2. Actuaciones de impacto: se sintetizan las siguientes:

- Zona de firme nuevo.
- Sobreancho en curvas.
- Relleno de subbase.

- Base y subbase.
- Riegos.
- Capa base.
- Capa de rodadura.

> C.3. Causas de impacto:

- Emisión de ruido.
- Emisión de polvo, gases y partículas.
- Emisión de olores.
- Sustitución de suelo natural por pavimento artificial.
- Introducción en el paisaje de elementos antrópicos.

5.3.3.4 Señalización y balizamiento

> D.1. Objeto de la acción: Canalizar el tráfico, informar y aumentar la seguridad, eficacia y comodidad del usuario de la carretera, tanto con las señalizaciones y balizamientos provisionales como definitivos.

> D.2. Actuaciones de impacto:

En la señalización horizontal se contempla el pintado de líneas laterales reflexivas, al objeto de delimitar las diferentes zonas de calzada.

La señalización vertical consiste en la colocación de señales de prescripción, indicativas y orientativas dentro de cada tramo de actuación.

En lo relativo al balizamiento, contempla el proyecto la instalación de barrera de seguridad tipo bionda donde sea preciso, teniendo en cuenta las características de utilización del tramo, así como lo indicado en las “Normas sobre barreras de seguridad” contenidas en la Orden Circular 229/71 de la Dirección General de Carreteras. La O.C. 317/91 T y P “sobre sistemas de contención de vehículos”.

La colocación de las barreras se prevé de forma que el perfil de sujeción coincida exactamente con el borde teórico del arcén. Se solaparán los perfiles en el sentido de la marcha del carril inmediato para evitar el efecto cuchillo de este en caso de accidente.

Será necesaria la aplicación de pinturas y materiales termoplásticos, obras de excavación, encofrado y hormigonado, así como la colocación de carteles.

> D.3. Causas de impacto:

Utilización de:

- Pinturas, ligantes y pigmentos con dióxido de titanio.
- Material termoplástico en caliente, con pigmentos con dióxido de titanio.
- Plásticos de dos componentes y aplicación en frío, con pigmentos con dióxido de titanio.
- Emisión de ruido y polvo.
- Emanación de gases
- Vertidos accidentales de pinturas
- Introducción en el paisaje de elementos artificiales
- Líneas dominantes y colores en el paisaje natural

5.3.4 FASE DE EXPLOTACIÓN O FUNCIONAMIENTO

Las posibles acciones de impacto identificadas en esta fase son las siguientes:

H. Infraestructura viaria

I. Conservación

J. Señalización y balizamiento

5.2.4.1 Infraestructura viaria

> H.1. Objetivo de la acción: extendido y compactación de capa de aglomerado, de nueva construcción.

> H.2. Actuaciones de impacto:

− Incremento en la seguridad del tráfico rodado.

− Incremento del tráfico.

> H.3. Causas de impacto:

− Incremento de emisiones de gases, partículas y ruidos.

− Aumento de la accesibilidad a zonas de gran sensibilidad ambiental.

− Actividad en el sector turístico.

5.3.4.2 Conservación

Objetivo de la acción: mantenimiento de la infraestructura viaria.

> I.1.Actuaciones de impacto.

− Utilización de aditivos.

> I.2. Causas de impacto:

− Afectación a los medios terrestres y acuáticos.

− Mantenimiento de mano de obra.

5.3.4.1 Señalización y balizamiento

> J.1. Objetivo de la acción: canalizar el tráfico, informar y aumentar la seguridad, eficacia y comodidad del usuario de la carretera.

5.4 IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS IMPACTOS

La identificación de los impactos se ha realizado mediante la definición de una matriz causa-efecto, donde en filas figuran los elementos/ procesos ambientales y en columnas las acciones potenciales de impacto previamente definidas.

Se procede a continuación a una descripción de los impactos identificados para las fases de construcción y de explotación del proyecto.

5.4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.4.1.1 Impactos sobre la atmósfera

Los elementos posiblemente alterados serán los siguientes:

- Calidad del aire
- Ruido

La calidad del aire podrá verse disminuida por las emisiones de polvo, gases, partículas, etc., debido a:

- Excavaciones
- Rellenos y terraplenes
- Demoliciones
- Afirmados
- Drenaje
- Restitución
- Señalización y balizamiento
- Tráfico de vehículos pesados

Estas mismas acciones serán también causa del incremento de los niveles de ruido. No se producirán cambios de circulación de masas de aire. Los impactos previsibles que darán lugar las acciones descritas serán:

- Molestias a los habitantes de zonas próximas, especialmente de los núcleos de población que atraviesa la carretera.
- Alteración de las pautas de comportamiento de la fauna.
- Posible desplazamiento de la fauna, en el entorno de la carretera, en esta fase de construcción.
- Molestias a los obreros

Las emisiones de partículas y gases producen pérdidas locales de energía calorífica de onda larga durante la noche. Así mismo, la introducción de la superficie asfaltada puede provocar una disminución del albedo. No obstante, no se considera que la cuantía de estos fenómenos pueda llegar a producir cambios ambientales significativos.

El empleo de pinturas y alquitranes producen emanaciones de gases que pueden tener incidencia sobre los obreros. No se considera probable este impacto en el caso de cumplirse con el Plan de Seguridad y Salud previsto en el proyecto.

Efectos diferidos de la contaminación del aire y acústica se podrán dar sobre la vegetación, al depositarse polvo y partículas. La disminución de la visibilidad por el polvo afectará indirectamente al paisaje, por afectación de las cualidades perceptivas.

5.4.1.2 Impactos sobre el suelo

Durante la fase de construcción, las acciones que podrán afectar al suelo serán las siguientes:

- Obras de explanación
- Afirmados
- Actuaciones de restitución
- Desvíos provisionales
- Vertedero
- Préstamos

Las actuaciones correspondientes a estas acciones están relacionadas con:

- Los movimientos de tierra a realizar: excavaciones, cimentaciones, rellenos, demoliciones.
- Limpieza de márgenes.
- Acopio de materiales.
- Obtención de materiales de préstamos.
- Deposición sobre el suelo de materiales excavados.
- Tráfico de vehículos pesados.
- Vertidos de aceites, combustibles y residuos sobre el suelo.
- Subbases y extensión de capas de rodaduras.
- Los impactos sobre el suelo podrán ser los siguientes:
- Alteraciones edáficas por remoción de los horizontes del suelo en excavaciones y rellenos.
- Sustitución de materiales naturales (que conforman los diferentes tipos de suelo con sus horizontes) por materiales foráneos o sintéticos (gravas, hormigón, asfalto).
- Compactación de suelo por tránsito de vehículos pesados.
- Incremento de la erosión natural por la realización de desmontes y terraplenes, así como por la desprotección que ocasiona el desbroce.

Los taludes, incluso de los acopios, desprovistos de vegetación y de pendientes pronunciadas serán erosionados, con la consiguiente remoción y pérdida de suelo. Esta pérdida de suelo podrá colmatar cunetas y en las inmediaciones de los arroyos, ríos, barrancos y vaguadas que la carretera cruza, se producirá una contaminación de las aguas por turbidez.

- Vertidos accidentales de aceites y combustibles producirán una contaminación del suelo, que debido a la topografía de la zona, permeabilidad de los terrenos, red de drenaje horizontal y vertical y el número de vaguadas y cursos de agua que atraviesa la carretera podrán afectar también a las agua de la ría.

En síntesis se tendrá:

- Una pérdida de suelo permanente correspondiente a la ampliación de la carretera actual.

- Compactación de suelo, alteración reversible de las propiedades físicas del suelo.

- Riesgo de contaminación del suelo, alteración de las propiedades químicas del suelo.

- Riesgo de contaminación de los cauces y afectación a las comunidades faunísticas.

Hay que tener en cuenta el alto valor de conservación que tienen estas comunidades, así como el interés que tiene el Río Nansa en la pesca deportiva con la existencia de cotos de pesca.

– Pérdida de suelo por denudación de taludes

Hay que considerar también las superficies que serán destinadas transitoriamente a depósitos de materiales y parte de maquinaria, donde se genera una compactación del suelo y donde es alta la probabilidad de derrames. Estas zonas deberán estar elegidas cuidadosamente.

Los impactos diferidos de la alteración y/o pérdida del suelo se generarán sobre la vegetación, la fauna y el paisaje.

Las zonas más sensibles a este impacto son las descritas en el punto anterior (impactos sobre la atmósfera).

5.4.1.3 Impactos sobre la geomorfología

Los movimientos de tierra, excavaciones en desmontes y rellenos en terraplenes darán lugar a cambios puntuales de la topografía.

Estos cambios son irreversibles y a su vez favorecen la aparición de impactos inducidos tales como pérdida de suelo por erosión o incremento del riesgo de deslizamiento, así como cambios en un elemento básico que configura el paisaje.

5.4.1.4 Impactos sobre el agua

La ejecución de las obras previstas: movimientos de tierra, obras de drenaje, asfaltado, tendrán una incidencia ambiental en los cursos de agua y escorrentías.

Las posibles alteraciones podrán manifestarse de la siguiente manera:

- Modificación del régimen natural de escorrentía por movimientos de tierra y alteración del relieve.

- Contaminación de los cursos de agua durante la fase de construcción por vertido de estériles, materiales de desecho, cementos, alquitrán, vertidos accidentales, etc.

- Destrucción de la vegetación, lo que afecta la calidad de las aguas y modifica el equilibrio erosión-sedimentación.

- Acumulación de residuos en las márgenes de la carretera durante la fase de explotación, lo que determina la entrada de contaminantes en los cursos de agua.

- Incremento de los caudales sólidos circulantes en los cursos de agua.

- Incremento de los caudales sólidos circulantes en la red de drenaje por incremento de la erosión en los taludes.

La sustitución de las actuales cunetas por las proyectadas de hormigón tendrán efectos diferidos en:

- El paisaje: la integración de la carretera en el paisaje se hace con mayor dificultad. Las cunetas de hormigón refuerzan la introducción en el paisaje de líneas artificiales que por su continuidad se hacen dominantes. Sedimentos y hojarasca cubrirán en parte estas cunetas paliando este efecto sobre el paisaje.

Los acuíferos representan una fase del ciclo hidrológico caracterizada por su pequeña velocidad de circulación (elevado tiempo de residencia) y grandes volúmenes de almacenamiento. El agua circula en ellos desde los puntos más elevados hacia los puntos más bajos. Así, todo acuífero presenta un área de recarga o de alimentación y otras de descarga. La recarga se produce por infiltración en el suelo del agua de lluvia o de regadío; la descarga en ríos o manantiales. La ocupación del suelo por superficies impermeables de asfalto y hormigón y la compactación del suelo por la maquinaria, reduce la recarga en la superficie afectada. El impacto será función del porcentaje del área de recarga que es afectada. No es previsible, por ello, la generación de impactos sobre los acuíferos por el acondicionamiento de la carretera, ya que las obras no suponen una variación significativa del trazado y la generación de nuevas superficies impermeables es muy limitada.

5.4.1.5 Impactos sobre la vegetación

Las acciones de impacto se relacionan con:

- Desbroce y tala.

- Movimientos de tierra: excavaciones, rellenos.

- Tránsito de maquinaria pesada.

- Acopio de materiales.

- Vertederos

- Vertidos accidentales.

Acciones indirectas serán las que se produzcan a través de otros elementos del medio, principalmente agua y aire, que actúan como vehículos de transporte de contaminantes y sustancias nocivas hasta la planta. El aumento de los niveles de inmisión de óxidos de nitrógeno y plomo puede ocasionar daños por necrosis foliar, clorosis y desequilibrios fisiológicos. Todo ello puede manifestarse con muerte o descenso de la productividad. También de efecto indirecto serán aquellas alteraciones que en la vegetación se pueden producir como consecuencia de la alteración del drenaje y de los cursos de agua. Además, la afectación a la vegetación tiene una acción secundaria sobre las comunidades faunísticas.

Los efectos primarios sobre la vegetación serán los más conspicuos, al tratarse de la eliminación directa de la vegetación. Aunque se trata de una acción inevitable, la valoración del efecto depende de la superficie y calidad de la vegetación desbrozada.

5.4.1.6 Impactos sobre la fauna

Los impactos de una vía de comunicación sobre la fauna dependen tanto de la tipología de la vía, como de las características de las poblaciones del entorno.

El impacto será mayor cuánto más externa sea su categoría y más intenso sea el tráfico. El tipo de obra será otro factor esencial, los trazados de una nueva ejecución serán de mayor impacto que aquellos que se realizan sobre el ya existente, como es el caso.

No obstante, los movimientos de tierra, constituyen conjuntamente con todas las acciones:

- Que generen eliminación y/o alteración de la vegetación y suelo,

- Que produzcan ruidos y vibraciones.

- Directas e indirectas sobre la hidrología: alteración de la escorrentía, modificación de la tipología del drenaje horizontal, contaminación de cauces por incremento de sólidos, etc., podrán producir efectos sobre la fauna. Estos efectos podrán ser de cuatro tipos:

Eliminación de biotopo, que la fauna tenderá a sustituir, por otro, incrementando los fenómenos de interacción interespecífica e intraespecífica.

Modificación del hábitat, con posibles efectos barrera, en las vaguadas y cauces afectados por la carretera.

Modificación de conductas, efecto sobre la etología, como consecuencia de los ruidos.

El impacto sobre la fauna piscícola y sobre la fauna en general podrá ser importante por las obras a realizar pero se minimizará de forma considerable gracias a las medidas preventivas, correctoras que se proponen en el epígrafe siguiente del presente documento.

El interés ecológico y recreativo de esta fauna es elevado ya que, tal y como se ha detallado en el inventario ambiental del presente documento, en la zona de estudio existen varios cotos de Pesca y se sitúa en zona propuesta como LIC y ZEPA por el Gobierno de Cantabria.

5.4.1.7 Impactos sobre la ecología

Se considera aquí la posibilidad de afectación a los procesos básicos que gobiernan a los ecosistemas: flujo de energía, ciclos biogeoquímicos y biodiversidad.

Las acciones del Proyecto en estos procesos son la eliminación de vegetación, productores primarios que constituyen la base de las cadenas tróficas de pastoreo y receptores primarios de energía solar, efectos de sustitución de biotopos con “reajustes” en la distribución y reparto de nichos tróficos con implicaciones en fenómenos de competencia y, por último, posibles modificaciones, en el entorno más inmediato de las obras, en la distribución del total de individuos entre las especies.

Esto último podría motivar pequeños cambios en la biodiversidad, especialmente de los hábitats acuáticos. De producirse, la disminución sería de intensidad baja y no por pérdida de especies.

5.4.1.8 Impactos sobre el paisaje

Las acciones potenciales de impacto serán aquellas que puedan modificar o suprimir elementos del actual paisaje, así como la introducción de nuevos elementos en el mismo. Por otra parte, el hecho de la reciprocidad visual hace que la infraestructura viaria haga posible un mejor acceso a la contemplación de paisajes naturales de gran valor.

Las acciones de impacto podrán ser las siguientes:

- Todas las acciones modificadoras del terreno, especialmente las que cambien la topografía.
- Todas las acciones que produzcan eliminación de vegetación, o modificación de la misma.
- Introducción de elementos artificiales, especialmente biondas y cunetas de hormigón.
- Modificaciones de las condiciones de visibilidad por emisiones de polvo, partículas, gases y ruido.

Los efectos sobre el paisaje de estas acciones se traducirán en pérdida de la calidad visual. En la valoración del impacto habrá que tener en cuenta la fragilidad visual o potencial de impacto, en función de la cuenca visual que ofrece la carretera y de su grado de susceptibilidad.

5.4.1.1 Impactos sobre el medio social

– Empleo

El mantenimiento y/o creación de puestos de trabajo se ha de considerar como un impacto positivo del Proyecto.

– Salud, sosiego, molestias

Las obras proyectadas suponen molestias a los ciudadanos que transiten por la carretera en la fase de construcción.

La generación de ruidos, olores, gases, proyección de partículas serán causa también de molestias y de riesgo de accidentes, así como los desvíos provisionales.

El Proyecto cuenta con un Plan de Seguridad y Salud, conforme a la vigente legislación que minimizará los riesgos laborales. Cuenta también con la previsión de actuaciones para solventar las interferencias que se producirán al tráfico.

Cuenta el Proyecto también con instalaciones provisionales para el personal del mismo durante la fase de ejecución. Estas actuaciones tendrán un impacto de bienestar a los trabajadores. No obstante, los vertidosque se generarán, aguas residuales y residuos sólidos (aunque en cantidades pequeñas) deberán ser gestionados de forma conveniente para que no sean causa de impacto en el medio acuático ni en el terrestre.

– Actividad sector de la construcción y economía local.

El mantenimiento de la actividad del sector supone un impacto beneficioso.

El sector terciario se verá afectado positivamente por el incremento de consumo de bienes comerciales y de servicios, derivado de las necesidades de la empresa o de los trabajadores.

– Patrimonio

Del estudio específico realizado sobre el patrimonio y valores culturales se deduce que el proyecto no tendrá incidencia sobre el mismo.

5.4.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

5.4.2.1 Impacto sobre la atmósfera

Los elementos posiblemente alterados serán:

– Calidad

La calidad del aire podrá verse disminuida por las emisiones de polvo, gases, partículas, CO, NOx, etc. En la fase de funcionamiento o explotación de la vía será fundamentalmente debido al tráfico rodado, que convierte a la carretera en una fuente lineal de carácter continuo y permanente.

En principio, las características de la vía no van a variar mucho respecto a las existentes. De ello deducimos que el impacto global de la nueva carretera va a ser escaso. El único impacto negativo puede ser debido al aumento de tráfico inducido por las mejores condiciones de circulación.

Ocurrirá lo mismo con los ruidos, no va a haber cambios significativos respecto a la situación anterior.

Habrá un aumento de la emisión a causa de las mayores velocidades y tráficos inducidos.

El ruido de tráfico varía dependiendo de:

- La intensidad del tráfico
- La velocidad del tráfico
- El tipo de vehículos y su estado

- Otras características: pendientes, curvas, etc.

La propagación del mismo depende de:

- Variables ambientales: La distancia a la vía, presencia de obstáculos; barreras acústicas, vegetación, reflexiones.
- Variables atmosféricas: dirección y velocidad del viento, gradientes de temperatura (inversión térmica), humedad, niebla...

El factor esencial es la distancia del observador a la fuente.

Para el cálculo del valor de presión sonora, se estimó el nivel sonoro equivalente (Leq), utilizando la metodología desarrollada por el Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente (MOPU),

Ruido de tráfico urbano e interurbano.

5.4.2.2 Impacto sobre el suelo

Ocupación: la pérdida de suelo por ocupación directa de la vía y su zona de alteración es un impacto permanente irreversible y continuo.

Calidad: La calidad del suelo puede verse afectada de forma indirecta a través de la contaminación atmosférica y de las aguas, ya sea por vertidos sólidos y líquidos, por deposición de contaminantes atmosféricos e infiltración de aguas contaminadas, así como por utilización de aditivos.

Esta aportación de elementos extraños al suelo en cantidades superiores a su capacidad de asimilación se traduce en una modificación de la capacidad del uso primario del suelo. La entrada directa de contaminantes en el suelo cambia sus características físicas (estructura, textura porosidad), químicas (nutrientes, coloides, etc.) y biológicas (flora y fauna edáfica).

La previsión de la magnitud de los impactos por contaminación del suelo es compleja, por la ausencia de métodos cuantitativos precisos. Además no es previsible un efecto significativo, ya que no se espera un incremento importante de la contaminación atmosférica con respecto a la existente en el momento actual.

Riesgos. Desprendimientos posteriores a la fase de construcción pueden producirse como consecuencia de la falta de estabilidad de desmontes y terraplenes.

5.4.2.3 Impacto sobre el agua

La calidad del agua superficial puede verse alterada como consecuencia de la puesta en servicio de la de la carretera acondicionada (además de las afectaciones sufridas en la fase de construcción) de la siguiente manera:

- La destrucción de la vegetación, afecta a la calidad de las aguas puesto que modifica el equilibrio erosión-sedimentación.
- La acumulación de residuos en las márgenes de la carretera durante la fase de explotación, lo que determina la entrada de contaminantes en los cursos de agua.
- Riesgos de contaminación por vertidos peligrosos en accidentes de tráfico.
- Contaminación por deposición y arrastre de partículas contaminantes de la atmósfera.
- Incremento de los caudales sólidos circulantes en la red de drenaje por incremento de la erosión en los taludes.
- Utilización de aditivos para la conservación de la vía.

Sin embargo, parte de estas causas de impacto, con sus efectos, están presentes en la situación actual, sin grave quebranto de la calidad del medio y del estado de conservación de los ecosistemas.

5.4.2.4 Impacto sobre el medio biológico

– Vegetación

El mantenimiento de la carretera es una de las acciones que pueden afectar directamente a la zona debido a la utilización de aditivos para la conservación de la misma. También acciones indirectas, producidas a través de otros elementos del medio, como el agua y el aire, que actúan como vehículos de transporte de contaminantes y de sustancias (óxidos de nitrógeno y metales pesados), pueden provocar una ralentización del crecimiento y descenso en la productividad vegetal.

También se pueden producir efectos secundarios por alteración de los cursos de agua. A esto tenemos que sumar la presión antrópica que va a provocar la mayor accesibilidad a la zona de estudio.

Los efectos diferidos se producirán en la fauna, suelo, procesos de erosión, paisaje y estabilidad de los ecosistemas.

- Fauna

En la fase de explotación, no pueden considerarse nuevas afecciones al tratarse de una modificación de la carretera ya existente. Sin embargo, los impactos se podrían producir por las nuevas características de la vía:

- Mayor tránsito de vehículos, lo que implica mayor emisión de contaminantes y ruido.
- Aumento de la presión antrópica en la zona, debido al aumento de accesibilidad da ecosistemas naturales.
- Efecto barrera de terraplenes en vaguada, biondas, etc.
- Incremento del riesgo de atropello.
- Las alteraciones pueden provocar las siguientes acciones:
- Pérdida de hábitats.
- Fragmentación de hábitats y poblaciones por el efecto barrera.
- Aislamiento, por falta de conexión en el territorio como consecuencia de las alteraciones de las vaguadas.
- Eliminación directa de fauna.
- Alteración de las pautas de comportamiento (etología).

Todos estos factores tendrán una influencia negativa sobre la fauna que habita esta zona.

5.4.2.5 Impacto sobre el medio perceptual

Se mantiene en esta fase del proyecto parte de los impactos producidos en la fase de construcción, tales como:

- Introducción de elementos antrópicos:
- Biondas
- Cunetas de hormigón
- Terraplenes y desmontes, especialmente los que afectan a las curvas.

Los efectos sobre el paisaje se traducirán en pérdida de la calidad visual.

5.4.2.6 Impacto sobre el medio social

- Economía local

Los impactos de un proyecto de carretera sobre la economía de la localidad y la economía global pueden ser, entre otros, los siguientes:

- Modificación de la oferta, la demanda y por tanto el precio del suelo.
- Cambio en la propiedad del suelo, debido a las expropiaciones: de privado a público.
- Efectos en la producción agropecuaria, tanto en calidad como en cantidad.
- Incidencia en el desarrollo y acumulación económica de la zona.
- Influencia del turismo, tanto itinerante como pernoctante.
- Comunicación
- Empleo

Se puede potenciar el empleo en la zona próxima a la carretera, en relación con el sector servicio. Se considera también las labores de mantenimiento de la carretera.

- Salud, molestias, sosiego

Las emisiones de ruido, polvo y gases podrán generar molestias a los ciudadanos, especialmente de los núcleos de población afectados.

5.5 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

5.5.1 CALIDAD AMBIENTAL

− Positivo: cuando la alteración producida respecto al estado inicial resulta favorable o nula.

− Negativo: cuando la alteración producida se traduce en pérdidas o perjuicios sobre uno o varios elementos del medio.

5.5.2 RELACIÓN CAUSA-EFECTO

− Directo: cuando algún elemento del medio es directamente afectado por la alteración.

− Indirecto: cuando los efectos producidos por una actuación se manifiestan como resultado de una serie de procesos.

5.5.3 INTENSIDAD

Da idea de la dimensión de la alteración sufrida.

− Mínima: el efecto producido tiene poca importancia.

− Notable: cuando la repercusión ambiental de la alteración es considerable.

5.5.4 EVOLUCIÓN EN EL TIEMPO

− No acumulativo: el impacto es independiente de los demás y del tiempo de duración del agente impactante.

− Acumulativo: el impacto aumenta su gravedad con el tiempo.

5.5.5 MOMENTO DE MANIFESTARSE

Parámetro temporal que indica el período en que se produce la alteración hasta que cesa.

− Corto plazo

− Medio plazo

− Largo plazo

5.5.6 PERSISTENCIA EN EL TIEMPO

− Temporal: si existe un intervalo de tiempo medible desde que se produce la alteración hasta que esta cesa.

− Permanente continuo

− Permanente discontinuo

5.5.7 CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN

− Reversible: cuando es posible un retorno a la situación inicial debido a la capacidad del medio para absorber la perturbación.

− Irreversible: si la alteración producida es tal que la vuelta al estado inicial sin la intervención humana es imposible.

− Recuperable: cuando tras producirse una alteración es posible la vuelta a la situación inicial, bien de forma natural o por la aplicación de medidas correctoras.

– Irrecuperable

5.5.8 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

− Alta: se conoce con certeza la aparición de una alteración.

− Probable: la probabilidad de ocurrencia resulta elevada.

− Improbable: la probabilidad de ocurrencia es baja.

− Nula: se ignora la probabilidad de ocurrencia de la alteración.

5.5.9 MAGNITUD

− Negativo compatible

− Negativo moderado

− Negativo severo

− Negativo crítico

− Positivo significativo

− Positivo notable

− Positivo alto

− Positivo muy alto

5.6 METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

La valoración de los impactos se ha realizado aplicando un método numérico que considera los atributos de: carácter, importancia del impacto y magnitud o intensidad del impacto.

Se ha aplicado el siguiente modelo para la estimación del impacto:

$$VI = \pm (CI \cdot II)/10$$

Donde:

Vi= valor del impacto i en una escala ± 0 a 10.

+ impacto de carácter positivo, de efecto beneficioso.

- impacto de carácter negativo, de efecto adverso.

Ci= intensidad de la alteración o cantidad de impacto, según la siguiente escala:

Intensidad baja 20 Intensidad media 21

Intensidad alta 22

Total 23 h= importancia del impacto estimada mediante la siguiente expresión:

$$II=\{(IP-4)/44\}\cdot 10$$

Donde: h= importancia del impacto en una escala de 0 a 10.

IP= importancia del impacto en valor absoluto obtenido según la siguiente expresión:

$$IP= E+M+P+R$$

E= extensión del impacto, medida según la siguiente escala:

Extensión puntual 20

Extensión parcial 21

Extensión generalizada 22

Extensión total 23

M= plazo de manifestarse el impacto, según la siguiente escala:

Largo plazo 20

Medio plazo 21

Inmediato22

Critico 23

P= persistencia del impacto, según la siguiente escala:

Corto plazo 20

Medio plazo 21

Largo plazo 22

Irreversible 23

Irrecuperable 24

			Calidad ambiental		Relación causa-efecto		Intensidad		Evaluación en el tiempo		Momento de manifestarse			Persistencia en el tiempo			Capacidad de reversibilidad/ recuperarse				Probabilidad de ocurrencia				Magnitud del im		
MEDIO AFECTADO		FASE	Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Notable	Mínimo	No acumulativo	Acumulativo	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo	Temporal	Permanente continuo	Permanente discontinuo	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Nula	Improbable	Probable	Alta	compatible	moderado	severo
MEDIO FÍSICO	Calidad del agua	Construcción		×	×		×			×	×				×		×		×			×			×		
		Explotación		×		×	×	×		×					×		×		×			×			×		
	Calidad del aire	Construcción		×	×			×		×	×						×		×				×		×		
		Explotación		×	×			×		×	×	×		×	×		×		×				X		×		
	Calidad del ruido	Construcción		×	×			×		×	×			×			×		×				×			×	
		Explotación		×	×			×		×	×					×	×		×				×		×		
	Geología y geomorfología	Construcción		×	×		×			×	×				×			×		×				×				×
		Explotación		×	×		×	×		×			×		×		×		×			×			×		
	Ocupación terreno	Construcción		×	×			×		×	×					×		×		×			×		×		
		Explotación																									
MEDIO BIÓTICO	Medio faunístico	Construcción		×		×	×			×	×			×	×		×		×				×		×		
		Explotación		×		×	×			×	×	×			×			×	×				×		×		
	Medio terrestre	Construcción		×	×	×	×			×	×					×		×	×				×				×
		Explotación		×		×	×	×		×			×		×		×		×			×			×		
PAISAJE	Medio perceptual	Construcción		×		×	×			×	×					×		×	×				×				×
		Explotación		×	×		×			×	×				×			×	×				×				×
MEDIO SOCIAL	Patrimonio histórico - cultural	Construcción		×		×		×	×		×			×				×			×				×		
		Explotación		×		×		×	×		×				×			×			×				×		
	Actividades económicas	Construcción	×			×		×		×	×	×		×			×		-	-			×				
		Explotación	×		×						×	×			×		-	-	-	-			×				
	Sistema territorial	Construcción	×			×		×		×	×			×			×		-	-			×				
		Explotación	×		×		×			×	×				×			×	-	-			×				

MEDIO AFECTADO		Ci	E	M	P	R	IP	Ii	Vi	Calificación
MEDIO FÍSICO	Calidad del agua	2	2	4	2	1	9	1,1	-0,22	Negativo compatible
	Calidad del aire	2	2	4	4	1	11	1,6	-0,32	Negativo compatible
	Calidad del ruido	2	4	4	4	8	20	3,6	-0,72	Negativo moderado
	Geología y geomorfología	4	2	4	8	8	22	4,1	-1,64	Negativo moderado
	Ocupación terreno	4	4	4	8	8	24	4,5	-1,8	Negativo moderado
MEDIO BIÓTICO	Medio faunístico	2	1	2	2	2	7	0,7	-0,14	Negativo compatible
	Medio terrestre	4	1	2	8	8	19	3,4	-1,36	Negativo moderado
PAISAJE	Medio perceptual	4	2	4	8	4	18	3,2	1,28	Positivo alto
MEDIO SOCIAL	Patrimonio histórico - cultural	1	1	4	4	8	17	2,9	-0,29	Negativo compatible
	Actividades económicas	8	4	4	4	4	16	2,7	2,16	Positivo muy alto
	Sistema territorial	4	4	4	4	4	16	2,7	1,08	Positivo alto

5.5 CONCLUSIONES

6 MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL

El Proyecto en cuestión supondrá una mejora de la infraestructura viaria que permitirá un tráfico con mayores garantías de seguridad.

No obstante, esta necesaria mejora de la carretera tiene que ser compatible con la conservación de los valores ambientales de su entorno.

El Proyecto en su actual redacción daría lugar a un conjunto de impactos severos que podrían comprometer el estado de conservación de los medios afectados, debido a las previsibles alteraciones sobre la topografía, la vegetación, la escorrentía superficial y la calidad del paisaje.

Este punto tiene como objetivo proponer un conjunto de medidas para evitar y minimizar los impactos ambientales identificados como severos, de tal manera que el Proyecto pueda ser compatible con la conservación del entorno que le da acogida.

Las causas que motivan estos impactos, expuestas en el punto anterior, se sintetizan en las siguientes:

- Movimientos de tierra
- Desmontes y terraplenes que en algunos tramos pueden superar los 10 metros.
- Obras de drenaje.
- Erosión de taludes.

La naturaleza de las medidas que se proponen son:

- Preventivas
- Alternativas
- Correctoras
- Compensatorias

Las medidas preventivas son medidas de carácter general que limitan y controlan las causas de impacto, pudiendo incluso evitar o minimizar los correspondientes efectos ambientales.

Las medidas alternativas tienen como finalidad evitar las causas de los impactos, y por tanto de sus efectos, proponiendo soluciones que den lugar a alteraciones que sean compatibles con la finalidad del Proyecto y con la conservación del entorno.

Cuando no se puede evitar las causas de impacto, las medidas correctoras tratan de minimizar sus efectos ambientales.

Por último, las medidas compensatorias son medidas de mejora ambiental que conjuntamente con las anteriores darán lugar a un balance global aceptable del Proyecto.

Se relaciona a continuación el conjunto de medidas que se proponen:

- Medidas preventivas de carácter general:
  - Control y delimitación de la ocupación de suelo.
  - Recogida y tratamiento de la tierra vegetal.
  - Control del movimiento de tierras y tránsito de maquinaria de obra
  - Entoldado de las cajas de los camiones de la obra y acopio de tierra vegetal.
  - Riego de los caminos y áreas de tránsito de camiones y maquinaria
  - Control y delimitación previa de las superficies a desbrozar.
  - Control de vertidos de aceites y otros lubricantes.
  - Laboreo y acondicionamiento de todas las superficies.
- Medidas alternativas.

Se proponen medidas alternativas para las siguientes actuaciones:

  - Obras de drenaje.
  - Desmontes de más de 10 metros de altura.
- Medidas correctoras:
  - Integración paisajística del trazado.
  - Corrección del impacto ecológico.
- Medidas compensatorias

6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

6.1.1 CONTROL Y DELIMITACIÓN DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO

La clasificación ambiental del territorio afectado por la carretera condiciona la organización de la obra. Se han distinguido dos tipos de zonas, dadas las características del territorio:

a) Zonas excluidas.

b) Zonas admisibles.

Las zonas excluidas son aquellas de interés especial por sus valores paisajísticos, turísticos, de fauna, vegetación, valores culturales, ecológicos, 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.

Los criterios que se han tenido en cuenta para la definición de estas zonas han sido los siguientes:

- Zonas de interés ecológico.
- Zonas sensibles.
- Zonas protegidas por la legislación.
- Zonas de interés paisajístico.
- Las zonas que se proponen como excluidas son las siguientes: o Núcleos de población y sus entornos más inmediatos.
- Distancia de seguridad suficiente para proteger los yacimientos arqueológicos cartografiados (si los hubiera).
- Franja considerada como zona de policía del Dominio Público Hidráulico (D.P.H.). o Banda de separación respecto al límite externo de núcleos de población.
- No se utilizarán para esta finalidad, terrenos situados dentro de área críticas y/o sensibles de especies protegidas (Zonas LIC y ZEPA).

En el espacio restante, calificado como zona admisible, el Director de Obra deberá hacer una inspección y, a la vista de lo examinado, confeccionará un plano donde se señalarán las instalaciones de las zonas de acopio de materiales, instalaciones provisionales, parque de maquinaria, vertederos, 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.

6.1.2 RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE LA TIERRA VEGETAL

Como labor previa a la apertura de zanjas o ejecución de explotaciones, y al objeto de evitar la destrucción directa del suelo en aquellas zonas en que presenta una mayor calidad, éste será retirado de forma selectiva, acopiando los primeros centímetros. En el caso de que los suelos deban apilarse, se realizará sobre superficie plana, no debiendo superar los montones 1,5 metros de altura.

6.1.3 CONTROL DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRÁNSITO DE MAQUINARIA DE OBRA

Al objeto de evitar la posible colmatación y degradación de los arroyos y vaguadas intervenidas por el proyecto, con vertidos accidentales de tierra o escombros o por derrames de tierra debidos a la circulación próxima de maquinaria, se procederá a controlar las zonas de tránsito de maquinaria alejándolas en lo posible de estas zonas. Asimismo, la Dirección de Obra controlará especialmente los movimientos de tierra y emplazamiento de acopios. Se pondrá especial cuidado en la afectación a las vaguadas y cauces implicados en las mejoras de curvas.

Se reducirá al mínimo posible la anchura de banda de actuación de la maquinaria, para evitar la compactación del suelo y la pérdida de suelo fértil y evitar al máximo las afecciones sobre el suelo donde se ubican las instalaciones auxiliares de obra. Para este marcaje puede emplearse cinta señalizadora entre jalones dispuestos perimetralmente.

6.2.4 ENTOLDADO DE LAS CAJAS DE LOS CAMIONES DE LA OBRA Y ACOPIOS DE TIERRA VEGETAL

Con el propósito de evitar que el viento extienda polvo y partículas en suspensión en los alrededores, se procederá a entoldar los camiones durante el traslado de tierras procedentes de las obras. Igualmente, los acopios serán recubiertos con toldos específicos al uso cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen y lo estime conveniente la Dirección de Obra.

6.2.5 RIEGO DE LOS CAMIONES DE OBRA Y ÁREAS DE TRÁNSITO DE CAMIONES Y MAQUINARIA

Con el propósito de evitar levantamiento de polvo al paso de vehículos y maquinaria, se procederá a regar las áreas de tránsito en aquellas épocas en que la climatología y sequedad ambiental lo requieran.

6.2.6 CONTROL Y DELIMITACIÓN PREVIA DE LAS SUPERFICIES A DESBROZAR

Se minimizará el efecto sobre la vegetación, restringiendo la superficie de ocupación a través de un replanteo previo que delimite claramente las zonas a desbrozar.

6.2.7 CONTROL POR LA DIRECCIÓN DE OBRA DE VERTIDOS DE ACEITES Y OTROS LUBRICANTES

Se recogerán los aceites usados para su posterior traslado a puntos de recogida autorizados.

6.2.4 LABOREO Y ACONDICIONAMIENTO DE TODAS LAS SUPERFICIES DEGRADADAS POR LAS OBRAS

Como tarea previa a la conclusión de las obras, se procederá a reacondicionar los suelos mediante la retirada de escombros y materiales de obra y un posterior laboreo de todas las tierras compactadas.

6.2.9 LOCALIZACIÓN DE VERTEDEROS

La selección de las potenciales áreas de vertido se hará coordinando criterios medioambientales, criterios geotécnicos y aspectos operativos tales como: movimientos de tierra generados, existencia de barreras naturales que dificulten el transporte de un punto a otro, la red viaria, los núcleos rurales que hubiese que atravesar con las consiguientes molestias y riesgo de accidente para la población, el canon de vertido, etc.

Desde el punto de vista medioambiental, las posibilidades de actuación que al menos deben considerarse son:

a) Los vertederos no se ubicarán en:

- Áreas ocupadas por vegetación natural (matorrales, arbolado).
- Distancia de seguridad suficiente para proteger los yacimientos arqueológicos cartografiados (si los hubiera).
- Franja de protección respecto a las márgenes de ríos y arroyos, considerada como zona de policía del Dominio Público Hidráulico (D.P.H.).
- Núcleos de población y sus entornos más próximos.
- No se utilizarán para esta finalidad, terrenos situados dentro de áreas críticas y/o sensibles de especies protegidas (Zonas LIC y ZEPA).
- El destino de los sobrantes de obra, en función de sus características será:
- Destino de los sobrantes de obra a vertedero de escombros autorizado, para lo cual el contratista contactará con la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, para conocer la posible existencia de vertederos de esta naturaleza, así como contactará también con los Ayuntamientos respectivos.

• Destino de los sobrantes de obra a vertederos de residuos sólidos urbanos, como parte del sellado de los mismos, de acuerdo con lo que establezca al respecto la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras.

• Destino de los sobrantes de obra a terreno ocupado por explotación minera a cielo abierto con frentes abandonados, con el fin de su utilización dentro de las labores de restauración del entorno.

• Utilización de los sobrantes de obra como parte del relleno de las áreas de extracción de áridos necesarios para la construcción de la carretera.

• Destino de los sobrantes de obra a terreno particular o de propiedad municipal, siempre y cuando quede garantizado que no se verá afectado ningún recurso natural o cultural de interés, ni se ocasionará impacto paisajístico.

6.2.10 PRÉSTAMOS

A pesar de que la localización definitiva de estas áreas, así como la obtención de licencias y permisos, es responsabilidad del contratista, en proyecto constructivo se efectuará un análisis de las distintas posibilidades de actuación. La selección de las potenciales áreas de préstamo se hará coordinando criterios medioambientales, criterios geotécnicos y aspectos operativos.

• Desde el punto de vista medioambiental, las posibilidades de actuación que al menos deben considerarse son:

• Definición de áreas de exclusión, tal y como se ha expuesto en el apartado de vertederos.

• Explotaciones en activo: Para lo cual se efectuará un estudio de las canteras o graveras en explotación.

• Extracción en terrenos no pertenecientes a explotación minera: En el caso de que la extracción se sitúe fuera del ámbito territorial de las áreas de exclusión, el contratista de obra justificará la no afección a recursos naturales o culturales de interés, así como el mantenimiento de la distancia de separación de 300 m respecto a núcleos de población y el cumplimiento de cualquier otro aspecto restrictivo (montes, planeamiento urbanístico, etc.) recogido en la legislación sectorial aplicable en cada caso.

6.2.11 INSTALACIONES AUXILIARES U OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

Con el fin de que no se produzcan afecciones ambientales significativas que alteren recursos naturales, culturales o socioeconómicos con un valor cualitativo o cuantitativo destacado, las limitaciones impuestas para la ubicación de vertederos serán de aplicación a las áreas de instalaciones auxiliares, entendiendo por tales a:

- Parque de maquinaria
- Planta de asfaltado / hormigonado
- Almacén de áridos
- Planta de machaqueo
- Campamento de obra
- Viario de obra

Se realizarán las reparaciones de la maquinaria de obra en parques de maquinaria instalados a tal efecto o en los talleres autorizados, o en caso de que no se pudiera realizar así, tomar las medidas necesarias para la protección del medio ambiente, en particular del suelo, de manera que se eviten vertidos de aceites o de otros elementos.

Se realizarán las operaciones de limpieza de la maquinaria bajo medidas de protección al medio ambiente, para evitar principalmente vertidos que contaminen el suelo y las aguas.

La retirada de los materiales se efectuará a lugar autorizado para ello, de acuerdo con lo estipulado al respecto en la normativa urbanística y en la normativa de residuos.

- Otras medidas:

Los materiales de préstamo procederán de instalaciones legalmente autorizadas.

Los escombros y materias de desechos deberán ir a escombreras y/o vertederos autorizados y adecuados al tipo de material.

6.3. MEDIDAS ALTERNATIVAS

6.3.1 ALTERNATIVAS A LAS OBRAS DE DRENAJE

La carretera presenta en la actualidad un sistema de drenaje tradicional, con obras de mampostería y cunetas sobre suelo natural. Estas cunetas se encuentran bien integradas en el paisaje y en algunas zonas llegan a funcionar ecológicamente como pequeños cauces naturales.

La alternativa que presenta el Proyecto es la sustitución del actual sistema de drenaje horizontal por cunetas revestida de hormigón, bordillo cuneta (en pie de desmonte, donde no haya espacio para la cuneta en V) y cunetas de tierra (en cabeza de desmonte o pie de terraplén). Este tipo de cunetas suponen una ganancia en cuanto a seguridad vial al aumentar el ancho de plataforma y reducir el calado respecto al fondo de cuneta.

6.4 MEDIDAS CORRECTORAS

6.4.1 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

El impacto sobre el paisaje, la vegetación y el suelo se minimizarán mediante:

- La revegetación de los taludes que resulten de las obras. Se procederá para ello a la hidrosiembra de los taludes. En el anejo de revegetación se presenta el programa de medidas y actuaciones para esta medida correctora.
- Los tramos de carretera que quedan fuera de uso se desmantelarán y se cubrirán de tierra para facilitar su integración en el paisaje.

6.4.2 CORRECCIÓN DEL IMPACTO ECOLÓGICO

Los impactos ecológicos tienen sus causas en los procesos de pérdida de suelo, alteración de procesos de erosión-sedimentación en cauces, ocupación de zonas sensibles como vaguadas con terraplenes y la producción de barreras que impermeabilizan la carretera al paso de la fauna, originando fragmentación de hábitats y poblaciones.

La ocupación de zonas sensibles deberá ser la mínima imprescindible para la traza, evitando utilizaciones de espacios de estas características para instalaciones fijas o provisionales. Las medidas propuestas de control y delimitación en la ocupación de suelo se consideran imprescindibles para minimizar el impacto sobre la fauna.

Las aguas residuales que se generen en las instalaciones provisionales deberán depurarse antes de su vertido, mediante fosa séptica.

6.4.3 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Se protegerá la carretera con pantallas vegetales. Estas pantallas protegen contra el ruido; las barreras vegetales protegen contra la iluminación de las luces procedentes de los vehículos y atenúan el ruido en función de la diferencia del trayecto de las ondas sonoras, según el tipo de vegetación que lo constituya, sin olvidar las cualidades estético-funcionales.

Los árboles de hoja perenne son capaces de atenuar en una frecuencia de 1000 herzios, 17 dB por cada

100 metros lineales de vegetación; frente a los 9 dB en árboles de hoja caduca.

6.4.4 ESPECIES ADECUADAS PARA LAS BARRERAS Y SETOS

- Barrera alta 12,50 m Arce, olmo, haya, tilo tuya, abeto, pino, chopo y álamo
- Barrera media 7,50 m Sauce, mostajo, peral y espino
- Seto rústico 4,50 m Endrino, espino blanco, cornejo, avellano, saúco y espino cerval
- Seto alto 4,50 m Laurel, ciruelo y fabo ciprés
- Seto medio 1,20 m Acebo, tejo, boj, haya, lavanda y romero

- De estas especies, se seleccionarán las autóctonas de la zona.

Además de utilizar la vegetación como pantallas acústicas, pueden utilizarse acopios de material procedente del desmonte en la fase de construcción que se ubicarán a ambos lados de la vía y serán talude suaves que se revegetarán para un mayor entorno con el paisaje.

También pueden utilizarse pantallas acústicas artificiales, siempre que se integren con los materiales y texturas del paisaje.

6.4.5 PANTALLAS DE OCULTACIÓN VISUAL

Las pantallas de ocultación de vistas se localizan en puntos estratégicos, en los cuales el paisaje extrínseco se ha visto afectado visualmente por esta infraestructura.

Estas pantallas, que serán vegetales, se compondrán por árboles perennifolios y caducifolios, así como masas irregulares de arbustos, dispuestos de manera irregular para simular un entorno natural.

Las pantallas de ocultación de vistas se ubicarán en los puntos en los que la incidencia visual es mayor.

6.4.6 INTEGRACIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE COMO PASOS DE FAUNA

Las obras de drenaje, ya sean tubos, marcos o estructuras de vaguadas, constituyen un punto idóneo para el trasiego de anfibios, reptiles, micro y mesomamíferos a un lado y otro de la carretera, aminorando el riesgo de atropello. Este hecho debe ser favorecido mediante una integración de dichas obras en el entorno, con el fin de encauzar a la fauna hacia estos puntos de paso, aprovechando a la vez las condiciones de humedad del terreno para implantar especies higrofíticas.

6.4.7 BIENESTAR DE LA POBLACIÓN

Con el fin de contribuir a garantizar el bienestar de la población afectada por la realización de la variante, en lo relativo a molestias por las obras, el ruido y las expropiaciones, se proponen las siguientes medidas:

- Informar a la población con anterioridad cuando se realicen operaciones de desvío y corte de servicios y reponerlos con la mayor brevedad
- Aplicar al impacto producido por las expropiaciones, una bonificación alta por Ha expropiada a las personas afectadas
- Realizar pantallas acústicas en los puntos donde no se pueda guardar la distancia mínima aconsejada, entre la variante y los núcleos de población.

6.5 MEDIDAS CORRECTORAS GENERALES

En resumen, y como manera genérica de proceder en las labores de construcción se tendrán siempre presentes las siguientes medidas:

- Realizar movimientos de tierra que mantengan, en lo posible, la estructura topográfica natural de la zona.
- Formar y estabilizar taludes con pendientes inferiores al 50%, excepto en los casos en que no se pudiera evitar.
- Respetar el sistema natural de drenaje de la zona.
- Controlar las operaciones que puedan emitir niveles elevados de ruido y vibraciones.
- Controlar las emisiones de polvo producidas por el trabajo de la maquinaria de obra.
- Acumular los materiales de obra en zonas que eviten impactos visuales negativos.
- Realizar el diseño del paisaje con formas naturales, similares a la zona de estudio.
- Realizar la regeneración de la cubierta vegetal utilizando especies autóctonas y con alternancia natural de especies caducas y persistentes.
- Integrar con el paisaje de la zona elementos pertenecientes a la infraestructura.
- Las reparaciones de la maquinaria de obra se realizarán en parques de maquinaria instalados a tal efecto o en los talleres autorizados.

- Las operaciones de carga y descarga (de aceite, de combustible, etc.) que se lleven a cabo se realizarán bajo medidas de protección al medio ambiente, bajo vigilancia y cumpliendo la normativa sectorial aplicable.
- Las operaciones de limpieza de la maquinaria también se realizarán bajo medidas de protección al medio ambiente.
- Efectuar operaciones de riego antes de las labores efectuadas sobre el terreno y el transporte de materias, para minimizar las emisiones de polvo que se pudieran producir.
- Cuando se realicen operaciones de desvío y corte de servicios debe informarse a la población con anterioridad y reponer esos servicios con la mayor brevedad.

6.6 MEDIDAS COMPENSATORIAS

6.6.1 REVEGETACIÓN

6.6.1.1 Restauración de la cubierta vegetal afectada por el movimiento de tierras

Esta medida será objeto de medición y abono mediante la correspondiente unidad de obra. La regeneración de la cubierta vegetal se realizará utilizando especies autóctonas y con alternancia natural de especies caducas y persistentes.

La revegetación de las zonas colindantes se realizará con especies vegetales seleccionadas según los siguientes criterios:

- Preferencia de especies nativas ya que están mejor adaptadas a las condiciones del tramo, son más resistentes a los ataques de plagas y enfermedades, las utilizan la fauna silvestre y conservan el paisaje natural y la diversidad genética.
- El mantenimiento debe ser nulo o muy escaso.

La utilización de plantas autóctonas asegura el éxito de la recuperación medioambiental, porque se hayan adaptadas a los factores ecológicos físicos locales (clima, suelo y régimen hídrico) así como a la actividad biológica de otras plantas y animales que naturalmente habitan el área, sin que, por otra parte supongan una agresión nueva para esos mismos organismos e, incluso, faciliten a menudo su instalación natural.

La revegetación de los taludes se realizará en función de sus características, con plantación de arbustos, o mediante la hidrosiembra en los casos en que la pendiente sea superior al 40%.

Por último se empleará la vegetación retirada para la construcción de la variante, en la construcción de pantallas acústicas. De esta forma se reutilizará gran cantidad de vegetación propia de la zona, por lo que su adaptación no acarrea ningún problema y por otro lado, se disminuyen los gastos del almacenamiento y tratamiento de esta vegetación si no fuera reutilizada.

6.6.2 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. PREVENCIÓN Y CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y TRATAMIENTO DE TALUDES

En los taludes del eje de la traza, en los enlaces y en los taludes de caminos de servicio, se llevarán a cabo tratamientos de revegetación tendentes a integrar paisajísticamente dichos taludes, así como prevenir y controlar los procesos erosivos. El presente apartado pretende ser un complemento al Anejo de Ordenación estética, Ecológica y Paisajística, que trata el tema de la integración y restauración del entorno de la obra con mayor profundidad.

Las especies que se empleará pertenecerán a alguna de las series climáticas del ámbito territorial de estudio.

En todos los taludes se procederá a efectuar un extendido de tierra vegetal con espesor no inferior a 30 cm, procedente de la traza, para lo cual se habrá procedido a efectuar previamente una retirada, acopio y mantenimiento de la misma.

En los taludes con altura inferior a 2 m bastará con este tratamiento.

En los taludes con alturas entre 2 y 5 m será suficiente con efectuar una hidrosiembra complementaria.

La mezcla de especies de la hidrosiembra debe estar basada en el empleo de semilla adaptada a las condiciones climáticas y edáficas de la zona, así como a su existencia en proveedores.

Para taludes con alturas superiores a los 5 m de altura, se podrá combinar la hidrosiembra con plantación arbustiva y subarbustiva en pie de talud, para frenar procesos erosivos. Esta plantación arbustiva y subarbustiva se basará en el empleo de especies de la zona.

Para el tratamiento de taludes se precisa recordar algunas nociones básicas con respecto al medio ambiente:

- Los taludes cóncavos o mixtos son menos erosionables
- Para un asentamiento correcto de la vegetación en los taludes la pendiente de estos debe estar comprendida, si técnicamente es viable, en un intervalo de 25º a 30º.

Para establecer un elemento diferenciador entre taludes se ha considerado como parámetro definidor la pendiente, así se han establecido dos tipos de taludes:

Taludes fuertes (de 25 a 50% de pendiente)

Estos taludes facilitan la plantación de un tipo de arbustos y tapizantes cuyas raíces ayudan a estabilizar las tierras y cubren rápidamente las superficies inclinadas, aunque es conveniente realizar tratamientos de hidrosiembra para pendientes mayores del 40%.

Este tratamiento es el propuesto para taludes de terraplenado o desmonte de suelos blandos, y conviene dejar a cara vista los taludes de desmonte formados sobre el resto de materiales debido a la ineficacia de los sistemas de ocultación para estos taludes.

Taludes con pendiente mayor al 50%

La hidrosiembra se puede realizar con un cañón hidráulico que proyecta sobre el talud una mezcla de proporciones, por hectárea:

- Agua
- Mulch (celulosa) 300 Kg
- Semillas 120 Kg
- Abono mineral 200 unidades fertilizantes
- Abono orgánico 300 Kg

Para la mezcla de semillas se tendrá en cuenta el clima local, el suelo, edafología, pendiente, exposición y vegetación natural. Las especies utilizadas serán lo más próximas a las comunidades vegetales espontáneas existentes en el entorno.

La composición media de estas especies es la siguiente:

- Gramíneas: hasta 40 % en peso, con arraigo superficial y difuso
- Leguminosas: hasta 50 % en peso, con arraigo profundo y pivotante
- Otras especies: hasta 30 % en peso

El agua actúa como portador y acelera el proceso de germinación de la semilla. Puede utilizarse casi cualquier tipo de césped, flores silvestres, forraje, etc., en la misma proporción de otros métodos de siembra.

En cuanto al mulch, pueden ser fibras de celulosa, madera o por mezcla de estos dos, y tiene la capacidad de absorber 10 veces su peso en agua, es un producto reciclado y biodegradable. Se le agrega colorante verde (orgánico y biodegradable) para indicar las áreas aplicadas y las densidades, asegurando su aplicación uniforme. Su función es proteger frente a la erosión, proteger contra el impacto de las gotas de lluvia o riego, reduce la velocidad de evaporación, manteniendo más tiempo la humedad necesaria para la germinación, protege la semilla contra aves y otros depredadores, aporta materia orgánica, prolonga el periodo vegetativo y de siembra, conserva la estructura superficial del suelo y modera la temperatura.

Pueden utilizarse mantas orgánicas de paja o heno, mantas de paja o heno y coco y mantas de paja y coco (que son las de más larga duración).

También pueden utilizarse redes orgánicas de yute o de coco con gran capacidad de retención de agua e ideal para sujetar hidrosiembras.

Los fertilizantes generalmente se utilizan en la mezcla. El más común es un fertilizante con alto porcentaje en fósforo que estimula el crecimiento de las raíces.

Para este caso se favorecerá la instalación de vegetación con fertilizantes líquidos y tierra vegetal de las superficies.

Para los fijadores, se utilizan productos solubles y biodegradables que forman una película homogénea, elástica y permeable sobre el terreno, que ayudan a mantener la tierra y la celulosa para revenir la erosión.

Se pueden emplear otros aditivos como bioestimulantes, cal (para regular pH), copolímeros con capacidad de retener 400 veces su peso en agua con entrega lenta de humedad.

Para taludes de desmontes sobre roca, se propone un tratamiento de envejecimiento de la roca debido a la imposibilidad de la hidrosiembra.

Este proceso consiste en utilizar el material de siembra hidráulica con una mezcla de, por hectárea:

- Agua 50 m3
- Celulosa 300 Kg

- Mezcla de semillas (silvestres) 75 Kg
- Abono especial 150 unidades
- Productos especiales 100 – 300 Kg
- Tinte para superficies rocosas (con óxidos metálicos y productos petrolíferos)

La siembra hidráulica permite tratar todo tipo de paredes instalando especies autóctonas silvestres en las fisuras de la roca además de coloreando la superficie rocosa del talud de manera que queda perfectamente integrado en el paisaje.

Estos productos colorantes de la roca no son dañinos para el natural crecimiento y desarrollo de las especies plantadas.

El proceso de envejecimiento de rocas, descrito cronológicamente, consistirá en:

-Llenar el tanque con la hidrosembradora con agua hasta cubrir la mitad de las palas del agitador. Incorporar el colorante y esperar unos minutos hasta que se produzca un mezclado homogéneo y continuar llenando el tanque hasta la totalidad de su capacidad. Hay que favorecer la disolución y mezcla del producto teniendo en marcha el agitador durante diez minutos más antes de comenzar el tratamiento.

Uno o dos minutos antes del comienzo se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mezcla más homogénea. El cañón de la hidrosiembra debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución del producto, o sea, el lanzamiento debe ser de arriba hacia abajo, para el mejor aprovechamiento del material que deslice por las paredes.

En caso de riesgo de lluvia o con temperaturas inferiores a 10º, es aconsejable no realizar esta operación.

7 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental es el mejor instrumento para comprobar y verificar que se cumplen todas las medidas propuestas, así como el de posibilitar la detección de impactos que no hayan sido advertidos en esta fase del estudio. Para ello, el Programa se estructura en diferentes etapas, que son:

- Etapa de verificación
- Etapa de seguimiento y control
- Etapa de redefinición del Programa
- Etapa de emisión y remisión de informes

A continuación se describen los objetivos y los indicadores de seguimiento básicos para el desarrollo de un Plan de Vigilancia Ambiental de proyectos ordinarios de carreteras. Durante la ejecución de las obras se desarrollará un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) con el propósito de logar, entre otros, los siguientes objetivos básicos:

• Definir los aspectos y medidas de mejora ambiental, así como los impactos concretos que deben ser controlados.

• Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios convenientes.

• Detectar impactos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

• Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

• Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión.

• Establecer el programa de seguimiento específico para cada aspecto a controlar, donde: o El objetivo es la definición precisa de lo que se pretende con el seguimiento.

7.1 ETAPA DE VERIFICACIÓN

En esta etapa inicial se verificará el cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras que se detallan en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental que a tal efecto se produzca. En especial se exigirá la realización de las siguientes comprobaciones, verificaciones e inspecciones conjuntamente con la redacción de los oportunos informes:

a) Los movimientos de tierra efectuados, especificándose su volumen, procedencia y lugar de vertidos de sobrantes. Asimismo, se comprobará que las plantas de aglomerado asfáltico y de clasificación y trituración de áridos, así como las zonas de extracción y/o vertido de los mismos, cuenten con la

preceptiva autorización previa y en todo caso con la correspondiente Declaración de Impacto antes del comienzo de las obras.

b) Se verificará que no se realicen cambios de aceite o de mantenimiento de la maquinaria.

c) Se verificará que no se produzcan vertidos de aguas residuales de las casetas de obras u otras instalaciones, aunque se recomienda la instalación de sistemas prefabricados y cerrados de los cuales los residuos puedan ser retirados.

d) Se supervisará y aprobará por escrito la correcta recogida de la correcta recogida de escombros procedentes de la construcción de las obras de fábrica, etc., así como la retirada de asfaltos y betunes sobrantes y que sean depositados en receptores autorizados, haciendo mención en el informe de la cantidad de residuos y nombre del agente receptor autorizado.

e) Se verificará la estabilidad de los taludes de los diques que se originen por las actuaciones previstas.

f) Se controlará que las zonas de acumulación o depósito de materiales que extraordinariamente se ocuparán, sean tratadas adecuadamente hasta su total normalización.

g) Se verificará que, una vez terminadas las obras, todos los sistemas de infraestructuras se encuentren en funcionamiento, y ejecutadas de acuerdo con lo que establecido en el proyecto de construcción, en el E.I.A. y en la Declaración de Impacto, cuidando al máximo los detalles.

7.2 ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

En esta etapa se comprobará el buen funcionamiento de las medidas correctoras en relación con los impactos previstos, debiéndose especificar en los informes periódicos que se realicen las relaciones causa-efecto detectadas, el control realizado sobre los indicadores de impacto y la verificación de que la incidencia de éstas efectivamente hayan supuesto la reducción de los niveles de las afecciones negativas.

Los principales parámetros a seguir serían:

- La contaminación atmosférica (por el tránsito de camiones y vertido de materiales),

- La turbidez de las aguas por el mismo motivo que el anterior, y

- La producción de ruidos y vibraciones

Dada la tipología de la obra todos estos parámetros se podrán controlar de una manera visual en un primer momento y comprobar que se encuentran dentro de los límites normales, debiéndose utilizar métodos más precisos en el caso de que se observara que éstos son excesivos. Para evitar que los niveles de polvo sean elevados se recomienda, como está indicado en el correspondiente apartado de medidas protectoras, que se realicen riegos periódicos en las zonas de elevado movimiento de tierras. Si durante el seguimiento se observara visualmente que éstos son elevados se propondría la ubicación de colectores de polvo, en lugares próximos a urbanizaciones, no debiéndose superar nunca los 0,12 kg/nr/mes. Asimismo, deberá controlarse lo siguiente:

a) Se controlará estrechamente que no se produzca ningún tipo de vertido de residuos al medio (escombros, basuras, aceites, colillas, etc.). Sin embargo, es de suponer que de manera inevitable se producirán ciertos vertidos autorizados con una periodicidad suficiente.

b) Se controlará la entrada y salida de camiones y vehículos pesados a la obra para evitar altas concentraciones de este tipo de vehículos en vías públicas transitadas por usuarios ajenos a la obra, con lo que se reducirán posibles afecciones por ruidos, vibraciones, emisiones de polvo y otros contaminantes a la atmósfera, que puedan afectar a la población en general. Se controlará, asimismo, que los camiones de la obra cargados con materiales pétreos estén cubiertos con un toldo para evitar desprendimientos y emisión de polvo.

c) Se controlará el comportamiento de a fauna durante la fase de construcción, haciendo constar en los informes oportunos los aspectos relevantes.

7.3 ETAPA DE REDEFINICIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En esta fase, en función de las deficiencias detectadas y en base a los parámetros controlados tanto en la etapa de verificación como de seguimiento y control podrá procederse, si así se estima a la vista de los resultados obtenidos, a la nueva adopción de medidas correctoras no formuladas en el Estudio de Impacto Ambiental ni en la Declaración de Impacto, así como, si fuera necesario, una nueva redefinición del mismo Programa de Vigilancia Ambiental. Esta fase se considera fundamental dado que es muy difícil establecer de antemano todos los efectos negativos sobre el medio que se producirán por la ejecución del proyecto, debido a las dificultades que existen para predecirlos con exactitud motivado por la complejidad del comportamiento de los sistemas naturales y humanos. De producirse la recomendación de establecer nuevas medidas correctoras, ésta deberá hacerse de manera razonada y en base a los datos obtenidos durante la fases de construcción y operativa.

7.4 ETAPA DE EMISIÓN Y REMISIÓN DE INFORMES

Durante la etapa de verificación y control se deberán realizar inspecciones periódicas para comprobar el correcto cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras planteadas en el E.I.A. y en la Declaración de

Impacto que a tal efecto se produzca, conforme a lo establecido en el reglamento.

7.5 INDICADORES DE SEGUIMIENTO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL ISA DEL IV PLAN DE CARRETERAS DE CANTABRIA

• Inversión en medidas ambientales y porcentaje respecto del total del presupuesto del proyecto.

• Número de proyectos con PVA y porcentaje con respecto del total.

• Número y tipos de medidas ambientales propuestas en proyectos, tales como hidrosiembras, plantaciones, trasplantes de árboles, pasos de fauna, etc.

• No conformidades derivadas del ámbito de los proyectos del IV Plan de Carreteras y sus resultados.

• Número de carreteras y clasificación según el terreno en el que se localizan. • Número de proyectos en Espacios Naturales Protegidos.

• Residuos generados en las obras de carreteras y su clasificación por tipologías según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

• Número y porcentaje de luminaria de la red de carreteras según su 2D de eficiencia en alumbrado exterior.

• Número y estado de los pasos de fauna en carreteras autonómicas.

• Cantidad de materiales reciclables usado en proyecto.

• Volumen estimado en toneladas de CO2 equivalente de la emisión de CO2 derivado de los proyectos de carreteras y labores de conservación.

• Clasificación de la red de carreteras en función del número de atropellos de fauna salvaje.

• Número de plantas o superficie tratada de vegetación invasora en la superficie dependiente de la D.G de Carreteras. Apuntando el método utilizado en cada caso.

• Campañas de control de la vegetación invasora en las que se ha utilizado el protocolo de la D.G. de Biodiversidad para la eliminación de el plumero (Córtaderia selloana) y el bambú japonés (Reynoutria japónica)

• Indicadores derivados de la aplicación de los mapas estratégicos de ruido y sus planes de acción.

• Número de proyectos en el los que se aplica el Índice de contribución a la estructura de la sostenibilidad. Anejo 13/2008.

• Estado de la red de miradores y puntos de observación ambiental de la red de carreteras.

• Kilómetros en los que cambia la clasificación paisajística de la red de carreteras.

• Número de proyectos en los que se aplica el protocolo técnico para el estudio de alternativas de trazado.

• Número de instalaciones vinculadas a la gestión y explotación de carreteras con auditoría energética (si procede).

• Número de cursos de conducción ecológica.

• Kilómetros de amojonamiento de los límites de los Espacios naturales protegidos.

• Cumplimiento de los plazos de las obligaciones en gestión de ruido para las carreteras.

• Inversión y número de acciones que fomenta la movilidad sostenible.

• Puesta en marcha del programa, acciones e instrucciones previstas en el IV Plan de Carreteras para la gestión y explotación.

ANEJO Nº 28 – GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 3
2 ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS 3
3 VALORACIÓN DE LOS COSTES 6
4 MEDIDAS PARA GESTIÓN DE RCD 6

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se estudia la gestión de residuos de la construcción y demolición de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la gestión de los residuos de la construcción y demolición, conforme a su artículo4, y el Decreto 72/2010 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2 ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Se procede a identificar los residuos que se espera generar durante la ejecución de las obras. Éstos están codificados de acuerdo a la Lista Europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero, o en sus modificaciones posteriores.

Se pueden identificar los siguientes residuos:

RCDs de Nivel I: Se trata de residuos de excedentes de excavación en los movimientos de tierras durante el transcurso de las obras. Serán por tanto, tierras y materiales pétreos no contaminados.

RCDs Nivel II: Son residuos generados de las actividades propias de las obras y del sector, la demolición, la reparación domiciliaria, y la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Dentro de este Nivel II podemos experimentar transformaciones físicas, químicas o biológicas siginificativas. Podemos encontrar en este nivel materiales procedentes del fresado de carreteras, demoliciones de pavimentos y edificios y de sobrantes de materiales tales como hormigón, mezclas bituminosas o hierro y acero. A continuación se adjunta una lista de los residuos generados.

A.1.: RCDs de 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 de Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	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 07	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	mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
X	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán 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, alquitrán 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 mercurio
	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	Absorbentes 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 plástico contaminado
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	16 06 01	Baterías de plomo
X	13 07 03	Hidrocarburos con agua
X	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	15 01 11	Aerosoles vacíos

3 VALORACIÓN DE LOS COSTES

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario de la gestión de residuos de obra repartido en función del volumen de cada material.

A- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (Cálculo sin fianza)			
TIPOLOGÍA DE RCDs	Estimación (m3)	Precio Gestión en Planta	Importe
A1 RCDs Nivel I			
Tierras y petróleos de la excavadora	9363	2.00 €	18.726.00 €
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40-60.000 euros			
A2 RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza Pétrea	2790	10.00 €	27.900.00 €
RCDs Naturaleza no Pétrea	1308	10.00 €	13.080.00 €
RCDs Potencialmente peligrosos	109	10.00 €	1.090.00 €

B- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN	
B1 - % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	120.00 €
B2 - % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	
B3 - % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	13.000.00 €
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN RCDs	73.916.00 €

4 MEDIDAS PARA GESTIÓN DE RCD

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, siendo un factor de elección importante la menor generación posible de volumen de residuos en la fase de construcción y explotación. Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en obra.
- El hormigón suministrado será preferiblemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra previstas para estos casos, como hormigones de limpieza, base de soldados, rellenos, etc.
- De igual manera se evitarán sobrantes innecesarios de mezcla bituminosa, por lo que antes de su colocación será imprescindible tener una planificación.
- Todos los elementos de madera se replantearán con el oficial de carpintería con el fin de optimizar la solución, minimizar el consumo y generar el menor volumen de residuos posible.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de residuos, se le comunicará al Director de Obra para su conocimiento.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación o de los materiales no pétreos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de identificación Fiscal.
- Número de teléfono del titular del contenedor o envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

El responsable de la obra a la que se presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertas fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD. El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

<u>Gestión y aprovechamiento de los residuos generados</u>

Se ha realizado una búsqueda de posibles zonas de depósito final de estos materiales (tierras limpias). Para ello se priorizó en primer lugar la detección de canteras abandonadas en las que los materiales sobrantes puedan ser reutilizadas para rellenar los hoyos de excavación y realizar una restauración morfológica, dentro de un plan de restauración ambiental. Entre las grandes canteras cercanas, se desechó la de Reocín (Torrelavega) debido a que actualmente se encuentra prácticamente restaurada.

Finalmente, se preseleccionó la cantera de La Pila, en Cuchía, al norte de la actuación, con un posible volumen de vertido de grandes dimensiones. Actualmente está siendo rellenado desde uno de los antiguos frentes de excavación. La cantera, que por ser una superficie degradada se encuentra fuera de las áreas de exclusión para la ubicación de zonas auxiliares, se encuentra sin embargo rodeada de zonas de mayor calidad ambiental, y de enorme valor paisajístico, como la Ría de Suances, o las áreas costeras. La utilización de las tierras limpias sobrantes para el relleno parcial de la cantera de La Pila no supondría efectos ambientales negativos.

Sin embargo, la previsión de utilización de canteras abandonadas se ha demostrado problemática en casos anteriores, debido a que en muchas ocasiones durante los años que transcurren entre la redacción del Estudio Informativo y la ejecución del proyecto, las circunstancias de la zona han cambiado (canteras que ya se han restaurado, frentes de excavación que se reabren) y dejan de ser utilizables. Por otro lado, el equipo redactor del Estudio Informativo ha constatado las enormes dificultades administrativas que presenta en obra el uso de canteras abandonadas para el depósito de grandes cantidades de tierras, debido sobre todo a la compensación de derechos mineros, o a exigencias de los titulares de los terrenos.

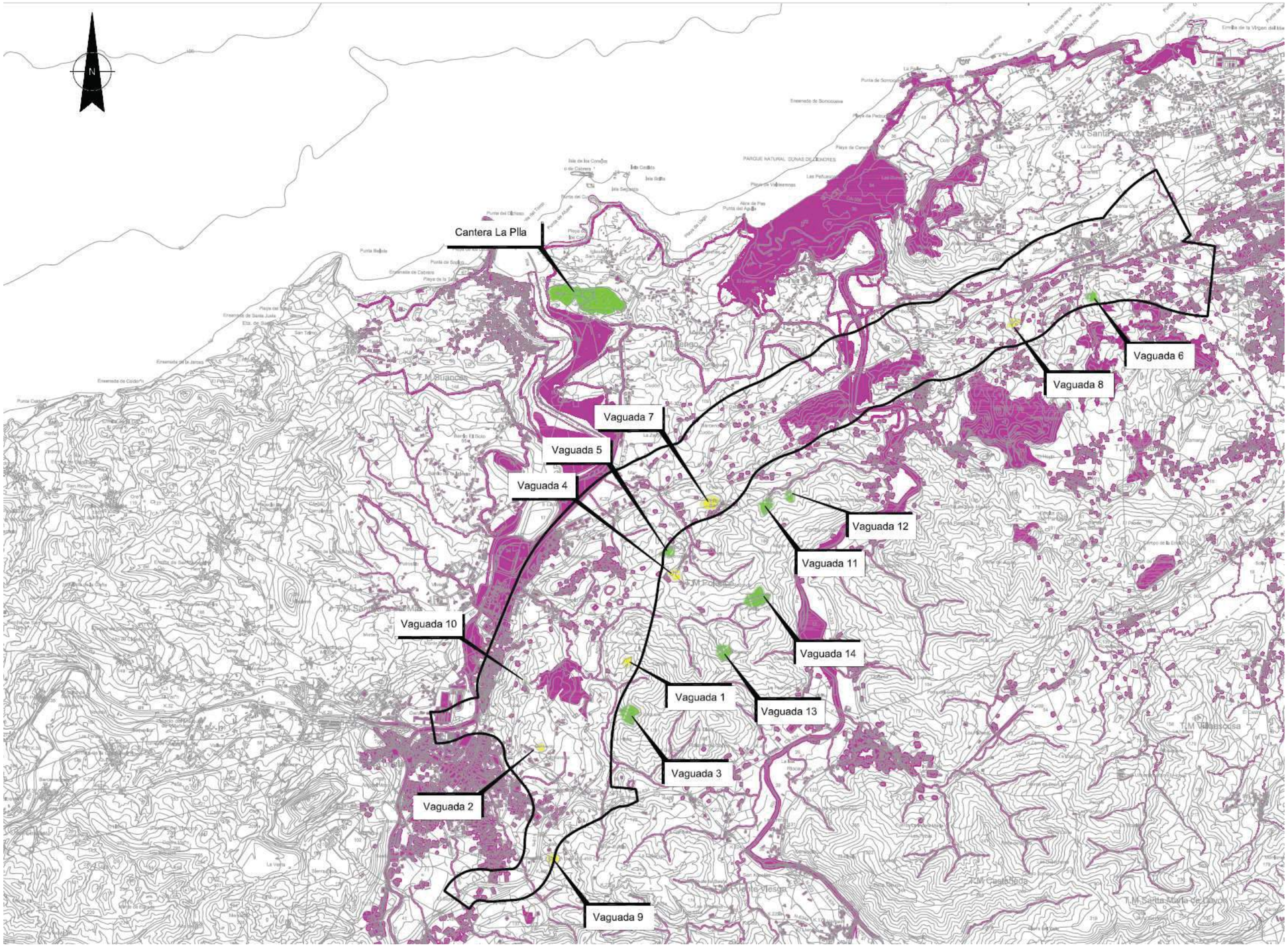
Por esta razón se han buscado otras zonas alternativas para el depósito final de tierras limpias de excavación. Para ello sobre el plano topográfico, con ayuda de fotografía aérea, se han delimitado 14 vaguadas de escasa entidad situadas en el entorno de la zona de estudio y aparentemente en áreas de escaso valor ecológico, dedicadas a praderías o a cultivo de eucaliptos. Posteriormente se han visitado estas zonas para contrastar su estado, facilidad de acceso y tipología de la vegetación, eliminándose de la selección aquellas en las que se constata la presencia de vegetación de interés, o de cauces de arroyos.

Finalmente se seleccionaron nueve de las catorce zonas de vertido. Estas áreas de vertido, ubicadas fuera de las zonas excluidas por su valor ambiental, se cubrirían con espesores variables de rocas y tierras limpias, procurando obtener una morfología final del terreno acorde con las áreas colindantes, formando una depresión suave de recogida de escorrentía. Finalmente se realizaría la restauración de la superficie vegetal, con la recuperación de su uso ganadero o forestal, realizando además una plantación de especies autóctonas en las zonas de mayor pendiente, y en el entorno de las zonas de recogida de escorrentía.

Las características más importantes de cada una de las zonas estudiadas son las siguientes:

ZONA DE VERTIDO	VOLUMEN (m^3)	SUPERFICIE (Proyectada sobre plano) (m^2)	USO PREDOMINANTE DEL SUELO	ELEMENTOS AMBIENTALES DE INTERÉS	SELECCIONADA COMO VERTEDERO SI/NO
Emplazamiento 15 (Cantera de Cuchia)	> 5.000.000	501.935	Cantera abandonada	-	SI (*)
Emplazamiento 1	440.000	33.830	Pradera y algo de eucalipto	Vegetación de ribera	NO
Emplazamiento 2	125.000	20.240	Pradera		NO
Emplazamiento 3	1.080.000	107.800	Eucalipto		SI
Emplazamiento 4	120.000	42.840	Pradera	Rodales de laurel, acebo y salico	NO
Emplazamiento 5	240.000	10.790	Pradera		SI
Emplazamiento 6	360.000	42.500	Pradera		SI
Emplazamiento 7	600.000	74.489	Pradera y eucalipto	Vegetación de ribera	NO
Emplazamiento 8	210.000	35.400	Pradera y eucalipto	Cauce. Vegetación de ribera	NO
Emplazamiento 9	250.000	36.900	Pradera		NO (**)
Emplazamiento 10	27.000	4.720	Pradera y eucalipto		SI
Emplazamiento 11	970.000	71.385	Pradera y eucalipto		SI
Emplazamiento 12	380.000	36.400	Eucalipto		SI (***)
Emplazamiento 13	1.400.000	80.550	Eucalipto		SI
Emplazamiento 14	2.200.000	143.770	Eucalipto		SI

(*) Con probables problemas administrativos y económicos para su uso.
(**) Podría utlizarse la zona alta de la vaguada, respetando los ejemplares arbóreos de la zona baja.
(***) La presencia de arbolado autóctono en las zonas aledañas hace necesario un diseño del acceso que evite el paso por los rodales arbolados, y la colocación de jalonamiento de protección.


N
Cantera La Plla
Vaguada 6
Vaguada 8
Vaguada 7
Vaguada 5
Vaguada 4
Vaguada 12
Vaguada 11
Vaguada 10
Vaguada 14
Vaguada 1
Vaguada 13
Vaguada 3
Vaguada 2
Vaguada 9

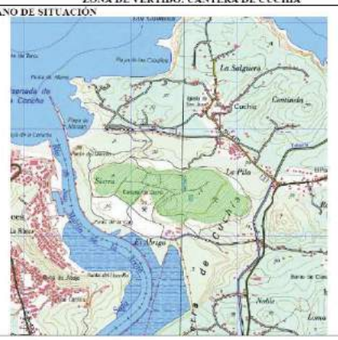
ZONA DE VERTIDO: CANTERA DE CUCHÍA

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 417444,4809428
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: MIENGO
LOCALIDAD O PARAJE: Sierra de la Pila, Cuchía
DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 4,5 Km del centro del tramo
SUPERFICIE APROX.: 501.935 m^2
ALTURA MEDIA: 15 m
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: más de 5.000.000 m^3
OBSERVACIONES:
Zona admisible.
Cantera actualmente sin explotación, propiedad de la empresa SOLVAY. Actualmente se está efectuando su relleno.
Presenta vegetacion herbacea dominada por Cortaderia Selloana, y lagunas someras en un 30% de su superficie. Existe una zona aparentemente revegetadas (fercera foto).
Sin problemas ambientales, se trata de una zona degradada.

SELECCIONADO, aunque pueden existir problemas administrativos y de gestión.

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 1

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 418151,4802384
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco
LOCALIDAD O PARAJE: La Hilera

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 3.4 Km del enlace de Barreda y 3,2 del Enlace de Sierrapando.
ACCESO: Bueno, por viales asfaltados.
SUPERFICIE APROX.: 33.830 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 440.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como praderia con una pequeña parcela plantada con eucalipto. El centro el valle conserva ejemplares arbóreos y arbustivos de vegetación de ribera, además una densa formación espinosa.
Aunque su valor ambiental no es elevado, la presencia de arbolado desarrellado y la existencia de otras zonas alternativas al vertido hacen desestimar su uso como vertedero.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 2

LOCALIZACIÓN

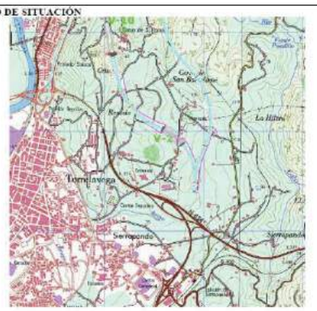
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 416126,4801157
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Torrelavega
LOCALIDAD O PARAJE: Renedo

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 500 m del inicio del ramal de continuidad.
ACCESO: Bueno, por viales asfaltados.
SUPERFICIE APROX.: 20.240 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 125.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como praderia con casi el 50% invadida por matorral espinoso (zarza, rosal silvestre), y sauces en el centro de la vaguada, con algunos ejemplares arbóreos.
Aunque su valor ambiental no es elevado, la presencia de arbolado desarrollado y la existencia de otras zonas alternativas al vertido hacen desestimar su uso como vertedero.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 3

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 418193,4801405
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco
LOCALIDAD O PARAJE: El Unqueral

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos4 Km del enlace de Barreda.
ACCESO: A través de caminos en mal estado.
SUPERFICIE APROX.: 107.800 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 1.080.000 m^3

OBSERVACIONES:
Plantación muy densa de eucalipto sin monte bajo o vegetación de ribera en las vagnadas. Los eucaliptos tienen un crecimiento bastante uniforme, con un diámetro medio de unos 25 cm.
Escaso valor ambiental debido principalmente a la gestión forestal de la especie, cuyo aprovechamiento se realiza mediante talas a hecho o matarrasa, que limitan enormemente la biodiversidad de la zona y producen una fuerte erosión del suelo.
Su uso como vertedero posibilitaria el aprovechamiento de la madera antes de la ocupación, y la recuperación del uso posteriormente.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 5

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 418932,4804546
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco
LOCALIDAD O PARAJE: Soña/Rumoroso

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 1,7 km del centro del tramo.
ACCESO: Bueno, por viales asfaltados.
SUPERFICIE APROX.: 10.780 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 240.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada enteramente como pradería con solo algunos arbustos en la zona más baja, sin lindetos o setos.
Su utilización como vertedero posibilitaría la recuperación del uso ganadero una vez finalizado el depósito de tierras.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 4

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 419062,4804112
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco.
LOCALIDAD O PARAJE: Soña.

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 2 Km del centro del tramo.
ACCESO: Bueno, por viales asfaltados.
SUPERFICIE APROX.: 42.840 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 120.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería con un rodal (10% de la superficie) de vegetación autóctona de interés, con laureles y acebos muy desarrollados (véase foto de detalle). Aunque es una mancha de poca extensión, la escasez en la zona de este tipo de vegetación la hace merecedora de protección. Al estar situada la vegetación de interés en una de las zonas más bajas de la vaguada, el uso de la zona como vertedero sería incompatible con su conservación.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA





ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 6

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 427134,4809450
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Camargo
LOCALIDAD O PARAJE: Monte Ribas

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 0,5 Km del final del tramo (bifurcación A-67/S-20).
ACCESO: Camino actual parcialmente asfaltado, estrecho y con gran pendiente.
SUPERFICIE APROX.: 42.500 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 360.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería en un 80% aproximadamente, con un 15% de la superficie con plantación de eucalipto y el resto de la superficie con matorral espinoso y Cortaderia Selloana.
Bajo valor ambiental, con usos ganadero y forestal recuperables tras el rellenado con tierras.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 8

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 425592,4808963
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Camargo
LOCALIDAD O PARAJE: San Mateo

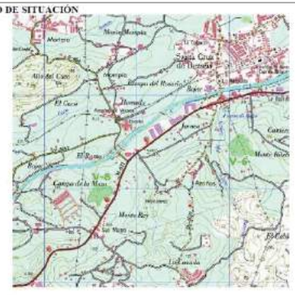
DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 0,5 Km del final del tramo (bifurcación A-67/S-20).
ACCESO: Bueno, junto a la carretera N-611.

SUPERFICIE APROX.: 35.400 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 210.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería en un 90 % de su superficie. La zona más baja ha sido invadida por zarzas y vegetación de ribera, como sauces, que forman una mancha muy densa, con algunos ejemplares arbóreos de más de cinco metros de altura. Está ubicado junto a zonas pobladas (urbanización).
Aunque su valor ambiental no es elevado, la presencia de arbolado desarrollado y la existencia de otras zonas alternativas al vertido hacen desestimar su uso como vertedero.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 6

LOCALIZACIÓN

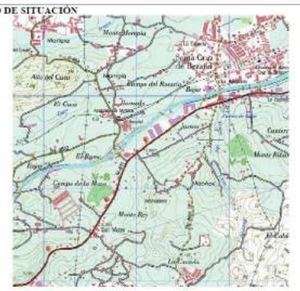
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 427134,4809450
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Camargo
LOCALIDAD O PARAJE: Monte Ribas

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 0,5 Km del final del tramo (bifurcación A-67/S-20).
ACCESO: Camino actual parcialmente asfaltado, estrecho y con gran pendiente.
SUPERFICIE APROX.: 42.500 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 360.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería en un 80% aproximadamente, con un 15% de la superficie con plantación de eucalipto y el resto de la superficie con matorral espinoso y Cortaderia Selloana.
Bajo valor ambiental, con usos ganadero y forestal recuperables tras el rellenado con tierras.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 9

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 416709,4798632
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Torrelavega
LOCALIDAD O PARAJE: Tanos

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 1.4 Km del enlace de Los Ochos.
ACCESO: Bueno, a través de viales asfaltados.
SUPERFICIE APROX.: 36.900 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 250.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería en un 80% de su superficie, con áreas degradadas probablemente por retirada de suelo, lo que ha aprovechado la especie Cortaderia Selloana, que ocupa un 10% de la parcela.
En el fondo de la vaguada se conservan ejemplares de arbolado autóctono que merecen ser conservados. Podría utilizarse sólo la parte alta de la vaguada.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 10

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 416211,4802026
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Torrelavega
LOCALIDAD O PARAJE: Barrio de San Román

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 100 m del Ramal de continuidad, a la altura del Barrio de San Román.
ACCESO: El acceso actual se realiza a través de las calles estrechas que forman el Barrio de San Román.
SUPERFICIE APROX.: 4.720 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS:27.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería en más de un 90%. El resto lo constituyen algunos ejemplares de eucalipto, y algunos matorrales y sacas de poco desarrollo en el centro. No presenta valoes ambientales relevantes.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 12

LOCALIZACIÓN

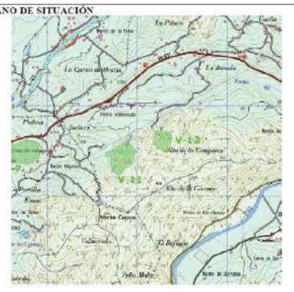
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 421279,4805614
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Piélagos
LOCALIDAD O PARAJE: Alto de la Comperta.

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 2,5 Km del centro del tramo.
ACCESO: Caminos en mal estado.
SUPERFICIE APROX.: 36.400 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 380.000 m^3

OBSERVACIONES:
El 80% de la superficie está ocupada por plantaciones de eucalipto, mientras que el 20% restante lo forman praderas. Aguas abajo, fuera de la zona de posible ocupación por el vertedero, existen rodales de arbolado autóctono en torno al arroyo de la Fuente del Monte. Esta vegetación se puede apreciar en la fotografía adjunta, en el centro y a la izquierda de la imagen.
En el caso de ser utilizada la zona como vertedero, se deberá proteger adecuadamente la vegetación autóctona, especialmente en la apertura del acceso para vehículos. Las zonas deberán ser jalonadas, utilizando en caso necesario vallado protector.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 13

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 420000,4802626
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Piélagos
LOCALIDAD O PARAJE: La Muneca

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 3,3 Km del centro del tramo.
ACCESO: Caminos en mal estado.
SUPERFICIE APROX.: 80.550 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 1.400.000 m^3

OBSERVACIONES:
Dedicado íntegramente a la plantación de eucaliptos. Plantación muy densa de eucalipto con escaso sotobosque donde predomina la zarza y la Cortaderia selloana. En la cabecera de la vaguada los eucaliptos son de rebrote de cepa, por lo que su densidad es mayor, aunque su tamaño no supera los 20 cm de diámetro de tronco. Escaso valor ambiental debido principalmente a la gestión forestal de la especie, cuyo aprovechamiento se realiza mediante talas a hecho o matarrasa, que limitan enormemente la biodiversidad de la zona y producen una fuerte erosión del suelo. Su uso como vertedero posibilitaría el aprovechamiento de la madera antes de la ocupación, y la recuperación del uso posteriormente.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 14

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 420652,4803657
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco
LOCALIDAD O PARAJE: Argomedo/Peña Mala

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 3,3 Km del centro del trazado.
ACCESO: Caminos en mal estado
SUPERFICIE APROX.: 143.770 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 2.200.000 m^3

OBSERVACIONES:
Dedicado íntegramente a la plantación de eucaliptos. Plantación muy densa de eucalipto con bastante sotobosque de brezos y espinos, y en casiones ejemplares muy jóvenes de árboles autóctonos. Escaso valor ambiental debido principalmente a la gestión forestal de la especie. No presenta vegetación o fauna de interés, pero es atravesada por el arroyo de Cerquerón. Cabe la posibilidad de consaderar su uso como zona de vertido, puesto que el arroyo nace en esta misma zona y es de muy escasa entidad.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ANEJO Nº 29 – SOLUCIÓN AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1
2 ORDENACIÓN DEL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS 1
3 LIMITACIÓN DE VELOCIDAD 3
4 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRA 3

1 INTRODUCCIÓN

A la hora de mantener la circulación por un tramo en el que se estén efectuando obras, se hará especial hincapié en cumplir las prescripciones y recomendaciones que figuran en las Normas vigentes al respecto:

- Norma de Carreteras 8.3-IC Señalización de Obras.

- Norma de Carreteras 8.2-IC Marcas Viales.

- Norma de Carreteras 8.1-IC Señalización Vertical

- Orden Circular 28/09 “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas”.

- Orden Circular 23/08 “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera”.

- Orden Circular 321/95 T. y P. sobre Sistemas de Contención de Vehículos.

La función de la señalización de obras es la siguiente:

- Informar al usuario de la presencia de obras.
- Ordenar la circulación en la zona por ellas afectada.
- Modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.

Con ello se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de la vía afectada.

2 ORDENACIÓN DEL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

Las medidas tomadas para permitir el tráfico de vehículos durante las obras son las siguientes:

La circulación del tráfico no quedará totalmente cerrada en la A-67 en ningún momento. Si los trabajos son de ampliación del tercer carril, se dejará pasar el tráfico por los carriles disponibles y durante la ejecución del puente, se utilizará la calzada del otro sentido para pasar ambos flujos de tráfico. Además, tampoco se dará la situación de cierre de un carril de la A-67 junto al cierre de la N-611 lo que hará que parte del tráfico pueda circular por la carretera vieja para disminuir el efecto del cierre de la autovía.

Además, el contratista deberá de aprovechar el firme existente de la glorieta norte para permitir el paso de vehículos hacia Polanco, Miengo y Santander, desde la N-611 y CA-330, mientras se realizan los trabajos de ampliación durante el máximo tiempo posible, es decir, hasta que se asfalten los nuevos carriles de la glorieta.

En el caso de la ejecución de la glorieta sur, en contratista deberá de estudiar la posibilidad de proveer de un acceso provisional para vehículos provenientes de la glorieta norte o de la A-67. Si no fuera así posible, se deberá señalizar con propiedad el cierre al tráfico por esa vía tanto en la A-67, como en la N-611.

Al ser necesario mantener la circulación en la zona afectada durante el transcurso de las obras se requiere el establecimiento de nuevas marcas viales, señalización vertical, balizamiento, y elementos de seguridad. A continuación, se incluyen varios esquemas con las posibles situaciones que se pueden dar durante el transcurso de las obras. Estos esquemas contienen la definición de los correspondientes elementos de señalización, balizamiento, y seguridad, necesarios a disponer durante el desarrollo de las obras.



Esquema de tráfico durante los trabajos de ampliación.



Esquema de tráfico durante la ejecución del puente.

3 LIMITACIÓN DE VELOCIDAD

Se recurrirá a señalización vertical (TR-301) para lograr limitar a velocidad a un valor inferior a la velocidad de aproximación.

En general la velocidad se limitará a 80 km/h. En los casos en los que la velocidad de aproximación sea inferior a las indicadas anteriormente; y en los casos en los que el Director de Obra ordene una limitación inferior a las anteriores. La forma de alcanzar la velocidad limitada será la indicada en el apartado 3.4 de la Norma 8.3 IC.

4 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRA

Deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa incluidos en el catálogo del anexo 1 de la Norma 8.3 IC. También se cumplirán las prescripciones y recomendaciones que figuran en las Normas vigentes al respecto:

· Norma de Carreteras 8.2-IC Marcas Viales.

· Norma de Carreteras 8.1-IC Señalización Vertical.

Deberá emplearse el mínimo de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a la velocidad prevista la haya divisado.

Se dispondrán los siguientes elementos y dispositivos:

· Señales de peligro TP.

· Señales de reglamentación y prioridad TR.

· Señales de indicación TS.

· Señales y dispositivos manuales TM.

· Elementos de balizamiento reflectante TB.

· Elementos luminosos TL.

· Dispositivos de defensa TD.

La ubicación definitiva de éstos será la ordenada por el Director de Obra, siempre siguiendo la Instrucción 8.1-IC y la Norma 8.3-IC.

Los elementos de señalización vertical para señalización de las obras serán, salvo indicación contraria por parte del Director de Obra, de tamaño NORMAL (serie "C", según planos), con nivel de retorreflexión 1, excepto la señal de STOP que tendrá nivel 2.

El borde inferior de las señales deberá estar a 1 m. del suelo. Las señales TP, TR y TS deberán ser visibles desde una distancia mínima no inferior a la dada en la figura 35 de la Norma 8.3 IC. Excepto la marca vial TB-12, todos los elementos de señalización deberán disponerse perpendicularmente al eje de la vía, quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

ANEJO Nº 30 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO 1
2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 1
2.1 SITUACIÓN DE LA OBRA 1
2.2 PRESEUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA 1
3 RIESGOS 1
3.1 RIESGOS PROFESIONALES 1
3.1.1 DESBROCE Y MOVIMIENTO DE TIERRAS 2
3.1.2 EN TRANSPORTE Y VERTIDO 2
3.1.3 EN EJECUCIÓN DEL FIRME 2
3.1.4 EN HORMIGONES 2
3.1.5 ELÉCTRICOS 2
3.1.6 INCENDIOS 2
3.2 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 2
4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS 2
4.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES 3
4.1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES 3
4.1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 3
4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 3
5 FORMACIÓN, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 10
5.1 FORMACIÓN 10
5.2 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 11
5.2.1 BOTIQUINES 11
5.2.2 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS 11
6 INTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 11

1 OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades en el ejercicio de la profesión, así como daños a terceros y los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, definiendo además las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora a la hora de llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, facilitando el desarrollo de las obras, 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 el Trabajo de proyectos de Edificación y Obras Públicas.

2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1 SITUACIÓN DE LA OBRA

La obra a tratar es la variante de trazado del proyecto de ampliación de tercer carril en la A-67, en concreto, a la altura del enlace de Requejada.

- Ejecución del tercer carril:

Como ya hemos visto, esta solución permitirá resolver los problemas de seguridad y de tráfico en este tramo. El presente proyecto contemplará la adición de un tercer carril a los largo de un tramo de 2 km, el cual se extiende desde un 1km aguas arriba del actual puente sobre el enlace, hasta 1 km por debajo.

Las características del trazado y del firme quedarán recogidas en sus correspondientes anejos, ANEJO Nº10 – Trazado y ANEJO Nº14 – Firmes.

- Nuevo puente:

Debido a la gran dificultad de añadir un tercer carril sobre el puente actual, se decide la ejecución de un nuevo puente, formado por dos tableros independientes, uno por sentido, que tendrán tres carriles de circulación. Las características del puente quedarán recogidas en el ANEJO Nº13 – Estructuras.

- Modificación del enlace:

Además de la adición de un tercer carril, la obra de carretera se centrará en la mejora del enlace de la CA-330 de Requejada, bajo el puente de proyecto. Esta modificación comprenderá la ejecución de una nueva glorieta, en el enlace Sur, y modificación de los ramales de entrada y salida.

Las características del trazado y del firme quedarán recogidas en sus correspondientes anejos, ANEJO Nº10 – Trazado y ANEJO Nº14 – Firmes.

2.2 PRESEUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de 1.902.284,85 €

El plazo de ejecución previsto es de 198 días laborales.

Se calcula un número de personas medio de 15 obreros.

2.3 PRINCIPALES UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las obras están principalmente constituidas por las siguientes unidades:

- Desbroce.
- Movimiento de tierras.
- Drenaje
- Firmes

3 RIESGOS

3.1 RIESGOS PROFESIONALES

Se han observado los siguientes riesgos profesionales que podrán tener lugar durante la ejecución de la obra:

3.1.1 DESBROCE Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Desprendimiento y deslizamientos de terreno.
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Vuelco por accidente de vehículos y máquinas.
- Atropellos de máquinas o vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes y golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Agua-humedad.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Polvo.

3.1.2 EN TRANSPORTE Y VERTIDO

- Atrapamientos
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de vehículos o máquinas al borde de terraplenes.
- Atropellos y colisiones.
- Caídas de material.
- Polvo.

3.1.3 EN EJECUCIÓN DEL FIRME

- Accidentes de vehículos.
- Agravamientos.
- Caídas de material.
- Cortes y golpes.
- Vibraciones y Polvo.

3.1.4 EN HORMIGONES

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
- Caídas de materiales.
- Dermatosis pos cemento
- Cortes y golpes.
- Salpicaduras.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes.
- Atropellos por máquinas o vehículos.

3.1.5 ELÉCTRICOS

- Electrocuciones.
- Derivados de deficiencias en máquinas o instalaciones.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Tormentas y electricidad estática.

3.1.6 INCENDIOS

- En almacenes, vehículos, máquinas, encofrados, etc.

3.2 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

- Derivados del acceso a la obra.
- Derivados de los transportes en general.
- Derivados de robos.
- Derivados de las interferencias con el tráfico existente.

4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Para la prevención de los riesgos se utilizarán protecciones individuales y colectivas, y señalizaciones para la prevención de riesgos del personal interno a la obra y de terceros que se exponen a continuación:

4.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Para todos los elementos de protección individual personal se tendrán en cuenta las reposiciones a lo lardo de la obra según Convenio Colectivo de Cantabria.

- Cascos, para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes.
- Monos de trabajo
- Prendas reflectantes
- Botas de seguridad de cuero.
- Botas de agua.
- Botas aislantes de la electricidad
- Faja antivibratoria para los maquinistas
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Guantes de lona para los peones
- Guantes aislantes de la electricidad
- Gafas anti-impactos y anti-polvo
- Protectores auditivos
- Protección solar para el personal que trabaje fuera de la cabina durante la ejecución del firme
- Trajes de agua
- Mascarillas anti-polvo para los señalistas

4.1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las medidas de protección colectiva de zonas y puntos peligrosos serán las siguientes:
- Vallas de limitación y protección
- Pórticos protectores de líneas eléctricas
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, públicos y de obra.
- Seáles acústicas y luminosas de aviso de marcha atrás de maquinaria
- Cintas de balizamiento
- Barandillas
- Tomas de tierra
- Iluminación
- Extintores portátiles
- Riegos con cuba de los caminos y pasos de vehículos.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos.

Si el trabajo se realiza sin interrupción de circulación debe estar perfectamente balizado y protegido.

Deberá marcarse con pintura los valores máximos de las cargas en aquellos elemtntos de obra (plataforma, pórticos, etc.), cuyo hundimiento pudiera producir accidentes.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto, de manera que afecten lo mínimo posible a la fauna de la zona, proyectando el foco en dirección a las zonas menos sensibles. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de la velocidad en las carreteras a las distancias reglamentarias del entronque con ellas.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a personal ajeno a la misma, colocando los cerramientos necesarios para la contención de peatones.

Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones de piedras debido al tránsito de camiones, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

La existencia de escalones, zanjas y demás irregularidades abiertas durante la construcción, tanto con carácter provisional como definitivo, se protegerán y señalizarán, para impedir la caída a ellas a todos los vehículos y personas ajenas a la obra.

Para evitar posibles accidentes con daños a terceros derivados de la interferencia del tráfico, de acuerdo con la normativa de Señalización de Obras 8.3. IC y el Manual de ejemplos de Señalización de Obras vigentes, las carreteras y caminos interferidos se desviarán empleando las distancias reglamentarias de entronque y se señalizarán y balizarán adecuadamente, de forma que se asegure el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

4.3 PREVENCIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

Actuaciones previas

- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.
- Todo el personal que se encuentre en proximidad de tráfico rodado, o junto a la vía pública utilizará prendas reflectantes.
- En la colocación del vallado de cierre se extremarán las precauciones en cuanto al tráfico rodado, utilizando señalistas si fuera necesario.
- Si el vallado de cierre se encuentra en zonas con taludes muy pronunciados o con riesgo de caída a distinto nivel se utilizará arnés de seguridad amarrado a punto fijo o línea de vida previamente montada.
- En la manipulación de equipos de soldadura, tanto el soldador como el ayudante utilizarán pantallas de protección ocular.
- Se delimitará claramente la zona de trabajos mediante valla autónoma tipo “ayuntamiento”, banderolas, cinta bicolor, etc., hasta que esté realizado el cierre completo de la zona de trabajo.
- Los grupos electrógenos dispondrán de pica de puesta a tierra y tendrán sus partes activas protegidas.
- Los trabajos en cestas telescópicas sobre camión se realizarán con arnés amarrado a la propia cesta. Esta dispondrá de los mandos de accionamiento, siendo el trabajador que está en ella el que dirige la maniobra.
- Los trabajadores utilizarán prendas reflectantes.
- En la utilización de martillos neumáticos se emplearán gafas de protección y protectores auditivos

Topografía y replanteo

- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.
- Antes de realizar los trabajos de topografía, se analizará el entorno, comprobando que no existen líneas eléctricas aéreas, conducciones subterráneas u otras condiciones que puedan afectar a la seguridad de los trabajos.
- La manipulación de sprays se realizará de acuerdo con su ficha toxicológica, suministrada por el fabricante, en cuanto a almacenamiento, mezclas, manipulación y equipos de protección individual a utilizar en su caso.
- Los trabajos junto a viales o máquinas en movimiento se realizarán utilizando prendas reflectantes.
- Los trabajos en calzadas con circulación estarán debidamente señalizados y delimitados.
- No se accederá a lugares que no cuenten con la debida protección colectiva. En su defecto se preverán puntos de anclaje o líneas de vida a las que se amarrará el arnés de seguridad.
- Se seguirán las normas de seguridad correspondientes a cada tajo, empleándose los equipos de protección individual que en él se requieran.
- Cuando se trabaje en ambientes pulvígenos o con contaminantes químicos, se utilizarán las correspondientes mascarillas de protección.

Desvío y reposición de servicios

- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.
- Los trabajos de desvío de colectores o redes de saneamiento, así como los que se tengan que realizar en arquetas existentes, se considerarán como trabajos en espacios confinados, por lo que se tendrá en cuenta el Procedimiento reflejado en el punto 7 del presente Plan de Seguridad y Salud.
- Solamente se accederá a aquellas excavaciones que estén debidamente entibadas y protegidas, realizándose el acceso a las mismas mediante escalera de mano en correcto estado y debidamente colocada.
- Antes de realizar las conexiones o la anulación de pozos sépticos, se efectuarán las comprobaciones higiénicas oportunas con el fin de garantizar la ausencia de gases nocivos o detectar la falta de oxígeno.
- En el caso de que algún trabajador sufriera malestar, mareos o cualquier otro síntoma significativo se evacuará de forma inmediata el recinto.
- Todos los trabajos se realizarán con la presencia de personal cualificado de la empresa propietaria del servicio afectado, o bajo su supervisión, siguiéndose en todo momento sus instrucciones.
- Los trabajadores encargados de estas labores serán especialistas en la materia.

Demolición de pavimentos y estructuras

- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.

- Ante la presencia de elementos contaminantes específicos, tales como placas o tuberías de fibrocemento o similares, se aplicará la normativa vigente específica al respecto, en cuanto a tratamiento, manipulación, transporte, etc.
- Antes de comenzar los trabajos se eliminarán los elementos que por sus características puedan ocasionar cortes o lesiones similares (vidrios, basuras, etc.). Dentro de lo posible se apartarán sin fragmentar.
- Se dejarán previstas, durante los trabajos, tomas de agua para el riego, evitando así, la formación de polvo.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.
- En todos los casos el espacio donde se acopie el material estará acotado.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Si la demolición se realiza mediante maquinaria no existirá personal en el radio de acción de la misma y el personal que deba de trabajar en las inmediaciones dispondrá de prendas reflectantes.
- Se mantendrá delimitada la zona de trabajo en previsión de intromisión de terceros.
- Ante la posibilidad de interferir con conducciones subterráneas se tendrá en cuenta lo marcado al respecto reflejado en el apartado 2 del presente Plan de Seguridad y Salud.
- Si la demolición se realiza en vía pública o en zona con posible circulación o presencia de terceros, se balizará y señalizará ésta y los trabajadores utilizarán chaleco o prendas reflectantes.
- Las mangueras de aire comprimido se deben llevar alineadas y, si es posible fijas. Si es inevitable el paso de vehículos por encima de ellas en algún punto, se protegerán de forma adecuada.
- Los empalmes de las mangueras deben realizarse con abrazaderas.
- Es necesario controlar periódicamente las mangueras, vigilando el perfecto estado de los empalmes, así como la ausencia de cortes y fisuras en la misma.
- Antes de desarmar el martillo picador, se deberá cerrar el aire.
- Siempre que la altura de caída del operario sea superior a 2 m., se dispondrán andamios o se usará arnés de seguridad anclado a un punto fijo o línea de vida.
- En elementos metálicos en tensión, se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.
- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, etc.
- El corte o desmontaje de un elemento se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismos que trabajen por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados.
- Durante la demolición de elementos de madera, se arrancarán o doblarán las puntas y clavos.
- Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.
- La demolición manual, se realizará utilizando los medios auxiliares adecuados (andamios y plataformas de trabajo reglamentarias), y nunca desde zonas donde exista riesgo de caída a distinto nivel y desprendimientos.
- En todos los casos, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Iniciada la demolición de un elemento con pérdida progresiva de su estabilidad, se completará su derribo en la jornada o se acotarán las zonas que pudieran ser afectadas por su derrumbe imprevisto.
- Todo el personal que realice las tareas mencionadas en el punto anterior estará debidamente formado, autorizado y contará con la preceptiva vigilancia médica para este tipo de trabajos.

Movimientos de tierras

- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.
- Si fuera necesario dirigir las maniobras de la maquinaria, la persona que las dirige utilizará prendas reflectantes y estará coordinada con el maquinista.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en el radio de acción de las máquinas durante su trabajo.
- En el caso de existir trabajadores en las proximidades de maquinaria, estos utilizarán prendas reflectantes.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas o pozos conocerá los riesgos a los que va a estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada al borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m. el borde de la zanja.
- Los acopios de materiales se realizarán a una distancia superior a 2 m. (como norma general), del borde de la excavación. Cuando la profundidad de una zanja o pozo sea igual o superior a 2 m., se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria.
- Durante la ejecución de las excavaciones, la longitud de los tramos abiertos no será en ningún caso grande.
- Las zanjas con una profundidad mayor a 1,5 m., siempre que haya operarios trabajando en el interior se mantendrá uno de retén en el exterior.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas protegidas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Las lámparas portátiles dispondrán de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

- Se comprobará que el tipo de terreno y el nivel freático se ajustan a los previstos, en caso contrario, se comunicarán por escrito los nuevos datos al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra para que tome las medidas oportunas para determinar si se debe modificar el sistema de entibación.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, independientemente de su profundidad, es imprescindible su revisión antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de las zanjas en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, etc., transitados por vehículos.
- Los trabajos por realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos, con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se deberán entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones: Pendiente Tipo de Terreno
  > 1/1 Terrenos movedizos o desmoronables
  > 1/2 Terrenos blandos poco resistentes
  > 1/3 Terrenos muy cortos (bataches)
- Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen al interior de las zanjas o excavaciones para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Capataz o Encargado, que darán la orden de comienzo.
- Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que se está trabajando existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas.
- La entibación debe realizarse según va progresando en la excavación, de forma que cualquier operario que participe en los trabajos esté siempre protegido.
- Si la excavación se realiza con máquina y el terreno está en malas condiciones, se reforzará especialmente la zona sobre la que se encuentra situada la máquina.
- Es conveniente que el entibado sobresalga unos 20 cm. por encima del nivel del terreno, de esta forma, se evitarán posibles caídas de objetos o materiales al fondo de la excavación. Si sobresaliera 90 cm. cumpliría las mismas funciones que una barandilla.
- No se permitirá servirse del entibado para el ascenso o descenso de personas, habrá que utilizar escaleras metálicas manuales.
- La excavación, cuando su altura se igual o superior a dos metros, estará protegida por barandillas, para evitar la caída de personas

Desvíos de tráfico

- Se utilizarán siempre los vehículos de preseñalización y transporte como protección, trabajando siempre por delante de ellos.
- La calzada se cruzará a pie si es estrictamente necesario, y siempre cuando no circulen vehículos y no transportando materiales que nos impidan una buena visión.
- El montaje o desmontaje de señalización no se debe de realizar con condiciones climatológicas adversas, tales como niebla o visibilidad muy reducida.

Drenaje

- En la excavación para la colocación de drenajes, se evitará en lo posible el uso de medios manuales. Se recomienda el empleo de retroexcavadora.
- Los productos de excavación o los materiales a incorporar se apilarán a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de su profundidad. En los terrenos arenosos se depositarán a una distancia igual o superior a la profundidad de la excavación.
- Se protegerá la zona de excavación con los elementos de protección colectiva adecuados
- Diariamente se inspeccionará el talud y zonas próximas al mismo. En los ciclos humedad - sequedad, las inspecciones y/o ensayos se potenciarán en los afloramientos afectados
- Se supervisará la relación dimensionado cables / carga.
- Se revisará, con cierta periodicidad el estado de las eslingas o bragas del camión grúa y otros equipos de elevación.
- Los operarios responsables de recibir y acoplar los elementos de drenaje, se dispondrán a una distancia adecuada para evitar posibles accidentes por rotura de cables o eslingas.
- Se dispondrá de un señalista para realizar las operaciones, cuando las maniobras sean dificultosas y se tenga limitado el campo de visión. Este vigilará que ningún operario interfiera en el radio de acción de la maquinaria.
- El movimiento de materiales se realizará en la medida de lo posible mediante medios mecánicos. Cuando sea necesario manipular cargas a mano se deberá de tener en cuenta su peso y si fuera necesario se realizará la manipulación entre varias personas.
- Se realizará una limpieza periódica del entorno de trabajo.
- Se mantendrán en perfecto estado de conservación las protecciones de la cortadora de material cerámico.
- Antes de la llegada de la tubería a obra se habrán acondicionado ciertas áreas para su recepción y acopio.
- La descarga y colocación de los tubos se hará por medios mecánicos, y tanto éstos como el personal deberán observar las normas de seguridad.
- El acopio y colocación de los tubos, se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse, por lo que se calzarán con cuñas teniéndose en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.
- Tanto para la descarga, como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a suspender las cargas su estado.

- Al colocar el tubo en la zanja, no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja o mientras está manipulando el tubo, le guiará la maniobra un señalista por medio de un código manual previamente establecido.
- No se permitirá pasar cargas elevadas por encima de los trabajadores y que los trabajadores se metan debajo de cargas elevadas.
- No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado.
- Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.

Cimentación

- Los trabajos serán realizados por personal cualificado.
- Se delimitarán las áreas para acopio de encofrados, armaduras, etc.
- Las armaduras se colocarán en las zanjas y pozos ayudados de una grúa, siendo dirigidas mediante cuerdas por la parte inferior. Para su suspensión se emplearán eslingas.
- Las armaduras de zapatas, antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la zanja.
- Para la ejecución de muros y muretes de cimentación, se realizarán taludes con ángulos adecuados que impidan el atrapamiento de los obreros por derrumbamiento del terreno.
- La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente, sin sacudidas bruscas que puedan producir el deterioro o la rotura de los cables.
- Durante los desplazamientos o giros de la grúa, deberá existir un ayudante que avise al maquinista de los obstáculos que se presenten.
- Durante el izado de los tubos y armaduras, no se permitirá la permanencia del personal en el radio de acción de la máquina.
- No habrá ningún trabajador en vez y media la altura de las armaduras.
- Las armaduras, si se montan en obra, se construirán apoyadas en borriquetas unidas con tablones.
- La armadura será lo más rígida posible para evitar deformaciones.
- Se mantendrán las zonas de trabajo lo más limpias posibles, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Se mantendrá especial atención en la apertura de zanjas y trabajos en el exterior, balizando, protegiendo y señalizando adecuadamente las zonas con riesgo.

Muros

- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.
- Los encofrados para la ejecución de los muros contarán con accesos seguros y plataformas de trabajo completas.
- Los trabajadores harán uso en todo momento del arnés de seguridad.

Montaje de prefabricados.

- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.
- La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente, sin sacudidas bruscas que puedan producir el deterioro o la rotura de los cables.
- Durante los desplazamientos o giros de la grúa, deberá existir un ayudante que avise al maquinista de los obstáculos que se presenten.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual en toda la zona de maniobra o mientras está manipulando las estructuras, le guiará la maniobra un señalista por medio de un código manual previamente establecido.
- No se pasarán cargas elevadas por encima de los trabajadores y los trabajadores no se meterán debajo de cargas elevadas.
- El movimiento de materiales se realizará en la medida de lo posible mediante medios mecánicos. Cuando sea necesario manipular cargas a mano se deberá de tener en cuenta su peso y si fuera necesario se realizará la manipulación entre varias personas
- Se preverán anclajes en las estructuras con el fin de que los trabajadores puedan enganchar en su caso el arnés de seguridad.
- El guiado de estructuras y elementos prefabricados se realizará mediante cables o cuerdas, no debiéndose intentar en ningún caso el guiado a mano.
- Se preverán líneas de vida para el amarre de arneses de seguridad en los trabajos con riesgo de caída de altura.

Estructuras y elementos de hormigón.

Encofrado:

- No se permitirá la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante el izado de tablones u otros materiales.
- El ascenso y descenso de personas a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano o tubulares o medios incorporados al propio encofrado, nunca trepando por el propio encofrado.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los bordes de encofrado o ménsulas, para impedir la caída al vacío de personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en un lugar conocido para su posterior retirada.

- Una vez concluido un tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar acondicionado, para su posterior retirada.
- Se protegerán debidamente todos los huecos durante el encofrado, hormigonado, desencofrado y durante el transcurso de toda la obra.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo para su retirada de la obra.
- No se permitirá hacer fuego directamente sobre los encofrados.
- No se podrá encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída.
- Se tenderán tableros que actúen de caminos seguros y se circulará sujeto a cables de circulación con el cinturón de seguridad.
- El montaje de los encofrados metálicos se realizará siguiendo las indicaciones del fabricante (acodalamiento, accesos, etc.). En todo caso se habilitarán accesos seguros hasta la zona de trabajo.

Ferrallado:

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio y clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,5 m.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto y separados del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- No se deberá de trepar por las armaduras.
- Se instalarán caminos de 60 cm. de ancho mínimo que permitan la circulación sobre losas en fase de armado.

Hormigonado de losa:

- Los huecos de las losas permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.
- Se protegerán los bordes de losas mediante barandillas y en su caso se utilizarán arneses de seguridad amarrados a líneas de vida.
- La comunicación hasta las losas se realizará mediante escaleras de mano, escaleras tubulares o pasarelas, según el caso.
- No se deberán de concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad, sin descargas bruscas y en superficies amplias.

Hormigonado con bomba:

- Antes de comenzar el hormigonado, se debe limpiar y lavar convenientemente el interior de los tubos. Antes de bombear el hormigón con la dosificación requerida se deberá enviar unas masas de mortero de dosificación débil que sirvan de "engrase de la tubería".
- Es muy conveniente reducir al mínimo el número de codos de la tubería de hormigonado y sobre todo evitar el utilizar codos de radio pequeño, para reducir las pérdidas de carga que tienen como consecuencia un mal funcionamiento de la instalación y taponamiento, que traen consigo riesgos de accidentes al tener que desmontar la tubería para eliminar los "tapones".
- Caso de producirse un tapón se ha de eliminar la presión del aire, si se ha utilizado aire comprimido para suprimir el tapón, antes de proceder al desmontaje de la tubería.
- La tubería de la bomba de hormigonado se colocará sobre caballetes resistentes y se arriostrará en las partes susceptibles de movimiento.
- El montaje y desmontaje de la tubería de hormigonado se debe realizar con las máximas precauciones. Es conveniente que estas operaciones sean dirigidas por un mando intermedio.
- Cuando se tenga que utilizar la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo a modo de bozal que impida que la pelota salga proyectada.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Periódicamente se revisarán los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado.

Colocación vigas prefabricadas y prelosas:

- Para la manipulación de las piezas prefabricadas de hormigón se utilizarán grúas adecuadas al peso y distancias de alcance de colocación haciendo uso de los enganches específicos colocados para tal fin en las piezas (lazadas de sirga).
- Antes de la elevación completa de la pieza (o paquete de piezas) se deberá tensar suavemente las eslingas que la soportan y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar ni las eslingas ni la carga.
- Los movimientos de las cargas deberán ser lo más progresivos y suaves que sea posible, evitando los tirones y las maniobras bruscas.
- En el movimiento de cargas nunca hay que colocarse ni debajo de la carga ni el radio de acción o de posible influencia de la misma en caso de caída. Tampoco se deben mover sobre zonas donde hay o pueda haber personas (zonas en la obra donde hay otros

operarios trabajando, etc.) o donde su caída puede provocar destrozos materiales graves.
- No se pasará o permanecerá en el radio de acción de piezas apiladas o colocadas que no estén fijadas definitivamente o, en su defecto, apuntaladas adecuadamente de forma que se impida su vuelco o caída accidental.
- No se permanecerá en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y manipulación de cargas.
- Para evitar los atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas. Asimismo se hará lo posible por evitar el 'acto reflejo' de 'interponerse' con el cuerpo o 'meter la mano / el brazo' para, por ejemplo, detener una pieza pesada que cae al suelo desde altura o una carga que ha adquirido un movimiento incontrolado por una maniobra brusca de un gruísta, una colisión con un objeto fijo / móvil, etc.
- Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para lo cual se evitarán las alturas que hagan peligrar la estabilidad, se harán apilamientos compactos y a escuadra, se apuntalarán las piezas si es necesario y se corregirán los almacenamientos que se inclinen.
- Las piezas se colocarán separadas del suelo o de otra pieza mediante durmientes de madera o similar, de forma que se evite el contacto directo de pieza contra pieza y se deje hueco suficiente para el eslingado seguro de la misma. Si el estado del terreno no es lo suficientemente plano, podrá ser necesario calzar las vigas puente con cuñas / tablas de madera en la base y apuntalar en sus laterales con puntales de madera. La viga no se soltará de la grúa hasta que no se haya calzado y apuntalado adecuadamente.
- No se emplearán zonas de paso o tránsito peatonal para almacenar materiales, aparcar vehículos, etc.
- Se paralizarán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 50 Km./h.
- Antes de usarlos, se deberá de comprobar el buen estado de los equipos de trabajo necesarios para el desarrollo de las tareas, y utilizarlos correctamente. No deberá utilizarse ningún equipo de trabajo que esté en mal estado y/o no reúna las condiciones de seguridad.
- Los trabajos de eslingado de paquetes se pueden realizar desde la plataforma del camión, si esta no supera los dos metros de altura respecto el suelo, sin necesidad de subirse sobre las piezas. El acceso a la caja del camión se hará mediante escalera de mano en condiciones adecuadas de seguridad.
- Cuando para acceder a las lazadas de elevación suponga trabajar a más de 2 metros de altura respecto el nivel se deberán seguir estas pautas de actuación:

  1. Posicionar una escalera de mano apoyada sobre el suelo y contra la pieza, debajo / en las proximidades de vertical de la lazada fijando la escalera para evitar su movimiento o siendo esta sujetada por otro trabajador.
  2. Ascender por la escalera y, previamente a superar los dos metros de altura, sujetarse a las propias lazadas de elevación o a los estribos vistos (al menos a un par de ellos) mediante mosquetón y cuerda de vida (1 metro) atada al arnés de seguridad que deberá portar mientras realiza esta operación.
  3. Alternativamente se podrán realizar los trabajos desde la cesta de una plataforma aérea de trabajo

Ejecución del paquete de firmes

- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.
- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de ésta se llevarán a cabo revisiones periódicas a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de calles.
- Será obligatorio el mantenimiento de protecciones en cuantos niveles o zonas de riesgos existan.
- No se sobrepasarán las cargas especificadas para cada vehículo.
- Se regarán los tajos suficientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- No se permitirá la presencia sobre las extendedoras en marcha, a otra persona que no sea el conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos en la tolva estarán dirigidas por un especialista en previsión de riesgos por impericia.
- Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente, las plataformas de que la máquina dispone, manteniéndose en perfecto estado las barandillas y protecciones que evitan el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- El resto de personal quedará situado en la cuneta o aceras de las calles en construcción por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamientos y atropello.
- Los bordes laterales de la extendedora estarán señalizados con bandas pintadas de colores negro y amarillo alternativamente.
- No se permitirá el acceso del personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico se colocarán las siguientes señales:
- "Peligro, sustancias calientes".
- "No tocar, alta temperatura".
- Se vigilará permanentemente la existencia de extintores de incendios adecuados en la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

- Todas las arquetas, pozos de registro o similares, existentes, se mantendrán con su tapa puesta o en su defecto con tapas provisionales, barandillas o cuando menos delimitada la zona con cordón de balizamiento.
- La maquinaria estará en perfecto estado de funcionamiento.
- Los accesos y circulación interna se efectuarán por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y la señalización dispuesta.
- El ascenso y descenso de la máquina se realizará por los lugares habilitados al efecto (escalerillas metálicas, etc.).
- No se podrá transportar personas en la maquinaria.
- Se controlará el buen funcionamiento de las luces, dispositivos luminosos y dispositivo acústico de marcha atrás.
- No se podrá fumar en las operaciones de carga de combustible y mantenimiento.
- No se deberá de permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción o zona de influencia de la maquinaria.

Señalización definitiva

- Las zonas de trabajo se delimitarán y señalizarán de forma adecuada de cara a posibles atropellos o accidentes de terceros.
- Todo el personal que trabaje en la ejecución de las unidades de señalización deberá ir obligatoriamente con casco protector, mono, calzado de seguridad y prendas reflectantes.
- No deberán iniciarse actividades que afecten a trabajos próximos a la circulación rodada sin antes, haber sido señalizado adecuadamente para proteger colectivamente a personas y maquinaria que discurra por las proximidades de la zona a ocupar (como por ejemplo para la cimentación e instalación de pórticos y perfiles metálicos de grandes carteles).
- La manipulación de pinturas y disolventes se realizará de acuerdo con su ficha toxicológica, suministrada por el fabricante, en cuanto a almacenamiento, mezclas, manipulación y equipos de protección individual a utilizar.
- Siempre que la altura de caída del operario sea superior a 2 m., se usará arnés de seguridad anclado a un punto fijo o línea de vida o en su caso se dispondrán andamios, plataformas elevadoras o similares.
- Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.
- Se mantendrá delimitada la zona de trabajo en previsión de intromisión de terceros.
- Los trabajos en cestas telescópicas o sobre camión se realizarán con arnés amarrado a la propia cesta. Esta dispondrá de los mandos de accionamiento, siendo el trabajador que está en ella el que dirige la maniobra.
- No se permitirá la permanencia de operarios en las zonas de batido de carg Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Colocación de bionda, barreras, impostas, barandillas y elementos finales

- No deberán iniciarse actividades que afecten a trabajos próximos a la circulación rodada sin antes, haber sido señalizado adecuadamente para proteger colectivamente a personas y maquinaria que discurra por las proximidades de la zona a ocupar (como por ejemplo para la cimentación e instalación de pórticos y perfiles metálicos de grandes carteles).
- Siempre que la altura de caída del operario sea superior a 2 m., se usará arnés de seguridad anclado a un punto fijo o línea de vida o en su caso se dispondrán andamios, plataformas elevadoras o similares.
- Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.
- Se mantendrá delimitada la zona de trabajo en previsión de intromisión de terceros.
- Los trabajos en cestas telescópicas sobre camión se realizarán con arnés amarrado a la propia cesta. Esta dispondrá de los mandos de accionamiento, siendo el trabajador que está en ella el que dirige la maniobra.
- No se permitirá la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

5 FORMACIÓN, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

5.1 FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran ocasionar, junto con las medidas de seguridad que deberá emplear para evitar estos riesgos.

Se completarán las charlas, con carteles informativos y señales que recuerden la obligación de observar las Normas de Seguridad.

Se elegirá al personal más cualificado al que se le impartirán cursos de seguridad y primeros auxilios de manera que en cada tajo haya personal competente en materia de Seguridad y Salud.

5.2 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

5.2.1 BOTIQUINES

Se dispondrá de botiquines de primeros auxilios necesarios, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo.

La localización de los botiquines estará debidamente señalizada.

5.2.2 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (Servicios propios, mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde deberá trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar el rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

6 INTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Asimismo, se han previsto las instalaciones necesarias para el número de obrero máximo. Eestas instalaciones se componen de un comedor, un vestuario y los servicios higiénicos.

El comedor tendrá las mesas y los bancos necesarios, así como un calienta-comidas de capacidad suficiente. Los vestuarios estarán dotados de taquillas individuales con llave.

Los servicios higiénicos tendrán 2 inodoros, 3 duchas y 3 lavabos, así como un calentador de agua.

SANTANDER, FEBRERO 2018

AUTOR DE PROYECTO:

Fdo: 

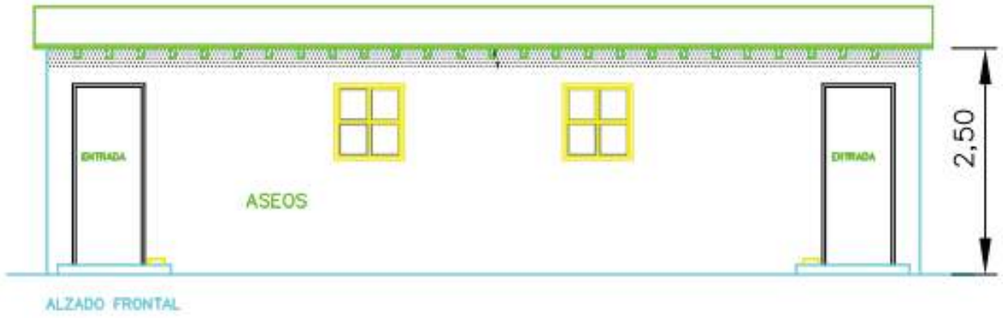
AITOR ADRIAN MARTÍNEZ

DOCUMENTO Nº 2 - PLANOS

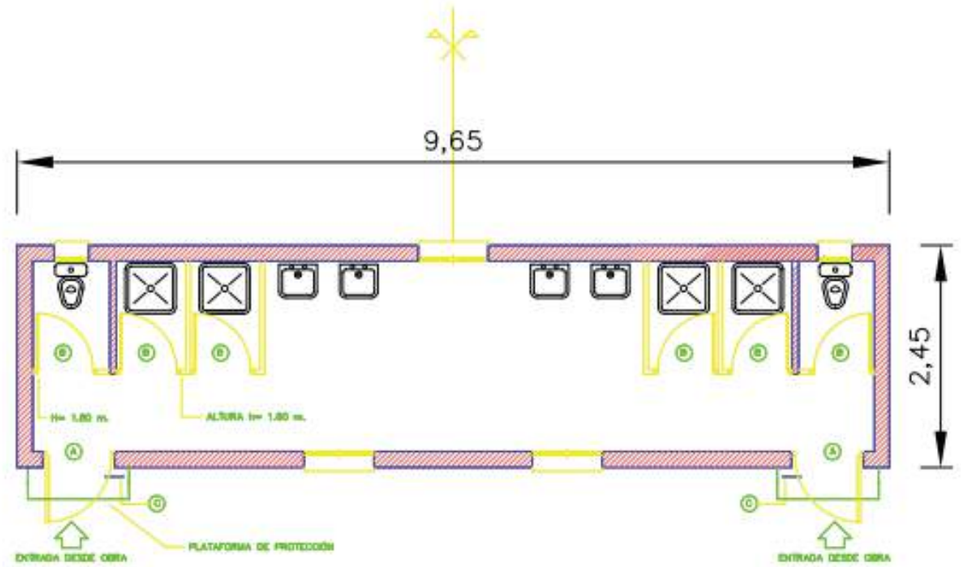
ÍNDICE DE CONTENIDOS

NÚMERO DE PLANO

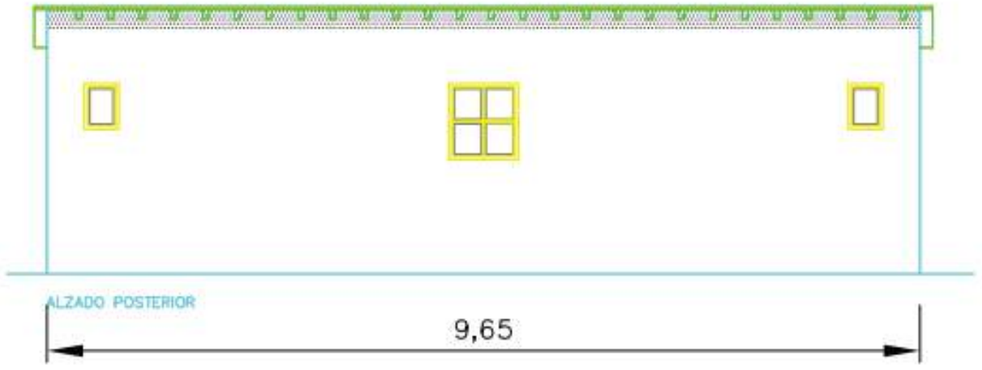
ASEOS 1
VESTUARIOS 2
COMEDOR 3
SEÑALES DE OBRA 4,5,6,7
SEÑALES DE OBRA Y DE MANIOBRA 8
BARANDILLAS Y ESLINGAS 9
PROTECCIONES INDIVIDUALES 10,11
PROTECCIONES COLECTIVAS 12
PROTECCIONES EN MOVIMIENTO DE TIERRAS 13
PROTECCIONES FRENTE A CAÍDAS 14
SEÑALES DE OBLIGACIÓN 15
SEÑALES PELIGROSIDAD 16
PROTECCIÓN DE ZANJAS 17,18
PROTECCIONES ELÉCTRICAS 19,20
ACCESO A EXPLANACIONES 21
DESVÍO DE TRÁFICO 22
BALIZAMIENTO 23



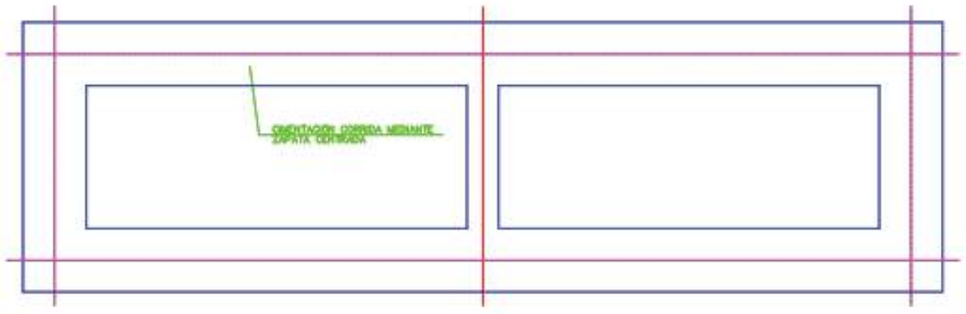
ALZADO FRONTAL



PLANTA GENERAL ACOTADA



ALZADO POSTERIOR

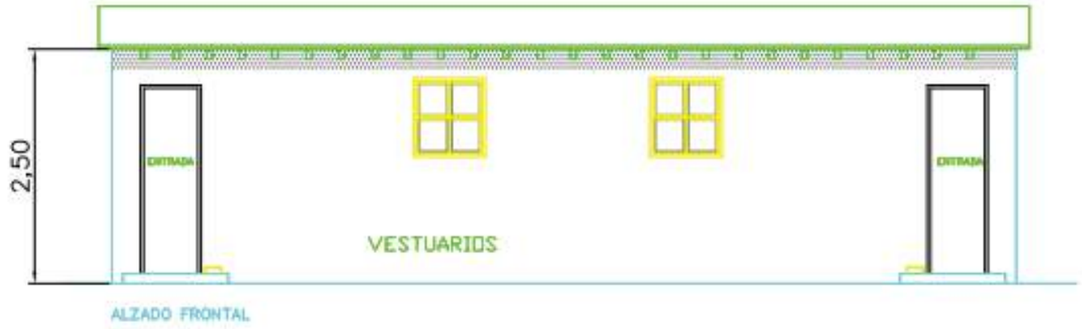


PLANTA DE CIMENTACIÓN

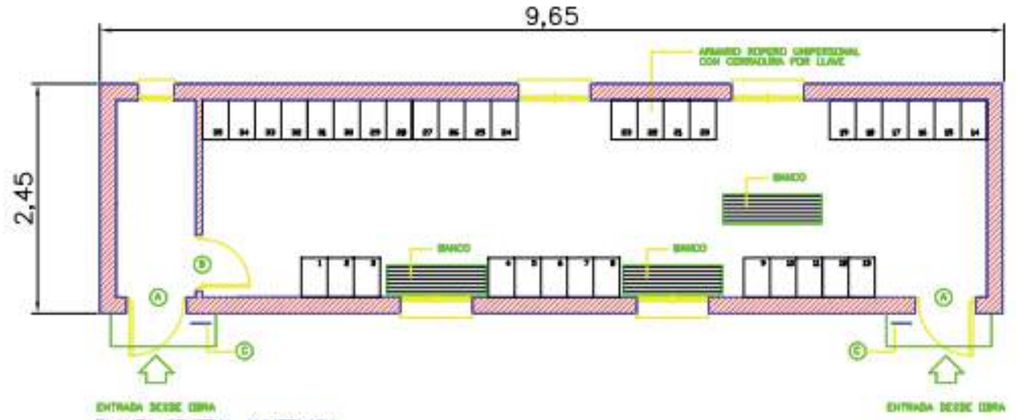
LEYENDA

- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (B) PUERTA CON CONDENA INTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO

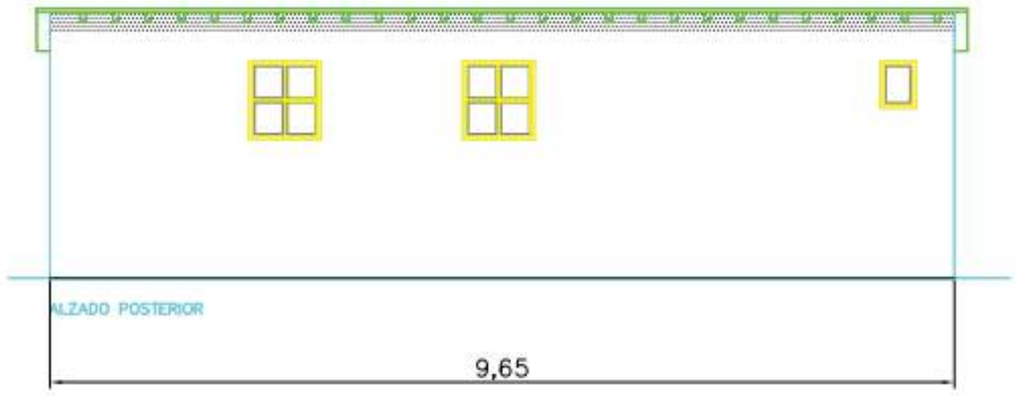
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ASEOS	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 1



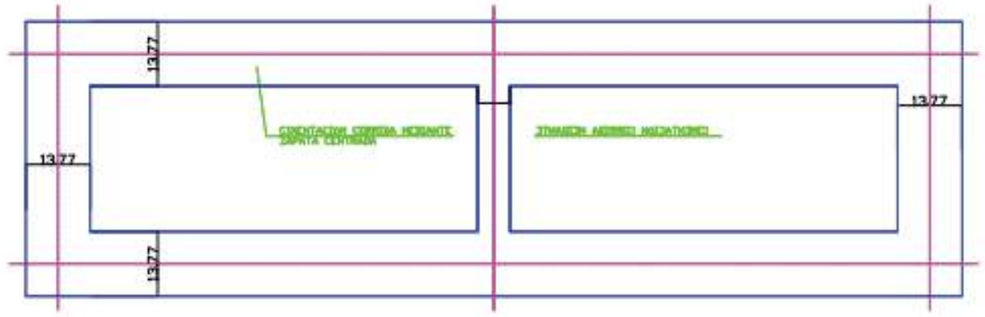
ALZADO FRONTAL



PLANTA GENERAL AMUEBLADA

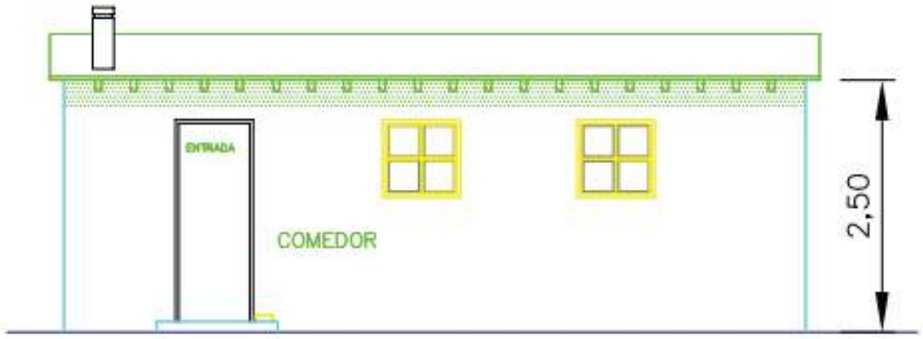


ALZADO POSTERIOR

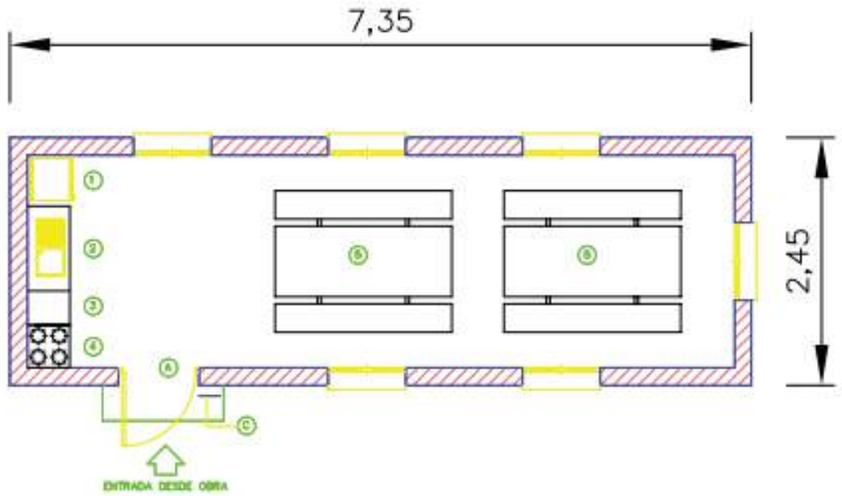


PLANTA DE CIMENTACIÓN

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO VESTUARIOS	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 2



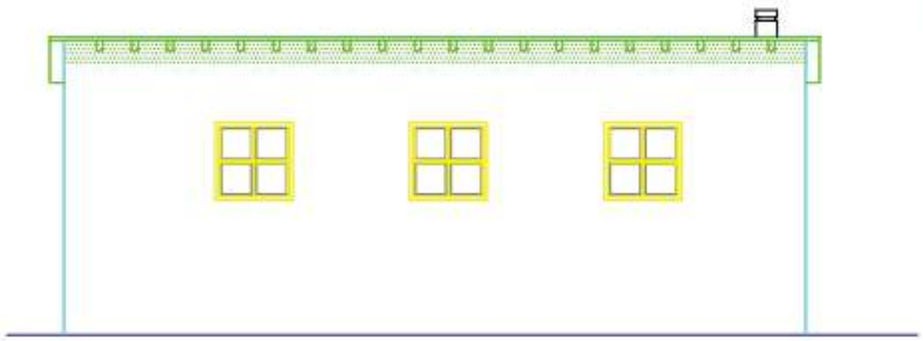
ALZADO FRONTAL



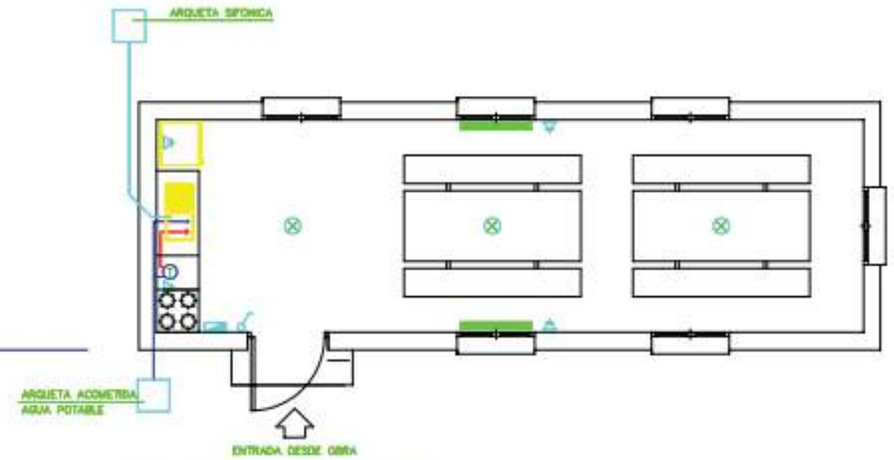
PLANTA GENERAL AMUEBLADA

LEYENDA

- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO
- (1) FRIGORIFICO
- (2) FREGADERO
- (3) MESA AUXILIAR
- (4) CALIENTA COMIDAS
- (5) MESA DE COMEDOR (Tipo parque publico)



ALZADO POSTERIOR



PLANTA GENERAL INSTALACIONES

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

- PUNTO DE LUZ 80 W. (Lampara de bajo consumo)
- BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- CUADRO ELECTRICO
- PANEL RADIANTE ELECTRICO

LEYENDA DE FONTANERIA

- (T) TERMO ELECTRICO
- RED DE AGUA FRIA
- RED DE AGUA CALIENTE
- RED DE SANEAMIENTO

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO COMEDOR	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 3



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	246	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

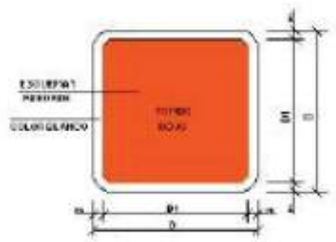

RIESGO DE TROPEZAR


CAIDAS A DISTINTO NIVEL


BAJAS TEMPERATURAS


MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALES DE OBRA	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 4



DIMENSIONES EN m m		
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 m m		
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

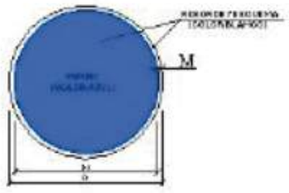


PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



NO TOCAR

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALES DE OBRA	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 5



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



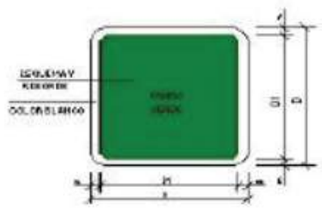
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA



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 TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALES DE OBRA	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 6



ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRIPOLOR)
TL-2		LUZ ÁMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ ÁMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ ÁMBAR 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 APROXIMADAMENTE

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MÓVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MÓVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

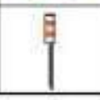
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD REGADERA TIPO B
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-01		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-02		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)
TS-04		REDUCCIONES DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-05		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALES DE OBRA	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 7

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL SIMPLE
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL SIMPLE
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DIRECCIONAL BIDIRECCIONAL
TB-10		CAPTAFARO
TB-11		MOTO DE BORDE REFLECTANTE VULNERABLE
TB-12		PANTALLA REFLECTANTE
TB-13		BARRERA
TB-14		BALIZA LUMINOSA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-40		DESVÍO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-41		DESVÍO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO EL SENTIDO POR LAS OBRAS
TS-42		DESVÍO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-010		CORTE DE CARRIL

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL BRAZO O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 BAJAR EL BRAZO O PLUMA LENTAMENTE



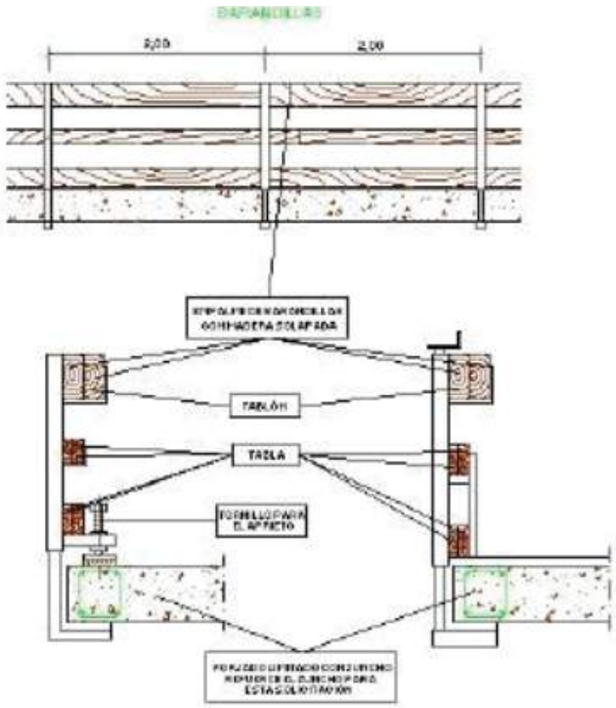
5 LEVANTAR EL BRAZO O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

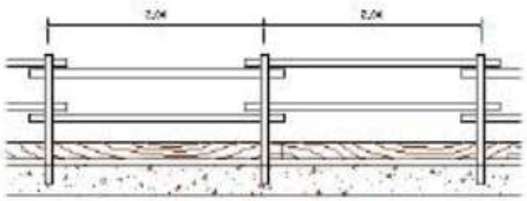


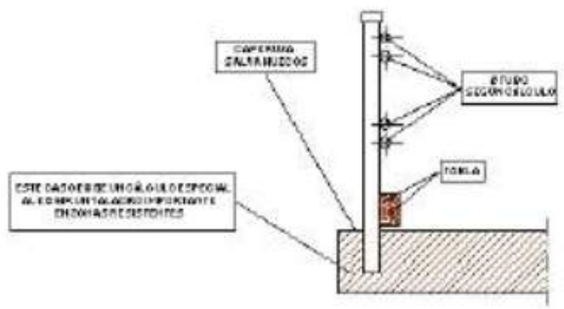
6 BAJAR LA CARGA



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALES DE OBRA Y DE MANIOBRA	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 8



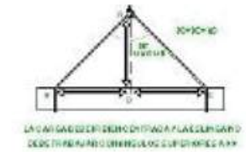










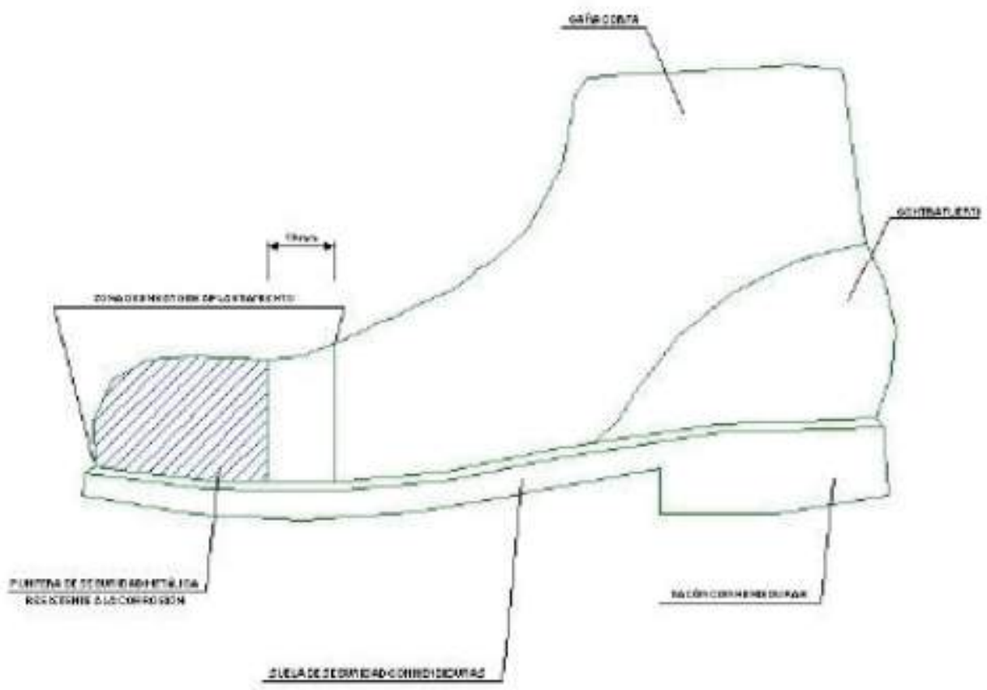


DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

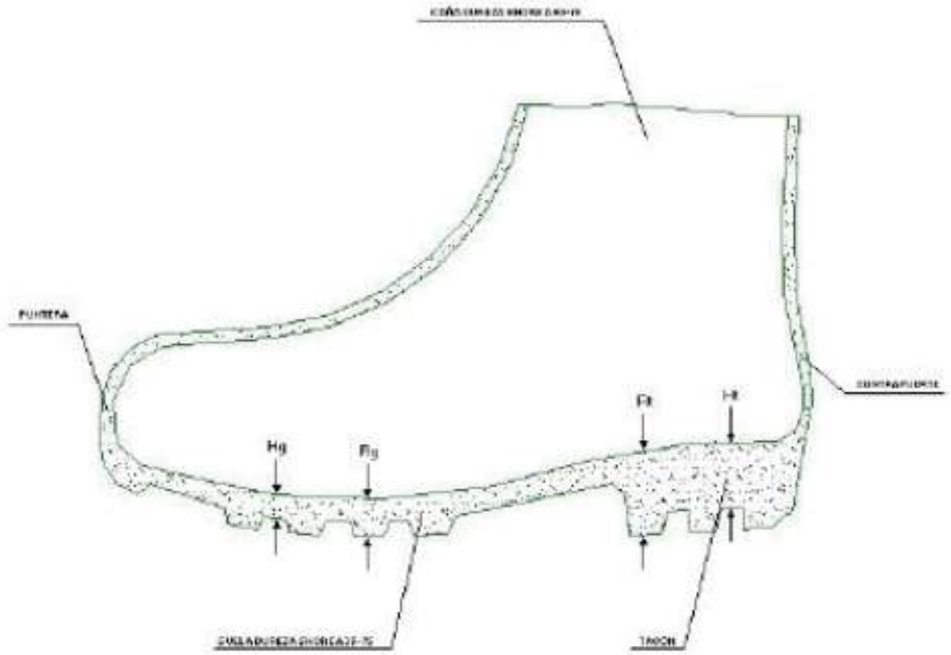
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO BARANDILLAS Y ESLINGAS	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 9

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

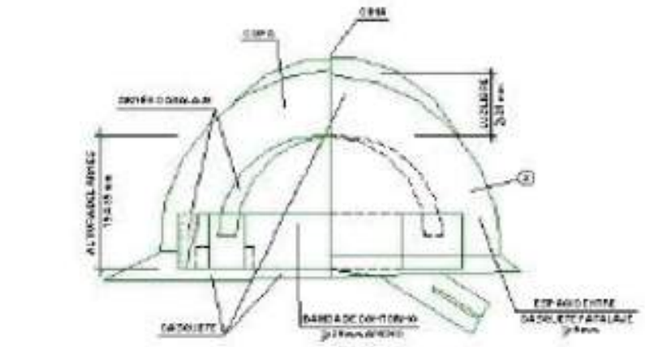


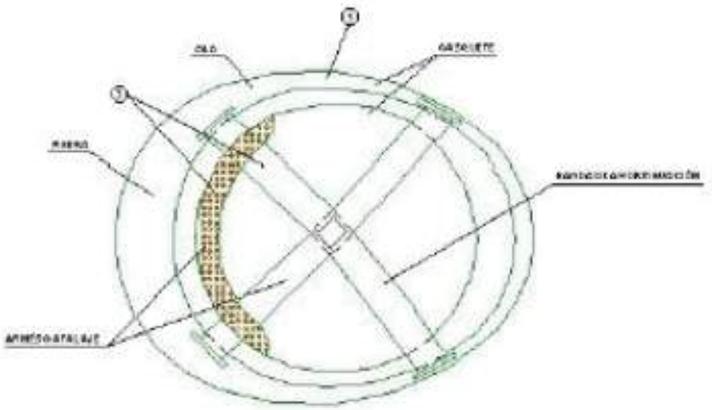
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PROTECCIÓN INDIVIDUAL	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 10

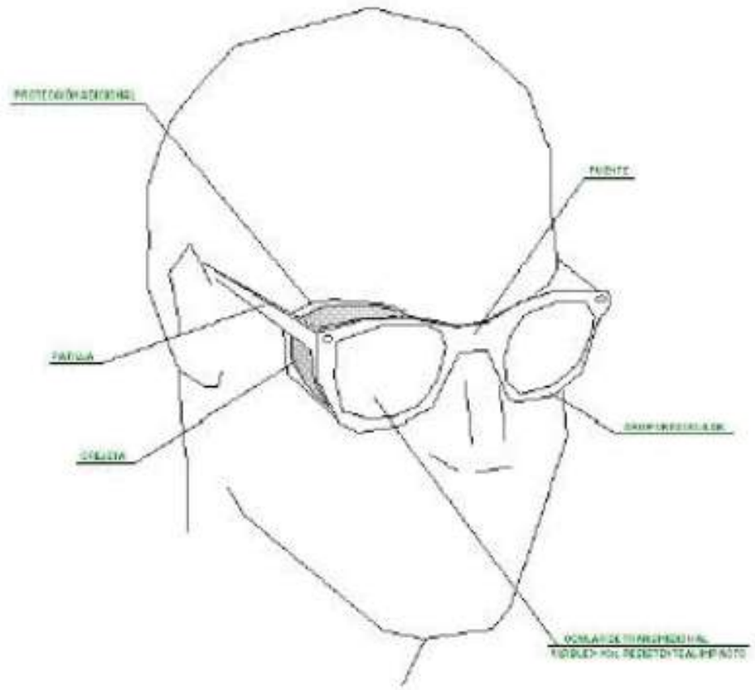
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO





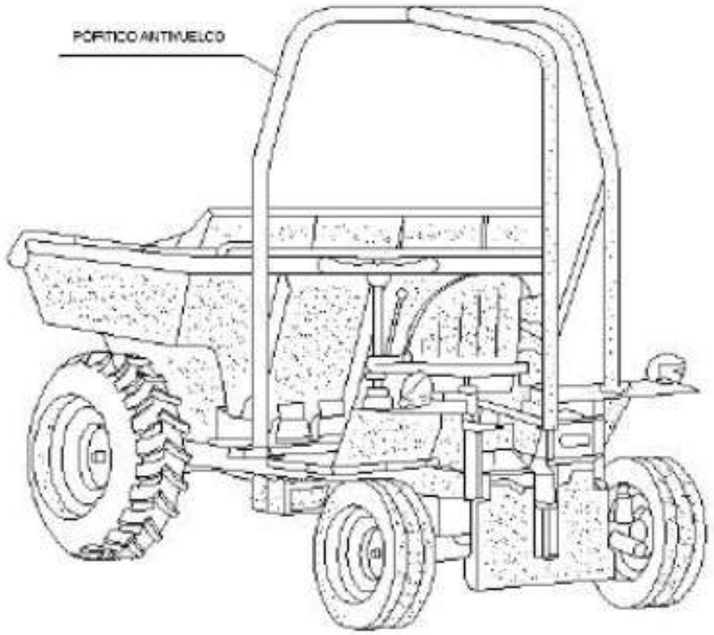
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. ALMOHADILLA ABSORBENTE Y CLARO DE ATADURA AJUSTABLE
3. MATERIAL HOMOLOGADO RESISTENTE A LA HUMEDAD, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO

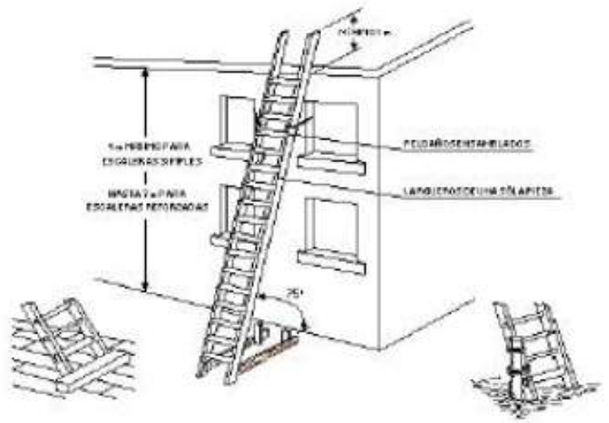


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PROTECCIÓN INDIVIDUAL	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 11

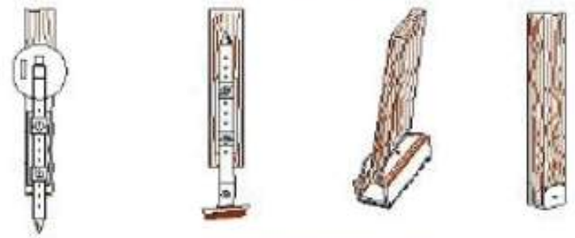
DUMPER



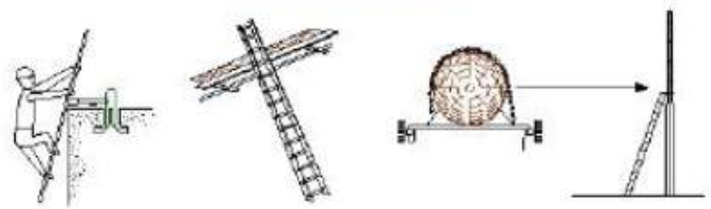
LOS VEHICULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

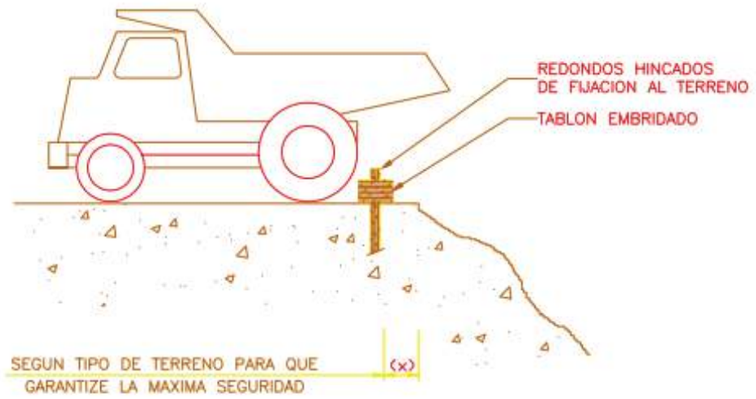


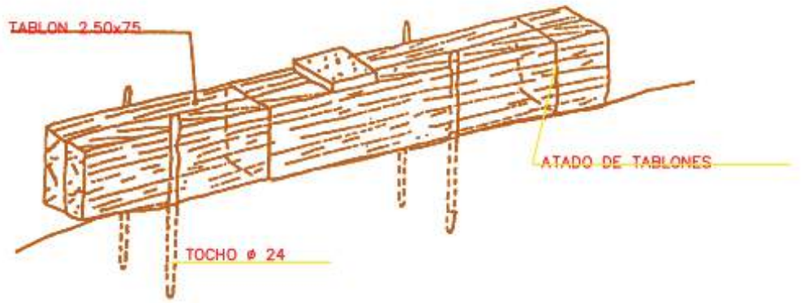
SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR

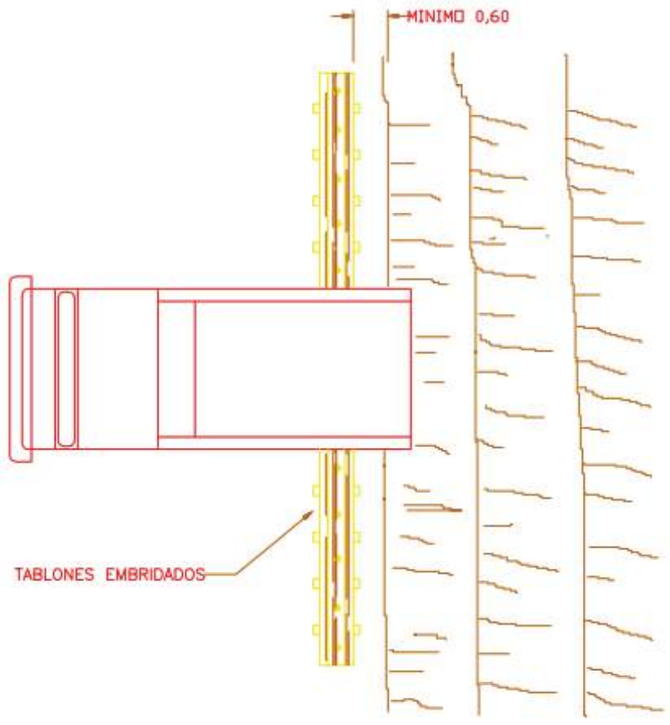


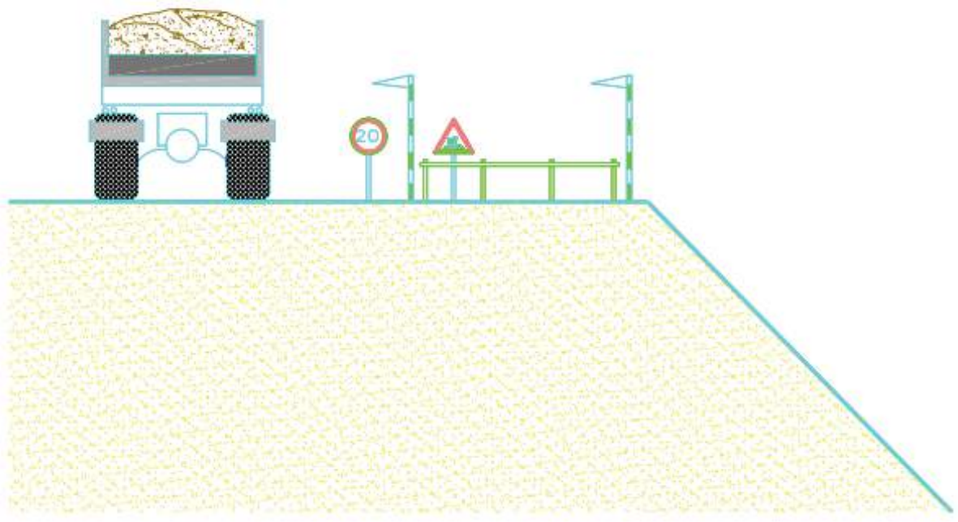
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PROTECCIÓN COLECTIVA	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 12

TOPE DE RETROCESO
PARA VERTIDO DE TIERRAS

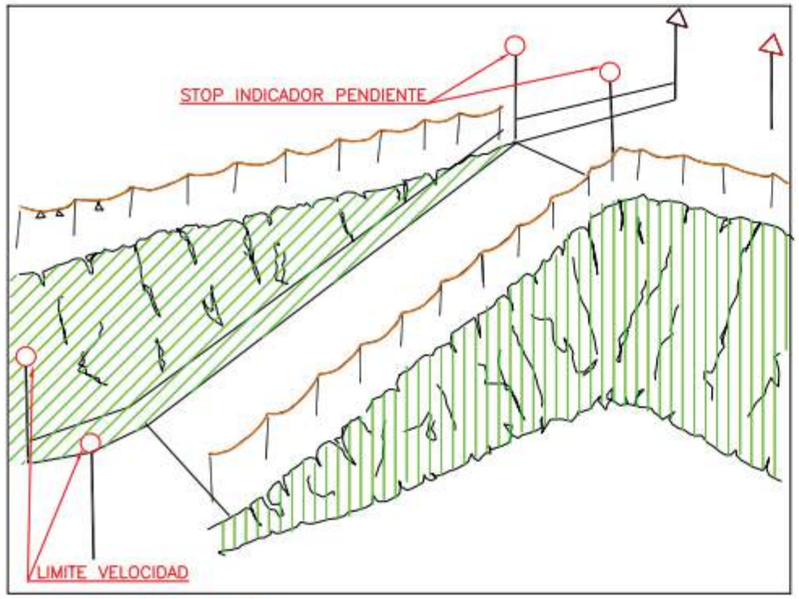






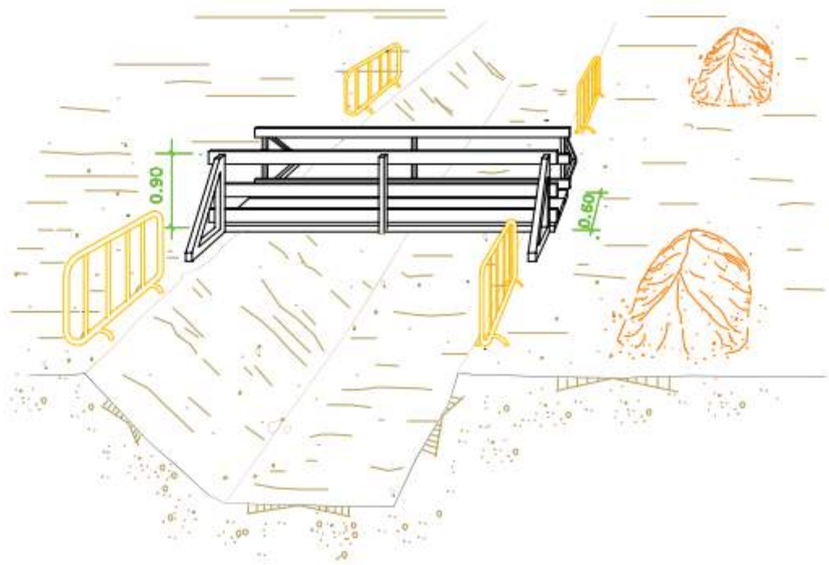


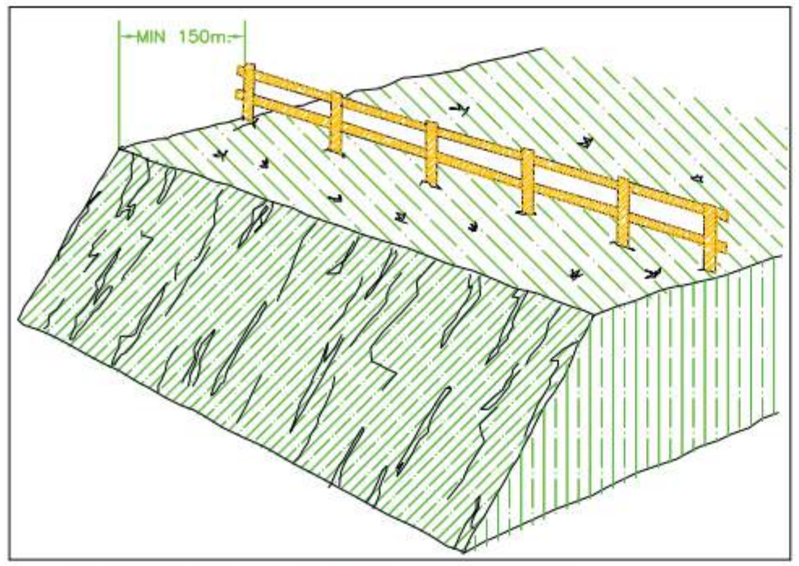
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PROTECCIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 13



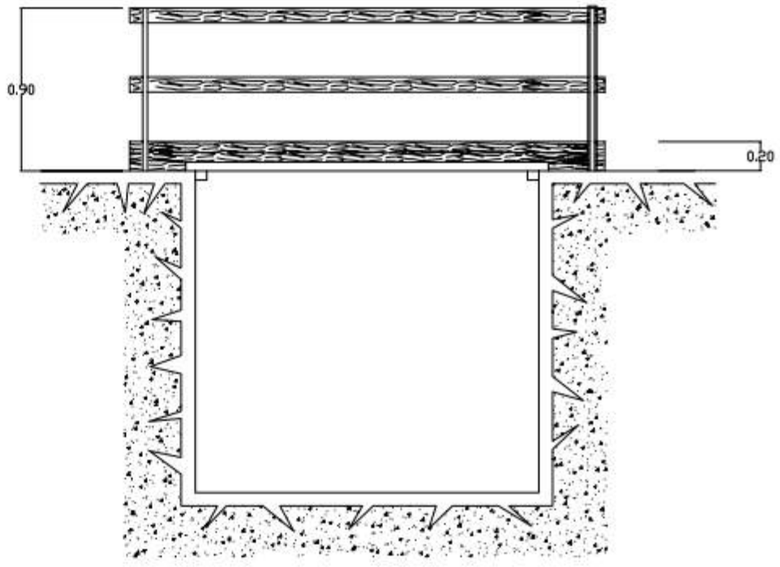
SEÑALIZACION DE RAMPAS

PROTECCIONES EN ZANJAS





SEÑALIZACION DE ZONAS PELIGROSAS CON BARANDILLAS



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PROTECCIÓN FRENTE A CAÍDAS	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 14

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALES DE OBLIGACIÓN	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 15

SEÑALES MAS USUALES PARA SEGURIDAD

SEÑAL DE SEGURIDAD QUE ADVIERTE UN PELIGRO



PELIGRO INDETERMINADO | CAIDA DE OBJETOS | CAIDAS A DISTINTO NIVEL | CAIDAS AL MISMO NIVEL

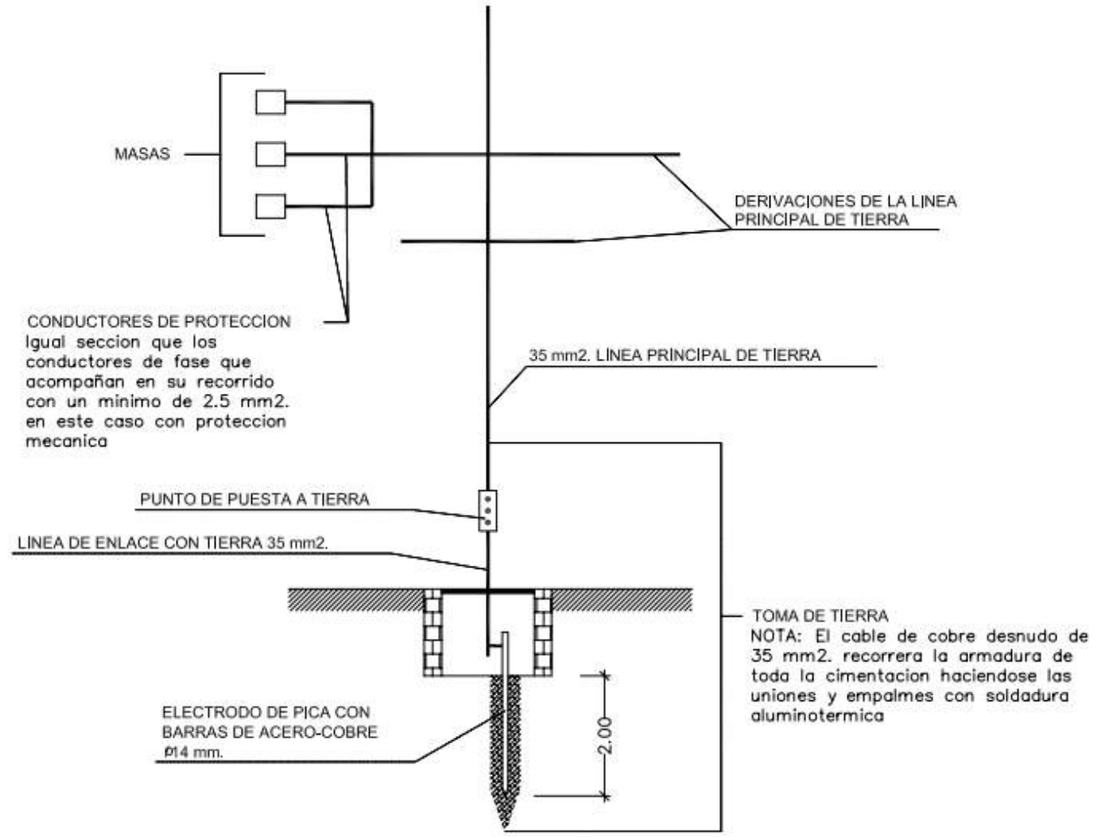
EL COLOR EMPLEADO SERA EL AMARILLOY DEBE CUBRIR AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.



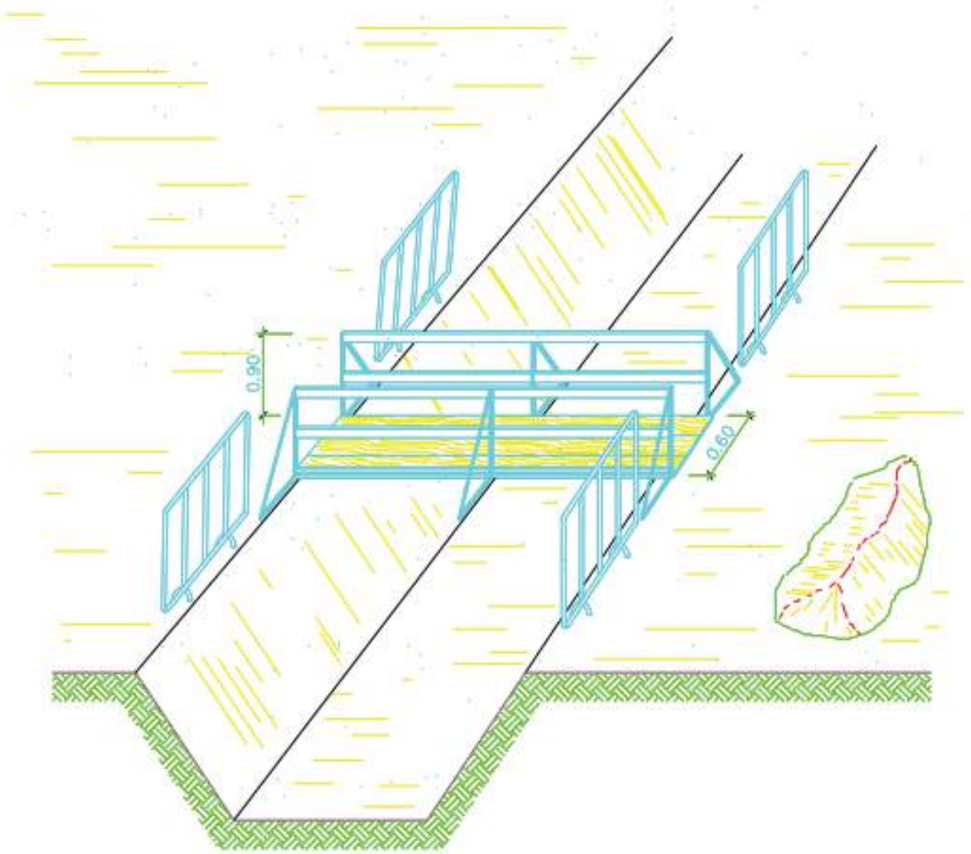
RIESGO ELECTRICO | PUESTA DE TIERRA | RIESGO ELECTRICO

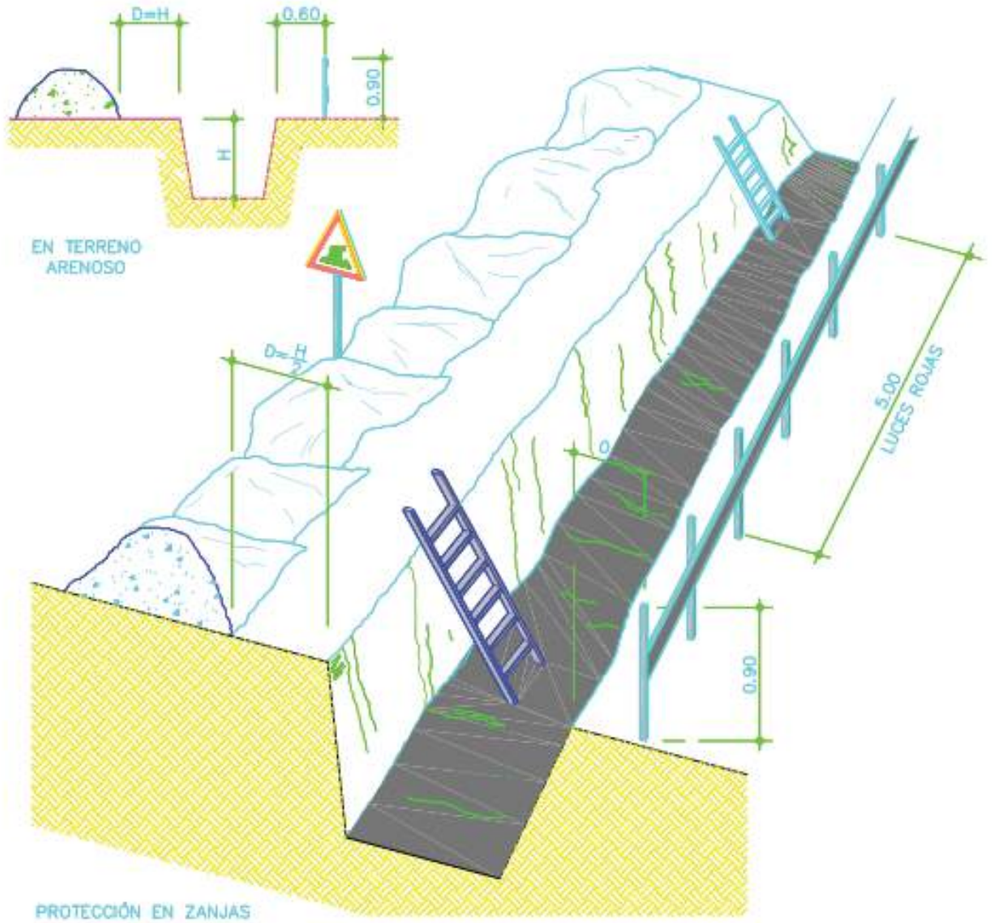
EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERA EL ROJO Y CUBRIRA AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL
EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARA PARA EL ESQUEMA.

ESQUEMA DE PUESTA A TIERRA

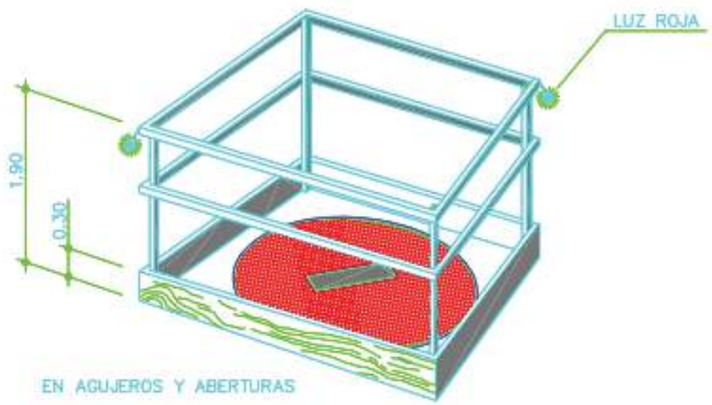


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALES DE PELIGROSIDAD	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 16





PROTECCIÓN EN ZANJAS

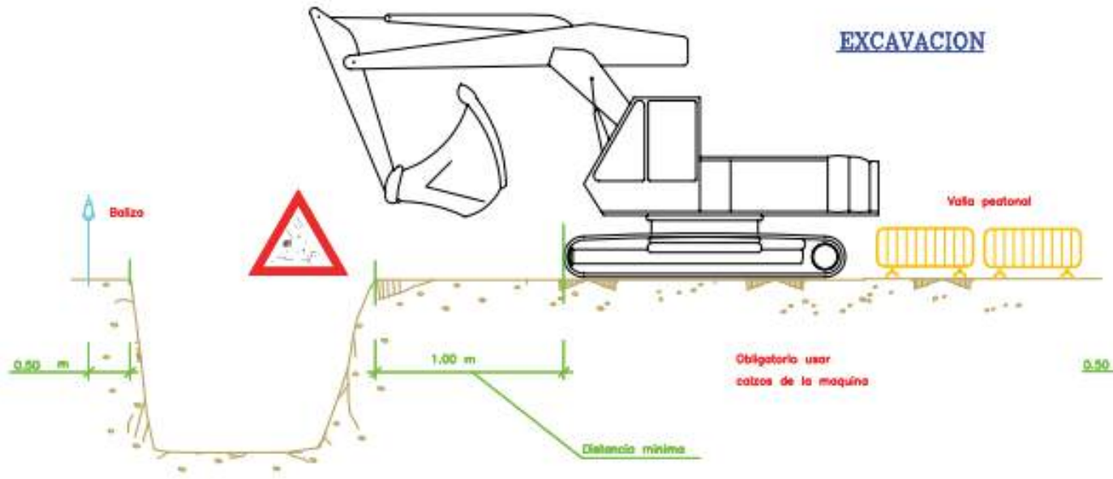


EN AGUJEROS Y ABERTURAS

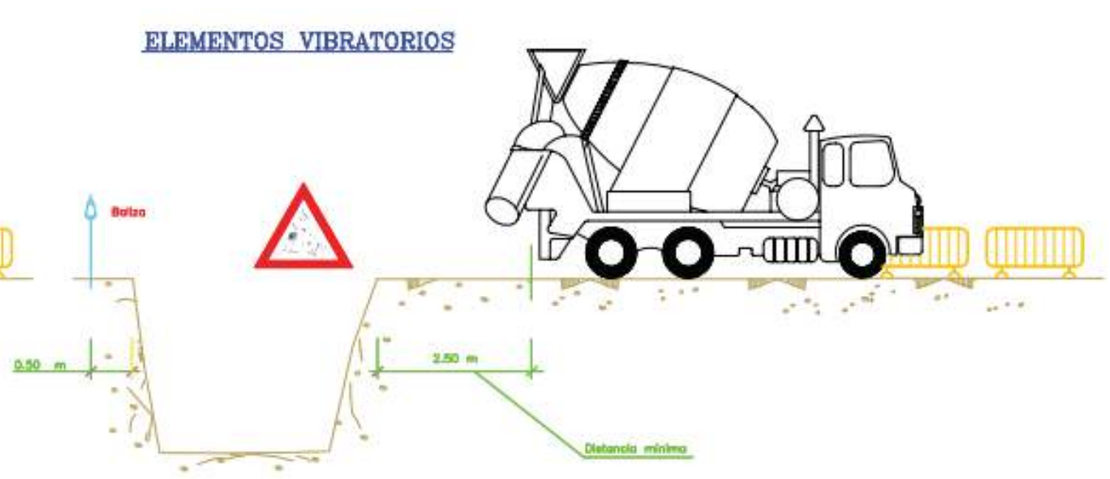
PROTECCION ZANJAS.

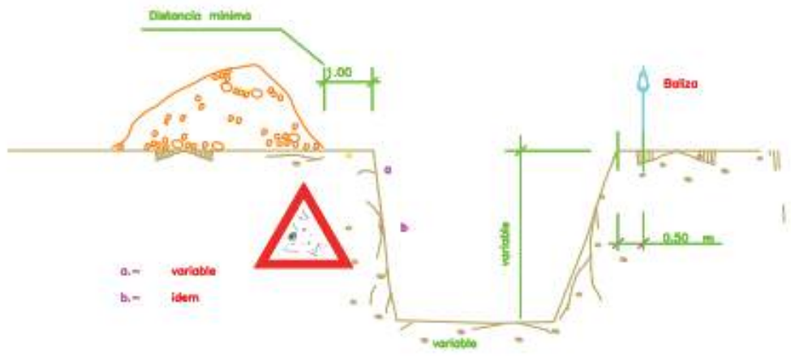
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PROTECCIÓN DE ZANJAS	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 17

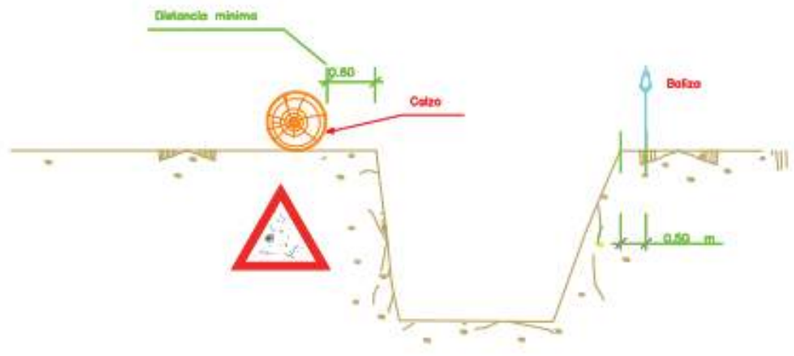
EXCAVACION



ELEMENTOS VIBRATORIOS





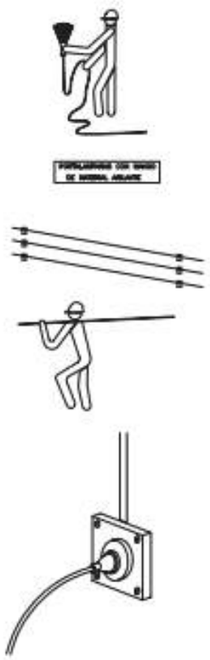


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 18

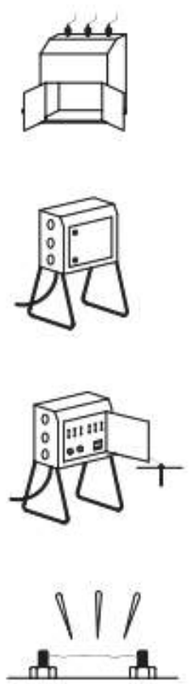
NO



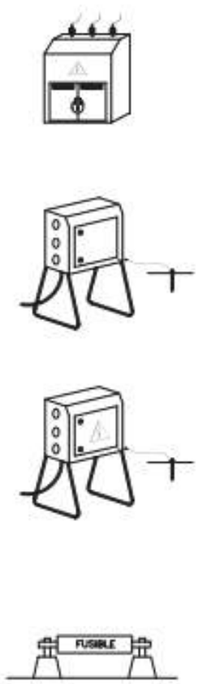
SI



NO



SI



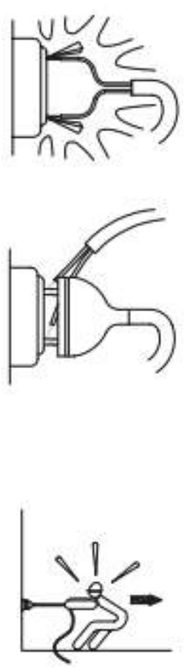
NO



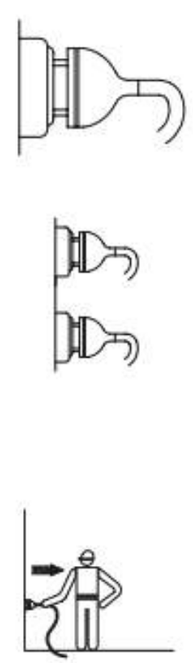
SI



NO

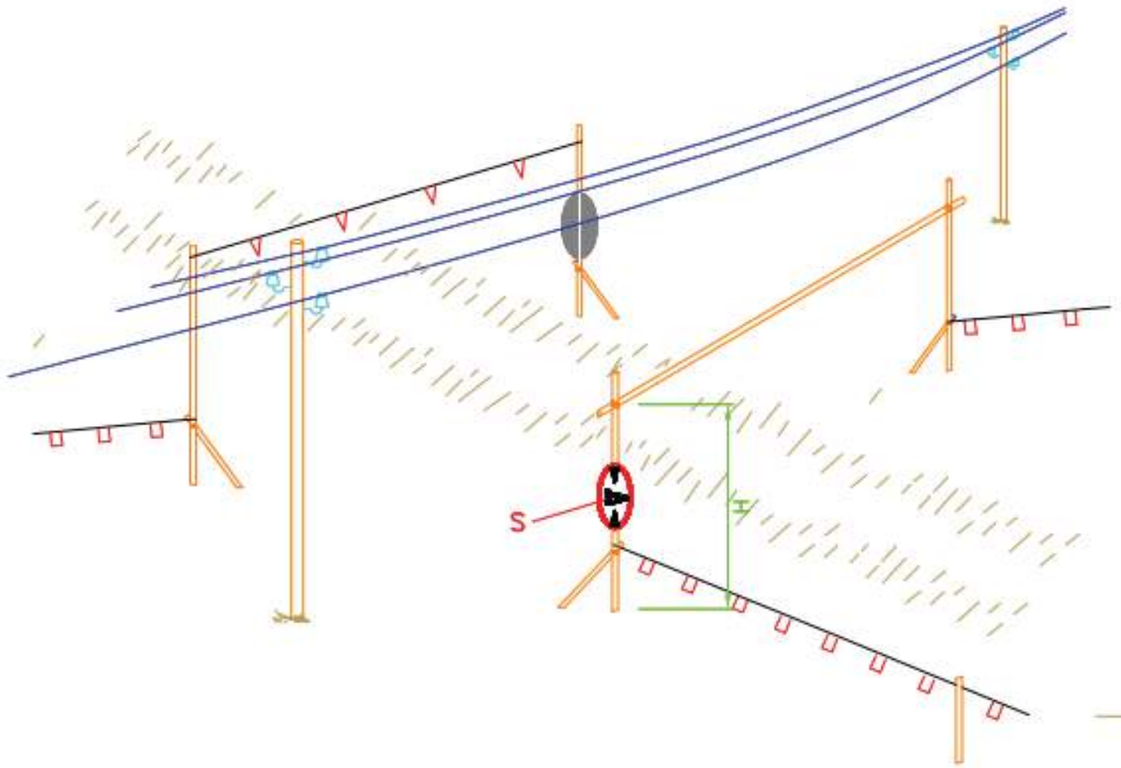


SI

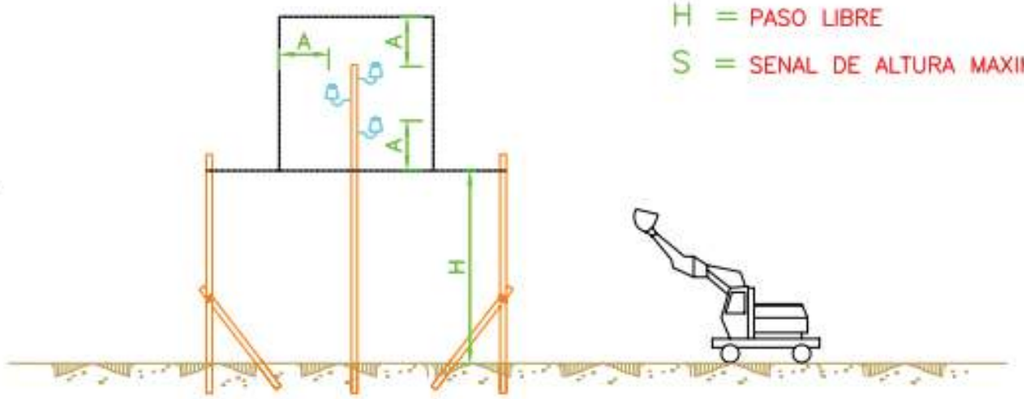


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PROTECCIONES ELÉCTRICAS	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE PLANO N 19

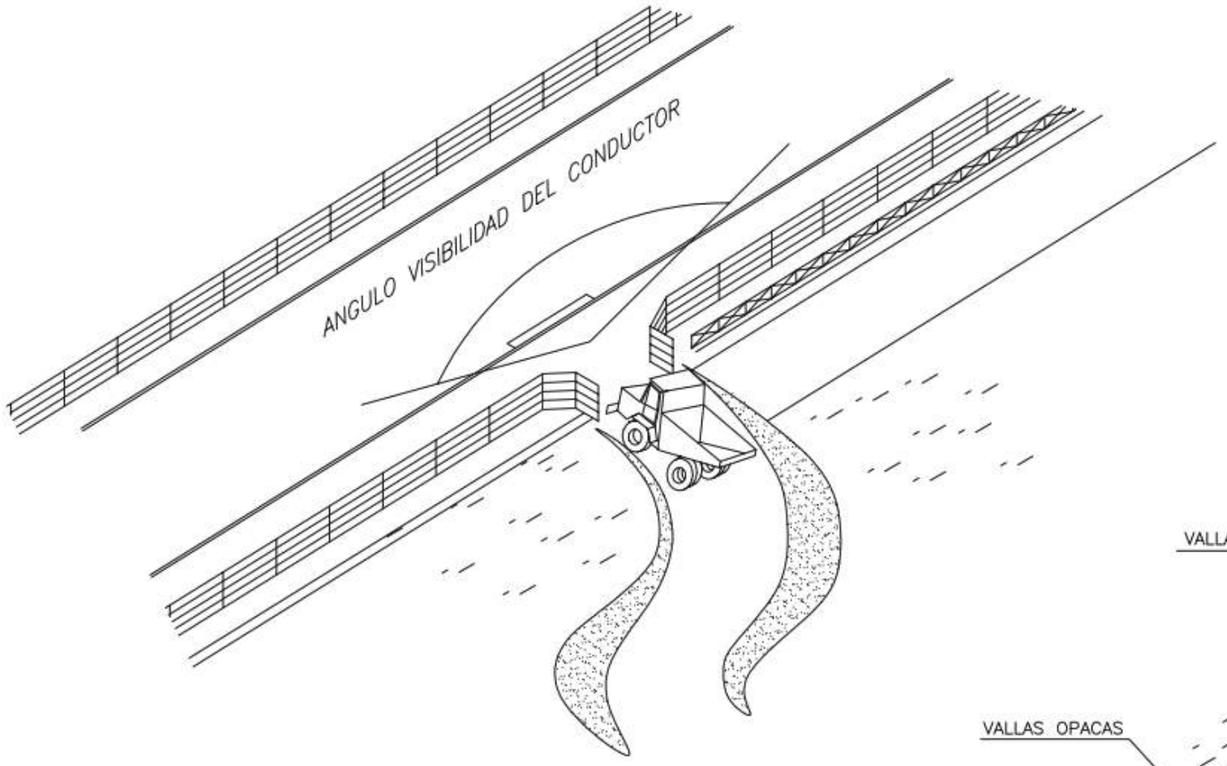
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

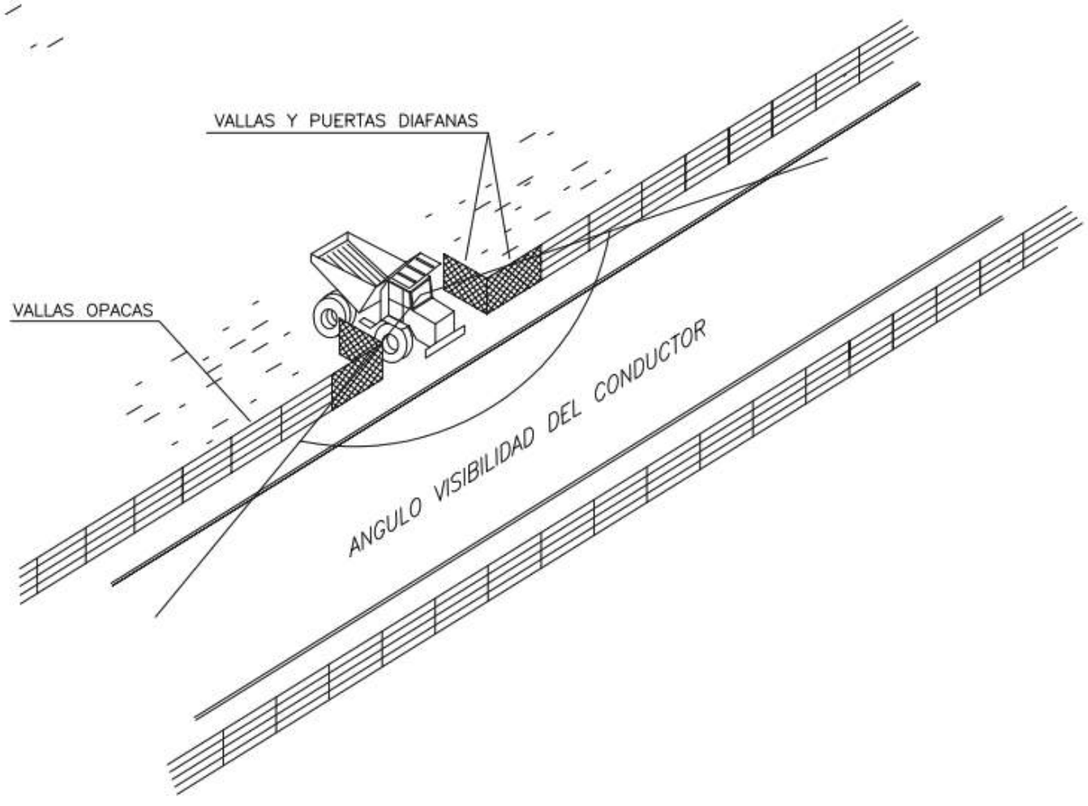


DETALLE 2



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PROTECCIONES ELÉCTRICAS	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 20





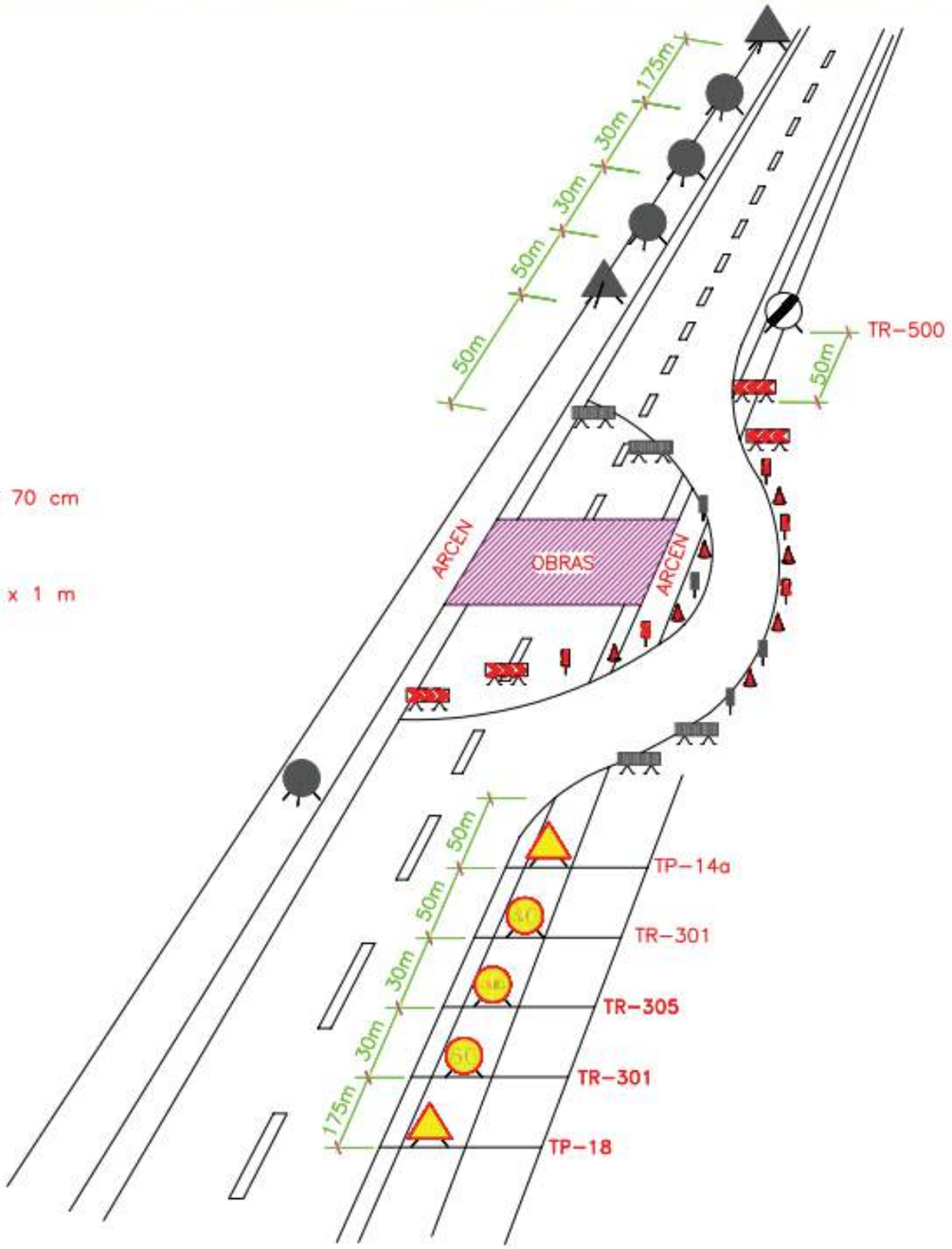
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ACCESO A EXPLANACIONES	AUTOR AUTOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 21

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

CONOS REFLECTANTES DE 70 cm

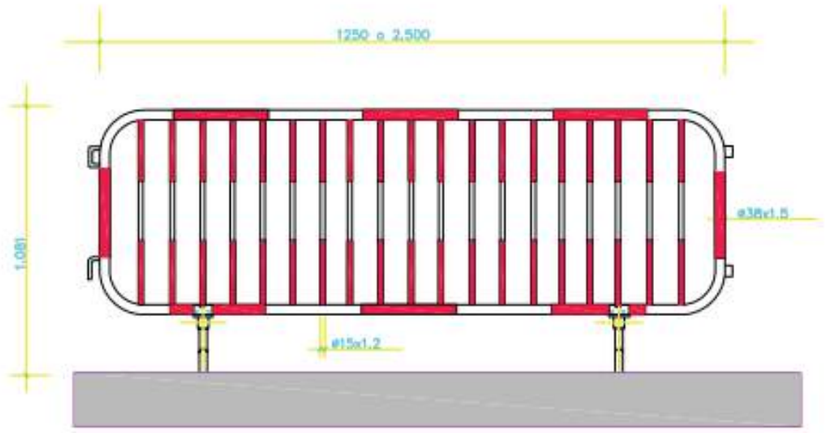
BALIZAS LUMINOSAS

VALLA DIRECCIONAL DE 2 x 1 m

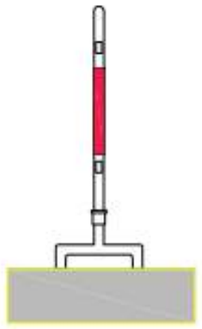


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DESVÍOS DE TRÁFICO	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 22

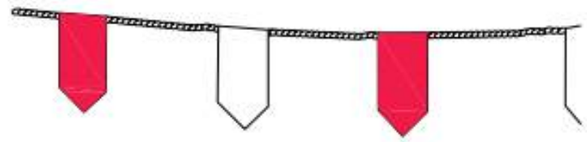
VALLA DESVIO TRAFICO
ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL

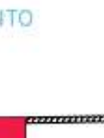


CORDON BALIZAMIENTO

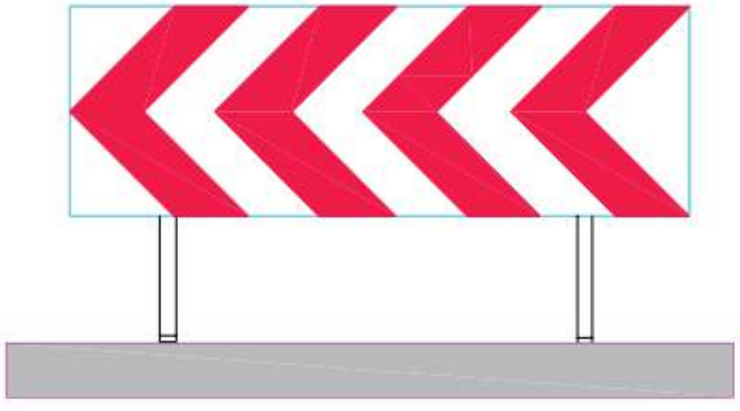


CONO BALIZAMIENTO
ALZADO

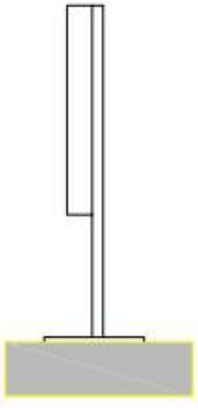
PLANTA



VALLA DESVIO TRAFICO
ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL



CINTA BALIZAMIENTO



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO BALIZAMIENTO	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 23

DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 1
2 PROTECCIONES 3
2.1 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 3
1.1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES 3
1.1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 3
1.1.2.1 Pórtico limitador de galibo 3
1.1.2.2 Vallas autónomas de protección y limitación 3
1.1.2.3 Topes de desplazamiento de vehículos 3
1.1.2.4 Interruptores diferenciales y tomas de tierra 3
1.1.2.5 Extintores 4
1.1.2.6 medios auxiliares de topografía 4
1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES 4
1.2.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES 4
1.2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 4
1.3 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD 4
1.3.1 INFORMACIÓN 4
1.3.2 FORMACIÓN 5
1.3.3 ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD DE LA OBRA 5
1.3.3.1 Técnico de prevención 5
1.3.3.2 Comité o Comisión de Organización de Seguridad y Salud 5
1.3.3.3 Delegados de Prevención 6
3 INSTALACIONES MÉDICAS 6
3.1 BOTIQUINES 6
3.2 ASISTENCIA ACCIDENTADO 6
3.3 RECONOCIMIENTO MÉDICO 6
4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 6
5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 7

1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995, de 08/11/95, por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 269 de 10/11/95).
- Real Decreto 39/1997, de 17/01/97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. nº 27 de 31/01/97).
- Orden de 27/06/97, por el que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17/01/97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretenden desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE nº 159 de 04-07-97).
- Real Decreto 780/1998 de 30/04/98, por el que se modifica el R.D. 39/1997 (BOE 01-05-98).
- Real Decreto 485/1997, de 14/04/97 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE nº 97 de 23-04-97).
- Real Decreto 487/1997, de 14/04/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores (BOE nº 97 de 23/04/97).
- Real Decreto 488/1997, de 14/04/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE nº 97 de 23/04/97).
- Real Decreto 664/1997, de 12/05/97, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE nº 124 de 24/05/97).
- Real Decreto 665/1997, de 12/05/97, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 124 de 24/05/97).
- Real Decreto 773/1997, de 30/05/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE nº 140 de 12/06/97).
- Real Decreto 1215/1997, de 118/07/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo (BOE nº 188 de 07/07/97).
- Real Decreto 1627/1997, de 24/10/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE nº 256 de 25/10/97).
- Ley 42/1997, del 14/11/97, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (BOE 15/11/97).

Estatuto de los trabajadores:

- Ley 8/1980, de 10/03/80, Jefatura del Estado, por la que se aprueba el Estatuto de los Trabajadores (BOE nº 64 de 14/03/80). Modificada por Ley 32 /1984, de 02/08/84 (BOE nº 186 de 04/08/84).
- Ley 4/1983, de 29/06/83, de fijación de la jornada máxima legal en 40 horas y de las vacaciones anuales mínimas en 30 días (BOE nº 155 de 30/06/83). Corrección de errores (BOE nº 175 de 23/07/83).
- Ley 32/1984, de 02/08/84, por la que se modifican ciertos artículos de la Ley 8/80 del Estatuto de los Trabajadores (BOE nº 186 de 04/08/84).
- Ley 11/1994, de 19/03/94, por la que se modifican ciertos artículos del Estatuto de los Trabajadores y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social (BOE nº 122 de 23/05/94).
- Ley General de la Seguridad Social:
- Decreto 2.065/1974, de 30/05/74 (BOE nº 173 y 174 de 20 y 22 /07/74).
- Real Decreto 1/1994, de 03/06/94, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (BOE nº 154 de 29/06/94).
- Real Decreto Ley 1/1986, del 14/03/86, por la que se aprueba la Ley General de la Seguridad Social (BOE nº 73 de 26/03/86).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- Orden de 31/01/40, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo. Capítulo VII sobre andamios (BOE de 03/02/40 y 28/02/40). En lo que no se encuentre derogado por el R.D. 1627/1997.
- Orden de 20/05/52, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas (BOE de 15/06/52). En los que no se encuentre derogado por el R.D. 1627(1997.
- Orden de 09/03/71, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE nº 64 y 65 de 16 y 17 /03/71). Corrección de errores (BOE de 06/04/71). Únicamente capítulo VI (resto derogado por Ley 31/95 y Reglamento de Desarrollo).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Convenio General del Sector de la Construcción
- Convenio Provincial del Sector de la Construcción
- Convenio nº 62 de la OIT, de 23/06/37, sobre Prescripciones de Seguridad en la Industria de la Edificación (BOE de 20/08/59). Ratificado por Instrumento de 12/06/58.

- Decreto 2987/68, de 20/09/68, por el que se establece la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras (BOE de 03/12/68 y 4-5 y 06/12/68).
- Orden de 28/07/70, Ministerio de Trabajo, por la que se aprueba la Ordenanza Laboral de la Industria de la Construcción, Vidrio y Cerámica (BOE de 5, 6, 7, 8 y 9 /09/70). Rectificado posteriormente (BOE de 17/10/70).
- Interpretación por Orden de 21/11/70 (BOE de 28/11/70) y por Resolución de 24/11/70 (BOE de 05/12/70) y por Resolución de 2411/70 (BOE de 05/12/70). Modificado por Orden de 22/03/72 (BOE de 31/03/72). En relación con la Disposición final primera del Convenio General del Sector de la Construcción (año 1997).
- Orden de 04/06/73, del Ministerio de la Vivienda por el que se establece el Pliego Oficial de Condiciones Técnicas de la Edificación (BOE de 13/06/73 y 14, 15, 16, 18, 23, 25 y 26 / 06/73).
- Decreto 1650/77, de 10/06/77, sobre Normativa de la Edificación (BOE de 09/07/77).
- Orden de 28/07/77, por la que se establecen las Normas Tecnológicas de la Edificación. Clasificación Sistemática (BOE de 31/05/83). Modificada por ORDEN de 04/07/83 (BOE de 04/08/83).
- Señalización de Seguridad en los centros y locales de trabajo.
- Orden de 06/06/73, sobre carteles en obras (BOE de 18/06/73).
- Normas de iluminación de Centros de Trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14/04/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE nº 97 de 23/04/97).

Ruido y vibraciones:

- Convenio OIT, 20/06/77. Ratificado por instrumento 24/11/80 (BOE 30/12/81). Protección de los trabajadores contra riesgos debida a la contaminación de aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (Decreto 30/11/61) (BOE 07/12/61).
- Real Decreto 245/1989, de 27/02/89, sobre Homologaciones. Determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (BOE nº 60 de 13/03/89) y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1316/1989, de 27/10/89, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (BOE 295 de 09/12/89). Directiva 86/188/CE.
- Real Decreto 71/1992, Ministerio de industria, de 31/01/92, por el que se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, de 27/02/89, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y máquinaria de obra, referentes a la determinación y limitación de la potencia acústica, así como a las estructuras de protección en caso de vuelvo (ROPS), acomodándose a las disposiciones de varias directivas europeas (BOE nº 32 de 06/02/92).

Empresas de Trabajo Temporal:

- Real Decreto 4/95, de 13/01/95, por el que se desarrolla la Ley 14/1994, de 01/06/94, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal (BOE nº 27 de 01/02/95). Corrección de errores (BOE nº 95 de 13/04/95).

Manutención manual:

- Decreto de 26/07/57, Ministerio de Trabajo, por el que se fijan los trabajos prohibidos a menores de 18 años y mujeres (BOE de 26/08/57). Rectificación (BOE de 05/09/57). Derogado parcialmente, en lo que se refiere al trabajo de las mujeres, por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Convenio 127 de la OIT, Jefatura de Trabajo, relativo al peso máximo de carga transportada por un trabajador (BOE de 15/10/70). Ratificado por España por Instrumento de 06/03/69.

Electricidad:

- Decreto 3151/1968, de 28/11/86, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (BOE nº 311 de 27/12/68 y nº 58 de 08/03/68).
- Decreto 2413/1973, de 20/09/73, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (BOE nº 242 de 09/10/73).
- Real Decreto 2295/1985, de 09/10/85, por el que se adiciona un nuevo artículo 2 REBT (BOE de 12/12/85).

Seguridad en Máquinas:

- Convenio 119 de la OIT, Jefatura del Estado, de 25/06/63, sobre protección de maquinaria (BOE de 30/11/72).
- Real Decreto 1459/1986, Ministerio de Relaciones con las Cortes, de 26/05/86, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas (BOE nº 173 de 21/07/86, rectificado posteriormente en BOE nº 238 de 04/10/86), y modificaciones posteriores.
- Orden de 08/04/91, Ministerio de Relaciones con las Cortes, por la que se establecen las instrucciones Técnicas complementarias MSG-SM 1 del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (BOE nº 87 de 11/04/91).

- Real Decreto 1435/1992, Ministerio de Relaciones con las Cortes, de 27/11/92, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas (BOE nº 297 de 11/12/92). Aplicación Directiva 89/392/CEE.
- Real Decreto 56/1995, Ministerio de la Presidencia, de 20 de Enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992 relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas (BOE nº 33 de 08/02/95).

Aparatos a presión:

- Reglamento de Aparatos a Presión, Decreto 04/04/79 (BOE 29/05/79).

Protección Personal:

- Real Decreto 1407/1992, de 20/11/92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Otras:

- Apertura previa o reanudación de actividades en centros de trabajo (BOE 06/10/86).
- Ley 8/1998, de infracciones y sanciones de orden social de 07/04/88 (BOE 15/04/88). A excepción de los artículos 9, 10, 11, 36 aptdo 2, 39 y 40. Modificación del Reglamento General sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de A.T. y E.P. de la Seguridad Social (R.D. 576/97 de 18/04/97, BOE 24/04/97).

2 PROTECCIONES

2.1 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

1.1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todo elemento de protección individual se ajustará a las Normas de Homologación de la CEE, siempre que exista en el mercado.

En los casos en los que no exista Norma de Homologación Oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

1.1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

1.1.2.1 Pórtico limitador de galibo

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

1.1.2.2 Vallas autónomas de protección y limitación

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener la verticalidad.

1.1.2.3 Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

1.1.2.4 Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y 300 mA para fuerza.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos en la época seca del año.

1.1.2.5 Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada seis meses como máximo.

1.1.2.6 medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por influencia de energía eléctrica.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES

1.2.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco: para todo el personal que participe en la obra, incluidos visitantes
- Guantes de uso general
- Guantes de látex, neopreno, aislantes de 1000 V, de extinción de incendios, resistentes a temperaturas
- Botas de altas y bajas de agua
- Botas de seguridad, aislantes
- Botas de agua forradas
- Polainas de extinción de incendios
- Rodilleras, muñequeras, manoplas
- Plantillas resistentes a perforación
- Pemi máscara antipolvo 1 filtro
- Filtro recambio mascarilla
- Cascos protectores auditivos
- Faja de protección lumbar
- Cinturón portaherramientas
- Peto de trabajo poliéster-algodón
- Traje impermeable
- Peto reflectante de seguridad

1.2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas y vallas.
- Toma de tierra r80 oh; r =150 oh.m
- Transformador de seguridad
- Cuadro secundario obra Pmáx = 40 Kw
- Pasarela metálica sobre zanjas
- Protección frente a huecos horizontales

1.3 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

1.3.1 INFORMACIÓN

Todo trabajador al ser dado de alta, recibirá por parte del Técnico de Prevención la siguiente información:

- Política de Prevención de Riesgos Laborales.
- Riesgos existentes en la obra.
- Medidas de protección a su alcance.
- Existencia y posibilidad de consulta del Plan de Seguridad.
- Disponibilidad del Técnico y/o Vigilante de Prevención para contestar a las consultas y canalizar las propuestas que se le hagan.

Se entregará a cada trabajador la siguiente documentación.

- Ficha de Normas Generales de Seguridad, que contiene las Normas Generales que cualquier trabajador debe respetar en la obra.
- Ficha de uso de Equipos de Protección Individual, que contiene una descripción de los equipos de protección individual que generalmente se usan en las obras.
- Fichas de Información de Riesgos por Oficios, que contienen la descripción de riesgos específicos de cada oficio, las medidas de prevención, el uso de equipos de protección individual y los elementos de protección colectiva.

En el caso de Subcontratistas se le entregará a su representante, las fichas citadas anteriormente para que las reparta entre sus empleados, firmando también el recibo correspondiente.

En el caso de que los empleados del Subcontratista no dispusieran de las protecciones y equipos de seguridad necesarios, les serán suministrados directamente por la obra, firmando cada trabajador un recibo.

1.3.2 FORMACIÓN

Se darán como mínimo dos cursillos de formación a lo largo de la obra. Se acordará la realización de los mismos en la Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud. Se levantará un Acta donde se hará constar la realización del cursillo y los nombres de los asistentes.

Se entregará un Certificado a todos los asistentes, emitido por el Servicio de Prevención.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

1.3.3 ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD DE LA OBRA

1.3.3.1 Técnico de prevención

Existirá un Técnico de Prevención cuyas funciones serán las siguientes:

- Exigir el cumplimiento de las Normas de Prevención, suscitando el interés de los trabajadores por la Seguridad.
- Examinar las condiciones del trabajo, a efectos de determinar las situaciones que puedan resultar peligrosas para la salud de los trabajadores.
- Fomentar, promover y organizar cursos de formación a todos los trabajadores.
- Comunicar de inmediato al Jefe de Obra aquellos riesgos que haya podido observar.
- Conocer, divulgar y hacer cumplir el Plan de Seguridad.
- Facilitar el derecho de consulta y participación de los trabajadores.

1.3.3.2 Comité o Comisión de Organización de Seguridad y Salud

En la obra se formará un Comité o Comisión de Coordinación en materia de Seguridad y Salud, con participación de representantes de las distintas empresas que trabajan en la obra.

Sus funciones básicas son:

- Coordinar las medidas de Prevención entre las distintas empresas.
- Sugerir cuantas medidas considere necesarias para mejorar las condiciones generales de trabajo en la obra.
- Fomentar, promover y organizar cursos de Formación da todos los trabajadores.

Cada subcontratista deberá nombrar un responsable de Prevención, que se integrará en esta Comisión.

La Comisión estará formada por:

- Presidente: El jefe de Obra.
- Vocales: El Técnico de Prevención.
- Los Delegados de Prevención.
- Representantes de los subcontratistas.
- Secretario: El jefe Administrativo de la Obra.
- Se realizará un Acta de Constitución de dicha comisión.
- La Comisión se reunirá por lo menos una vez al mes.
- Se levantará un Acta de cada reunión.

1.3.3.3 Delegados de Prevención

Si circunstancialmente no hay representación legal de los trabajadores, éstos mismos por votación, podrán designar al trabajador que consideren más adecuado para desarrollar las funciones de Delegado de Prevención.

Esta situación transitoria, se prolongará hasta que se desarrollen elecciones sindicales en la obra, en cuyo momento cesará en sus funciones por aplicación de lo expresado anteriormente.

3 INSTALACIONES MÉDICAS

3.1 BOTIQUINES

Se dispondrá de botiquines en los tajos e instalaciones de la obra, en sitios limpios y adecuados, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. El botiquín se revisará mensualmente, reponiéndose inmediatamente el material consumido. Estarán señalizados convenientemente tanto el propio botiquín como la señalización exterior de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además del conocimiento mínimo preciso y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín, que posteriormente con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, anteriormente si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

3.2 ASISTENCIA ACCIDENTADO

Se dictarán una serie de Normas de Régimen Interior con los teléfonos de los Centros de Urgencia y de los Puestos de socorro tal como se ha redactado anteriormente en el Documento Nº º Memoria. Estos números de contacto estarán en todos los vehículos e instalaciones de obra, de manera que los accidentados sean trasladados para su más rápido y efectivo tratamiento.

3.3 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores, para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, de dos metros cuadrados por cada operario.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas.

Se dotarán los dos aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitarán los medios especiales de limpieza.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metros por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento. Así como las taquillas y bancos, siempre aptos para su utilización.

Análogamente, los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros. El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios. Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.

Los vestuarios y comedor dispondrán de calefacción.

5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Plan de Seguridad y Salud será elaborado por el contratista cumpliendo los siguientes requisitos:

- Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo, que se entiende como el único documento que certifica el comienzo real de la obra.
- Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de seguridad y salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista Adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de objetivos contenidos en este estudio de Seguridad y Salud. Además está obligado a suministrar los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el Plan de Ejecución de Obra conteniendo de forma desglosada las partidas de Seguridad y Salud.
- Se ajustará lo máximo posible a la estructura de este estudio, facilitándose con ello tanto la redacción del Plan de Seguridad y Salud como su análisis para la aprobación y seguimiento durante la ejecución de la obra.
- Suministrará planos de calidad técnica con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- No contendrá croquis de los llamados "Fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata informativa para los trabajadores. En cualquier caso, estos croquis aludidos no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como sustitutivos de ellos.
- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del Plan de Seguridad y Salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
- Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto estarán sellados, con el sello del contratista de la obra, y firmador por una persona física en representación de la empresa en su última página. Los planos tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo.

SANTANDER, FEBRERO DE 2018

AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo: 

AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ

DOCUMENTO Nº 4 - PRESUPUESTO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN ..... **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

1 MEDICIONES

C01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

C01.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES

C01.1.1 Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

Act0010		9	9,00
			9,00

C01.1.2 Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.

Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

Act0010		2	2,00
			2,00

C01.1.3 Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

Act0010		2	2,00
			2,00

C01.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS

C01.2.1 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.

Act0010		1	1,00
			1,00

C01.2.2 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.

Act0010		2	2,00
			2,00

C01.2.3 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.

Act0010		3	3,00
			3,00

C01.2.4 Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, 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.

Act0010		2	2,00
			2,00

C01.2.5 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.

Act0010		1	1,00
			1,00

C01.2.6 Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD

Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

Act0010		9	9,00
			9,00

C01.3 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS

C01.3.1 Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.

Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)

Act0010		15	15,00

15,00

C01.3.2 **Ud** **BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.**

Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)

Act0010 3 3,00

3,00

C01.3.3 **Ud** **JABONERA INDUSTRIAL.**

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

Act0010 3 3,00

3,00

C01.3.4 **Ud** **PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**

Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)

Act0010 3 3,00

3,00

C01.3.5 **Ud** **CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS**

Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)

Act0010 3 3,00

3,00

C01.3.6 **Ud** **MESA MELAMINA 10 PERSONAS.**

Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)

Act0010		2	2,00
			2,00

C01.3.7 **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 usos)

Act0010		2	2,00
			2,00

C01.3.8 **Ud** **BOTIQUIN DE OBRA.**

Ud. Botiquín de obra instalado.

Act0010		2	2,00
			2,00

C01.3.9 **Ud** **REPOSICION DE BOTIQUIN.**

Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

Act0010		1	1,00
			1,00

C01.3.10 **Ud** **CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES**

Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

Act0010		1	1,00
			1,00

C02	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**			
C02.1	**SEÑALES**			
C02.1.1	**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. (3 usos)			
Act0010		5	5,00	
			5,00	
C02.1.2	**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.			
Act0010		5	5,00	
			5,00	
C02.1.3	**Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.**			
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado			
Act0010		5	5,00	
			5,00	
C02.2	**ACOTAMIENTOS**			
C02.2.1	**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 usos)			
Act0010		1000	1.000,00	
			1.000,00	
C02.2.2	**Ud VALLA CONTENCION PEATONES.**			
	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)			
Act0010		100	100,00	
			100,00	
C02.2.3	**Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**			
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
Act0010		500	500,00	
			500,00	
C02.2.4	**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.			
Act0010		20	20,00	
			20,00	

C03 PROTECCIONES INDIVIDUALES

C03.1 PROTECCIONES PARA LA CABEZA

C03.1.1 Ud CASCO DE SEGURIDAD.

Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.

Act0010	20	20,00	
			20,00

C03.1.2 Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.

Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.

Act0010	20	20,00	
			20,00

C03.1.3 Ud GAFAS ANTIPOLVO.

Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.

Act0010	20	20,00	
			20,00

C03.1.4 Ud PROTECTORES AUDITIVOS.

Ud. Protectores auditivos, homologados.

Act0010	20	20,00	
			20,00

C03.1.5 Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.

Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

Act0010	20	20,00	
			20,00

C03.1.6 Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.

Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.

Act0010	10	10,00	
			10,00

D41EA601 Ud PROTECTORES AUDITIVOS.

Ud. Protectores auditivos, homologados.

Act0010	10	10,00	
			10,00

C03.2 PROTECCIONES PARA EL CUERPO

C03.2.1 Ud MONO DE TRABAJO.

Ud. Mono de trabajo, homologado CE.

Act0010	20	20,00	
			20,00

C03.2.2 Ud IMPERMEABLE.

Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

Act0010	20	20,00	
			20,00

C03.2.3 Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.

Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

Act0010	20	20,00	
			20,00

C03.2.4 Ud CINTURON ANTIVIBRATORIO

Ud. Cinturón antivibratorio, homologado.

Act0010	15	15,00	
			15,00

C03.3	**PROTECCIONES PARA MANOS Y BRAZOS**			
C03.3.1	**Ud PAR GUANTES NEOPRENO 100%**			
	Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.			
Act0010		20	20,00	
				20,00
C03.3.2	**Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE**			
	Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.			
Act0010		20	20,00	
				20,00
C03.3.3	**Ud PAR GUANTES AISLANTES.**			
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
Act0010		20	20,00	
				20,00
C03.4	**PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS**			
C03.4.1	**Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**			
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
Act0010		20	20,00	
				20,00
C03.4.2	**Ud PAR BOTAS AISLANTES.**			
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
Act0010		20	20,00	
				20,00
C03.4.3	**Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**			
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
Act0010		20	20,00	
				20,00

C04	**PROTECCIONES COLECTIVAS**			
C04.1	**PROTECCIONES VERTICALES**			
C04.1.2	**MI 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.			
Act0010		400		400,00
				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).			
Act0010		100		100,00
				100,00
C04.1.3	**MI ENREJADO MET.PREF.**			
	Ml. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.			
Act0010		50		50,00
				50,00
C04.2	**PROTECCIONES VIARIAS**			
C04.2.1	**MI PROT.H.CRUCE DE LINEAS CONDUC**			
	Ml. Protección horizontal enterrada, realizada con tuberia de fibrocemento D=80 mm. para cruce de lineas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.			
Act0010		2	25,00	50,00
				50,00

C05	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
C05.1	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
C05.1.1	**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.			
Act0010		40	40,00	
				40,00
C05.1.2	**Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT**			
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
Act0010		15	15,00	
				15,00
C05.1.3	**H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA**			
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.			
Act0010		250	250,00	
				250,00
C05.1.4	**Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**			
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
Act0010		10	10,00	
				10,00
C05.1.5	**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.			
Act0010		15	15,00	
				15,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

0001 C01.1.1 Ud Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.
102,44
CIENTO DOS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0002 C01.1.2 Ud Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.
90,38
NOVENTA con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

0003 C01.1.3 Ud Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.
74,98
SETENTA Y CUATRO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0004 C01.2.1 Ud 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.
129,22
CIENTO VEINTINUEVE con VEINTIDOS CÉNTIMOS

0005 C01.2.2 Ud 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.
110,47
CIENTO DIEZ con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0006 C01.2.3 Ud 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.
120,51
CIENTO VEINTE con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

0007 C01.2.4 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, 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.
222,27
DOSCIENTOS VEINTIDOS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

0008 C01.2.5 Ud 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.
110,47
CIENTO DIEZ con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0009 C01.2.6 Ud Ud. Transporte de caseta prefabricada a
227,56

obra, incluso descarga y posterior recogida.

42,63

DOSCIENTOS VEINTISIETE con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0010 C01.3.1 Ud Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)

14,00

CATORCE

0011 C01.3.10 Ud Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

6,78

SEIS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0012 C01.3.2 Ud Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)

22,68

VEINTIDOS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0013 C01.3.3 Ud Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

6,19

SEIS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

0014 C01.3.4 Ud Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)

6,20

SEIS con VEINTE CÉNTIMOS

0015 C01.3.5 Ud Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)

101,97

CIENTO UN con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0016 C01.3.6 Ud Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)

23,42

VEINTITRES con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

0017 C01.3.7 Ud 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 usos)

18,61

DIECIOCHO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

0018 C01.3.8 Ud Ud. Botiquín de obra instalado.

21,43

VEINTIUN con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

0019 C01.3.9 Ud Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

41,15

CUARENTA Y UN con QUINCE CÉNTIMOS

0020 C02.1.1 Ud 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. (3 usos)

CUARENTA Y DOS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

0021 C02.1.2 Ud 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.

20,13

VEINTE con TRECE CÉNTIMOS

0022 C02.1.3 Ud Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado

8,23

OCHO con VEINTITRES CÉNTIMOS

0023 C02.2.1 Ud 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 usos)

5,01

CINCO con UN CÉNTIMOS

0024 C02.2.2 Ud Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)

3,67

TRES con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0025 C02.2.3 Ml Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

1,97

UN con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0026 C02.2.4 Ml Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.

7,31

SIETE con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

0027 C03.1.1 Ud Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.

3,05

TRES con CINCO CÉNTIMOS

0028 C03.1.2 Ud Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.

11,36

0029	C03.1.3	Ud	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,52	ONCE con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
0030	C03.1.4	Ud	Ud. Protectores auditivos, homologados.	7,89	DOS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
0031	C03.1.5	Ud	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	2,84	SIETE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0032	C03.1.6	Ud	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	0,69	DOS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
0033	C03.2.1	Ud	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	16,41	CERO con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0034	C03.2.2	Ud	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	9,47	DIECISEIS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
0035	C03.2.3	Ud	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	18,93	NUEVE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
0036	C03.2.4	Ud	Ud. Cinturón antivibratorio, homologado.	16,59	DIECIOCHO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
0037	C03.3.1	Ud	Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	2,52	DIECISEIS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0038	C03.3.2	Ud	Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	2,21	DOS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
0039	C03.3.3	Ud	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	28,40	DOS con VEINTIUN CÉNTIMOS
0040	C03.4.1	Ud	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	11,99	VEINTIOCHO con CUARENTA CÉNTIMOS
0041	C03.4.2	Ud	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	26,19	ONCE con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0042	C03.4.3	Ud	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	24,61	VEINTISEIS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
0043	C04.1.2	Ml	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.	7,12	VEINTICUATRO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
0044	C04.1.3	Ml	Ml. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	12,55	SIETE con DOCE CÉNTIMOS
0045	C04.2.1	Ml	Ml. Protección horizontal enterrada, realizada con tuberia de fibrocemento D=80 mm. para cruce de lineas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	41,82	DOCE con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
0046	C05.1.1	H.	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	12,05	CUARENTA Y UN con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
0047	C05.1.2	Ud	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	43,33	DOCE con CINCO CÉNTIMOS
0048	C05.1.3	H.	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	21,16	CUARENTA Y TRES con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
0049	C05.1.4	Ud	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	159,40	VEINTIUN con DIECISEIS CÉNTIMOS
0050	C05.1.5	H.	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	54,34	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE con CUARENTA CÉNTIMOS

y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

CINCUENTA Y CUATRO con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0051 D41EA601 Ud Ud. Protectores auditivos, homologados.

7,89

SIETE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0052 D41GA300 M2 M2. Tapa provisional para protecciones

23,99

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).

VEINTITRES con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRESUPUESTO
PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO		RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C01		INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA			
C01.1		ACOMETIDAS PROVISIONALES			
C01.1.1	Ud	ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.	9,00	102,44	921,96
C01.1.2	Ud	ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.	2,00	90,38	180,76
C01.1.3	Ud	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.	2,00	74,98	149,96
		TOTAL C01.1			1.252,68
C01.2		ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS			
C01.2.1	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA	1,00	129,22	129,22
C01.2.2	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR	2,00	110,47	220,94
C01.2.3	Ud	ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.	3,00	120,51	361,53
C01.2.4	Ud	A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO	2,00	222,27	444,54
C01.2.5	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN	1,00	110,47	110,47
C01.2.6	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD	9,00	227,56	2.048,04
		TOTAL C01.2			3.314,74
C01.3		MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
C01.3.1	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.	15,00	14,00	210,00
C01.3.2	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.	3,00	22,68	68,04
C01.3.3	Ud	JABONERA INDUSTRIAL.	3,00	6,19	18,57
C01.3.4	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	3,00	6,20	18,60
C01.3.5	Ud	CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS	3,00	101,97	305,91
C01.3.6	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS.	2,00	23,42	46,84
C01.3.7	Ud	DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.	2,00	18,61	37,22
C01.3.8	Ud	BOTIQUIN DE OBRA.	2,00	21,43	42,86
C01.3.9	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN.	1,00	41,15	41,15
C01.3.10	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	1,00	6,78	6,78
		TOTAL C01.3			795,97
		TOTAL C01			5.363,39
C02		SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO			
C02.1		SEÑALES			
C02.1.1	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE.	5,00	42,63	213,15
C02.1.2	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR	5,00	20,13	100,65
C02.1.3	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.	5,00	8,23	41,15
		TOTAL C02.1			354,95
C02.2		ACOTAMIENTOS			
C02.2.1	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE.	1.000,00	5,01	5.010,00
C02.2.2	Ud	VALLA CONTENCION PEATONES.	100,00	3,67	367,00
C02.2.3	Ml	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	500,00	1,97	985,00
C02.2.4	Ml	VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.	20,00	7,31	146,20
		TOTAL C02.2			6.508,20
		TOTAL C02			6.863,15
C03		PROTECCIONES INDIVIDUALES			
C03.1		PROTECCIONES PARA LA CABEZA			
C03.1.1	Ud	CASCO DE SEGURIDAD.	20,00	3,05	61,00
C03.1.2	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	20,00	11,36	227,20
C03.1.3	Ud	GAFAS ANTIPOLVO.	20,00	2,52	50,40
C03.1.4	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS.	20,00	7,89	157,80
C03.1.5	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO.	20,00	2,84	56,80
C03.1.6	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.	10,00	0,69	6,90
D41EA601	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS.	10,00	7,89	78,90
		TOTAL C03.1			639,00
C03.2		PROTECCIONES PARA EL CUERPO			
C03.2.1	Ud	MONO DE TRABAJO.	20,00	16,41	328,20
C03.2.2	Ud	IMPERMEABLE.	20,00	9,47	189,40
C03.2.3	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.	20,00	18,93	378,60
C03.2.4	Ud	CINTURON ANTIVIBRATORIO	15,00	16,59	248,85
		TOTAL C03.2			1.145,05
C03.3		PROTECCIONES PARA MANOS Y BRAZOS			
C03.3.1	Ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100%	20,00	2,52	50,40
C03.3.2	Ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE	20,00	2,21	44,20
C03.3.3	Ud	PAR GUANTES AISLANTES.	20,00	28,40	568,00
		TOTAL C03.3			662,60
C03.4		PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS			
C03.4.1	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	20,00	11,99	239,80
C03.4.2	Ud	PAR BOTAS AISLANTES.	20,00	26,19	523,80
C03.4.3	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.	20,00	24,61	492,20
		TOTAL C03.4			1.255,80
		TOTAL C03			3.702,45
C04		PROTECCIONES COLECTIVAS			
C04.1		PROTECCIONES VERTICALES			
C04.1.2	Ml	BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.	400,00	7,12	2.848,00
D41GA300	M2	TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS	100,00	23,99	2.399,00
C04.1.3	Ml	ENREJADO MET.PREF.	50,00	12,55	627,50
		TOTAL C04.1			5.874,50
C04.2		PROTECCIONES VIARIAS			
C04.2.1	Ml	PROT.H.CRUCE DE LINEAS CONDUC	50,00	41,82	2.091,00
		TOTAL C04.2			2.091,00
		TOTAL C04			7.965,50
C05		MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			

C05.1		**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
C05.1.1	H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	40,00	12,05	482,00
C05.1.2	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	15,00	43,33	649,95
C05.1.3	H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	250,00	21,16	5.290,00
C05.1.4	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.	10,00	159,40	1.594,00
C05.1.5	H.	COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	15,00	54,34	815,10

TOTAL C05.1 ..... 8.831,05

TOTAL C05 ..... 8.831,05

TOTAL 32.725,54

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 PLANO DE SITUACIÓN

1.1 PLANO DE SITUACIÓN 1

1.2 PLANO DE SITUACIÓN 2

1.3 PLANO DE SITUACIÓN 3

2 PLANOS DE CONJUNTO

2.1 CONJUNTO SANTANDER TORRELAVEGA

2.2 CONJUNTO TORRELAVEGA SANTANDER

2.3 CONJUNTO DECELERACION SANTANDER TORRELAVEGA

2.4 CONJUNTO ACELERACION SANTANDER TORRELAVEGA

2.5 CONJUNTO DECELERACION TORRELAVEGA SANTANDDER

2.6 CONJUNTO ACELERACION TORRELAVEGA SANTANDER

2.7 REPLANTEO 1/1000-1

2.8 REPLANTEO 1/1000-2

3 PERFILES LONGITUDINALES

3.1 PERFIL LONGITUDINAL SANTANDER TORRELAVEGA

3.2PERFIL LONGITUDINAL TORRELAVEGA SANTANDER

3.3 PERFIL LONGITUDINAL DECELERACION SANTANDER TORRELAVEGA

3.4 PERFIL LONGITUDINAL DECELERACION TORRELAVEGA SANTANDER

3.5 PERFIL LONNGITUDINAL ACELERACION TORRELAVEGA SANTANDER

3.6 PERFIL LONGITUDINAL ACELERACION SANTANDER TORRELAVEGA

4 PLANOS DE PLANTA GENERAL

4.1 PLANTA 1/1000-1

4.2 PLANTA 1/1000-2

5 SECCIÓN TIPO Y PERFILES TRANSVERSALES

SECCIÓN TIPO

PERFILES TRANSVERSALES

6 DRENAJE

PLANTA DRENAJE

DETALLES DRENAJE

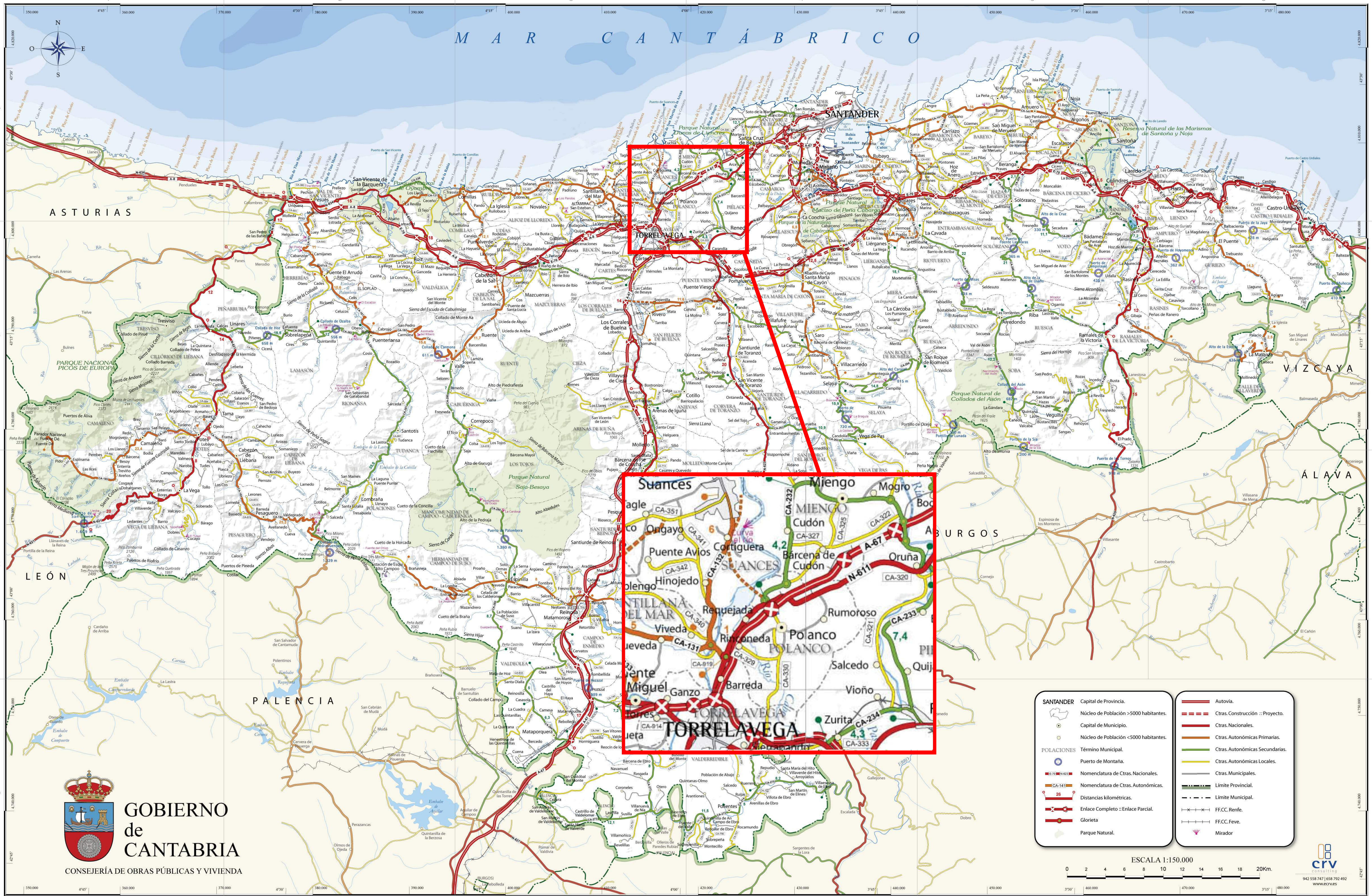
7 SEÑALIZACIÓN

PLANTA SEÑALIZACIÓN

DETALLES SEÑALIZACIÓN



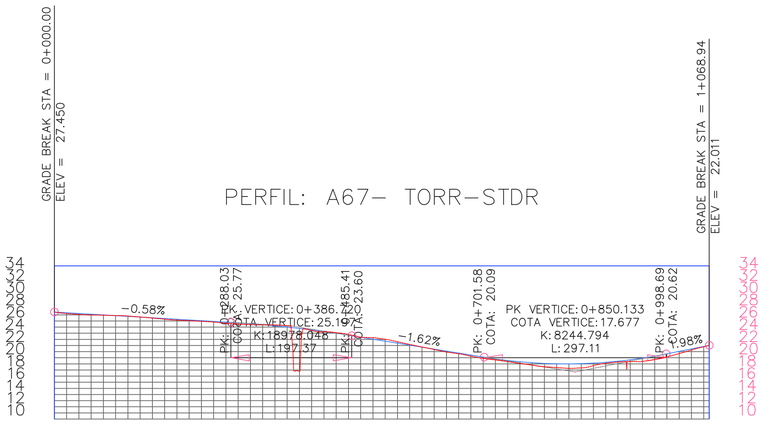
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SITUACIÓN	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 1.1

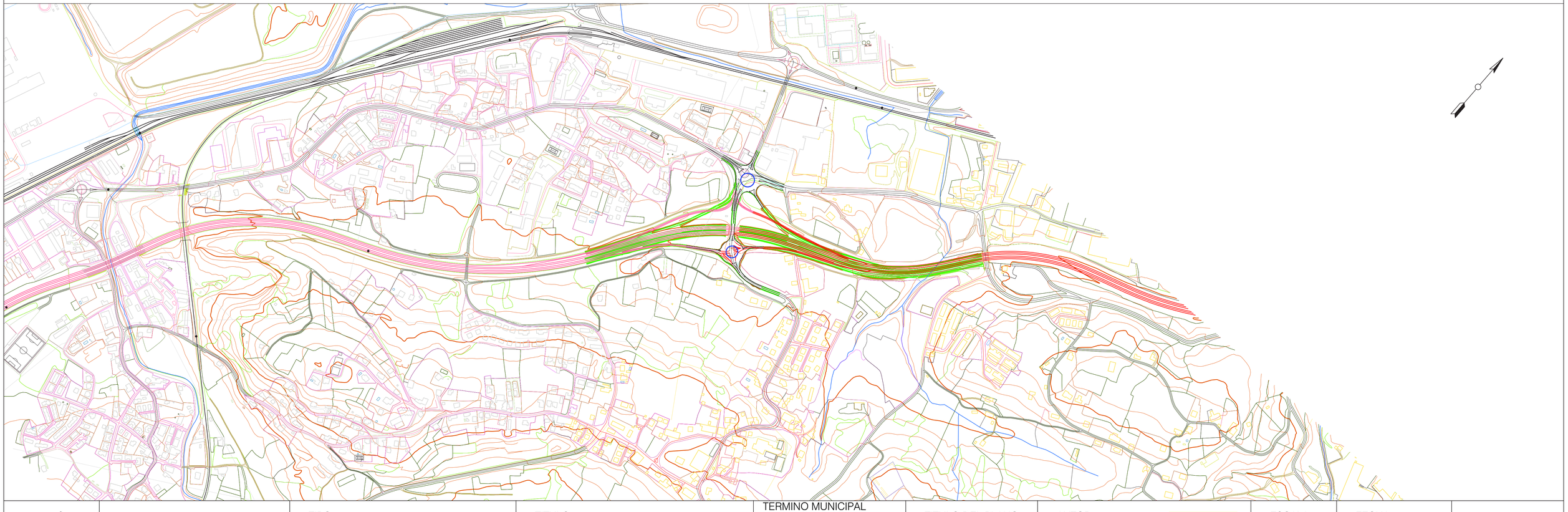


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SITUACIÓN	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 1.2

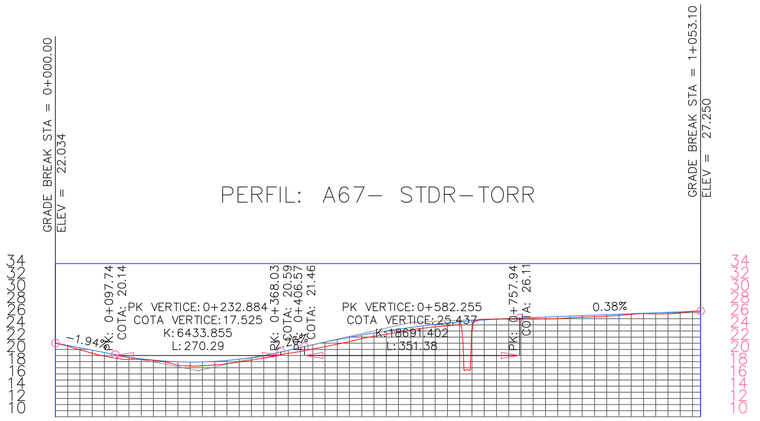


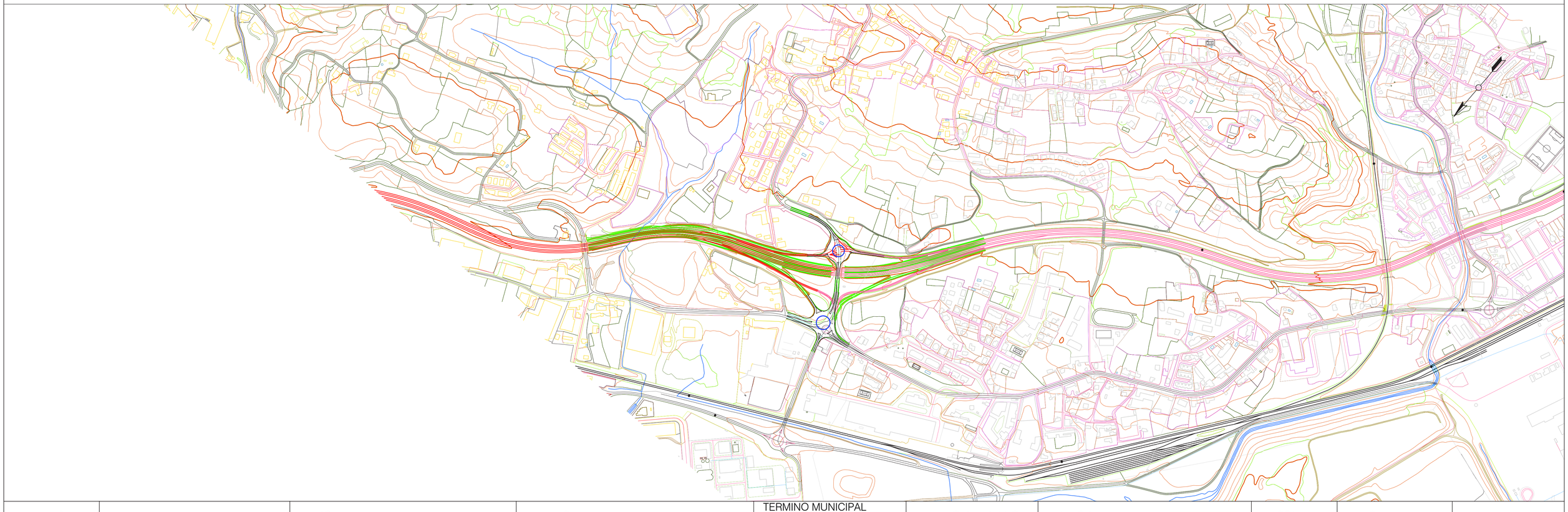
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MÁSTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL EN LA AUTOVÍA A-67 ENLACE DE REQUEJADA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SITUACIÓN	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA SE	FECHA FEBRERO 2018	NORTE	PLANO N 1.3





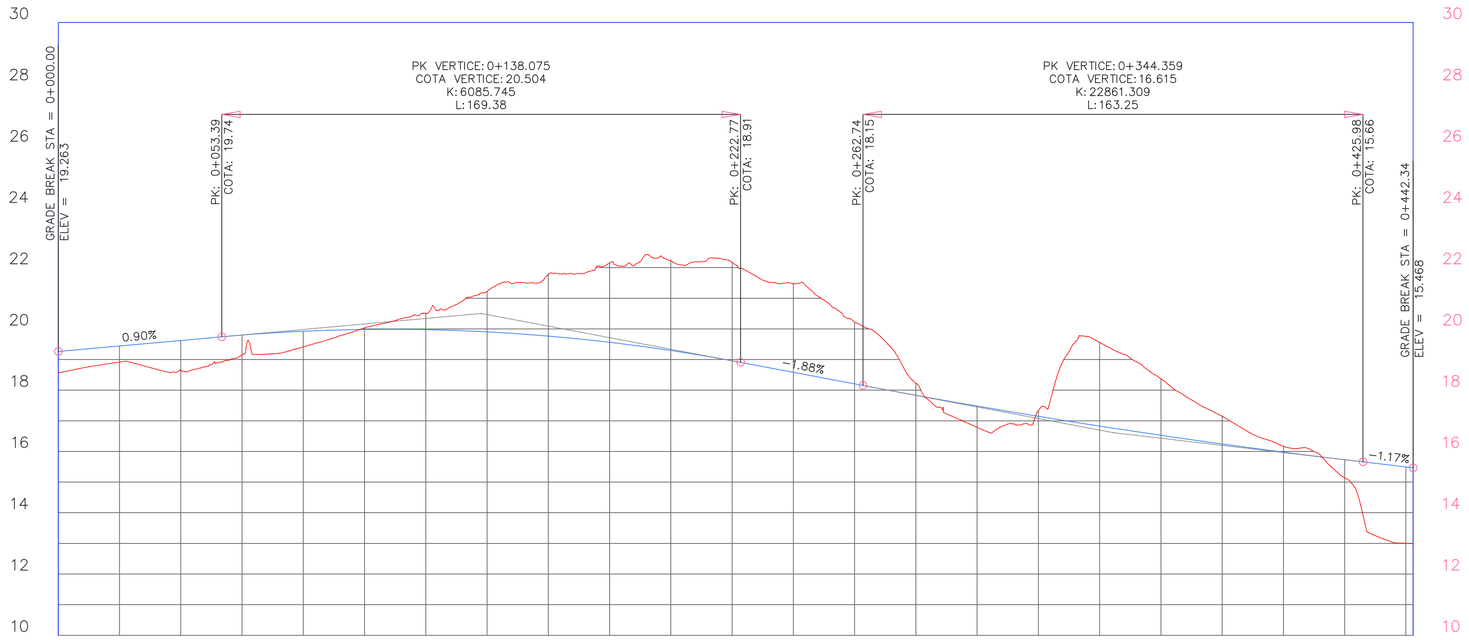
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION A-67 TORRELAVEGA-SANTANDER	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA Y PERFIL	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA 1/5000	FECHA FEB 2018	PLANO 2.1 HOJA DE

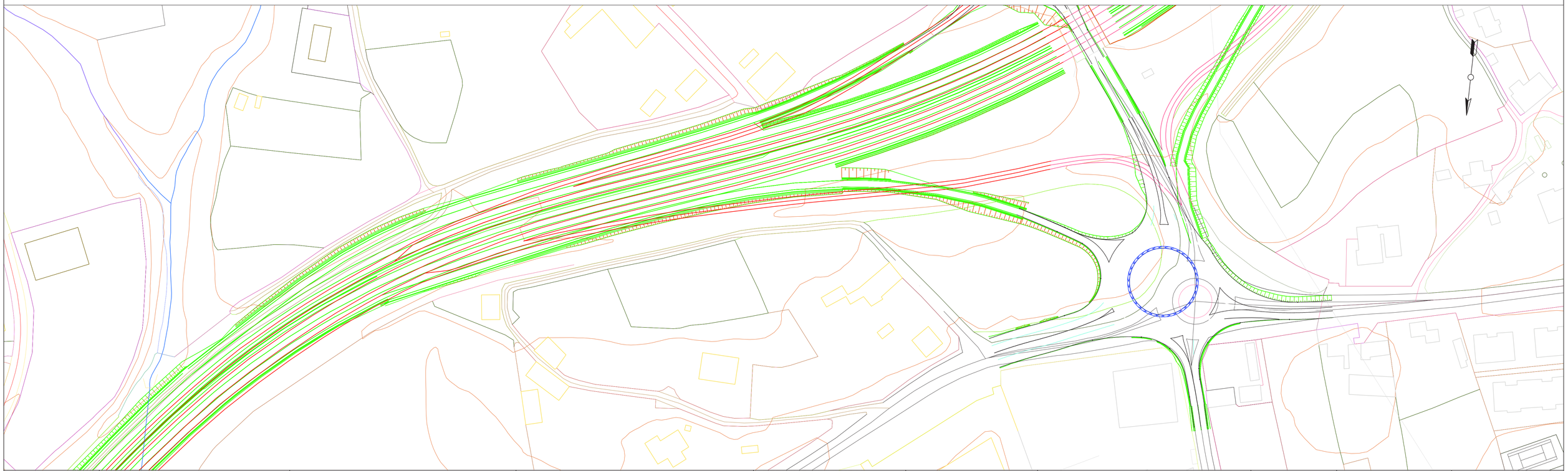




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION A-67 TORRELAVEGA-SANTANDER	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA Y PERFIL	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA 1/5000	FECHA FEB 2018	PLANO 2.2 HOJA DE

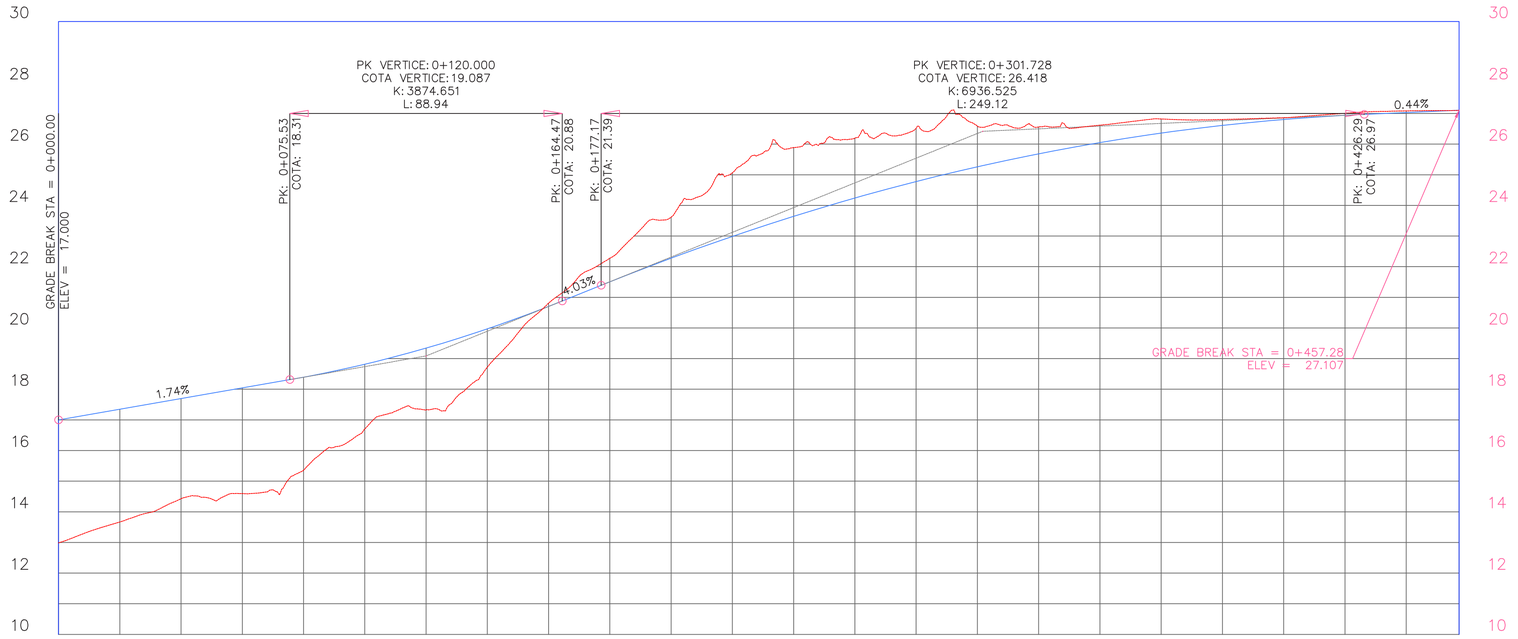
PERFIL: A67– DECELERACION STDR–TORR

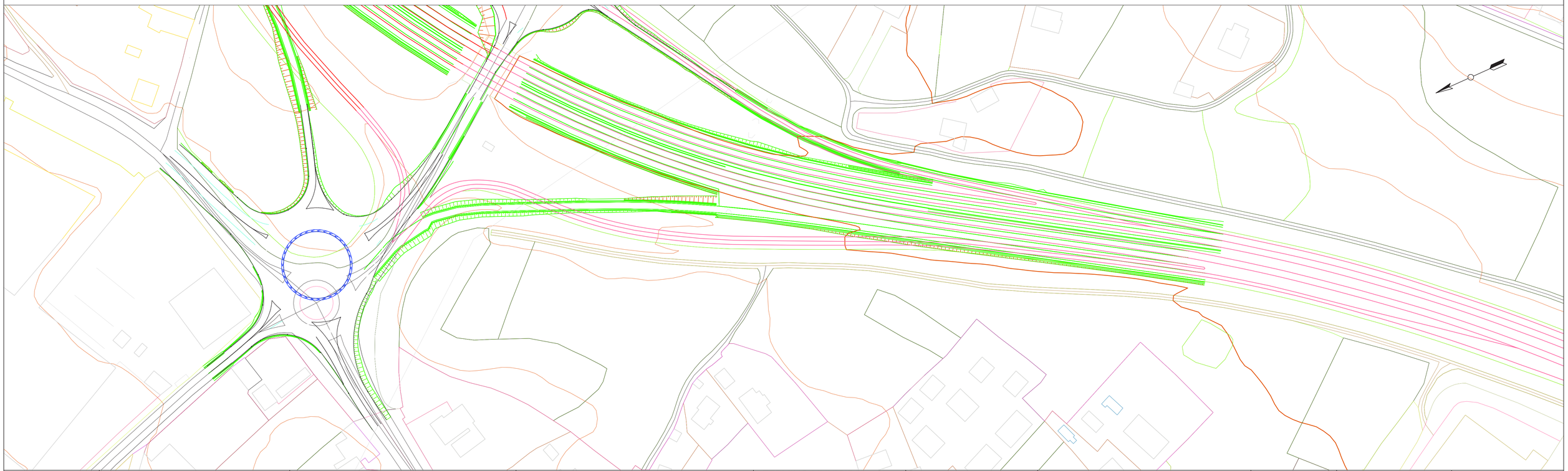




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL A-67 TORRELAVEGA-SANTANDER	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA Y PERFIL	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FAB 2018	PLANO 2.3 HOJA DE

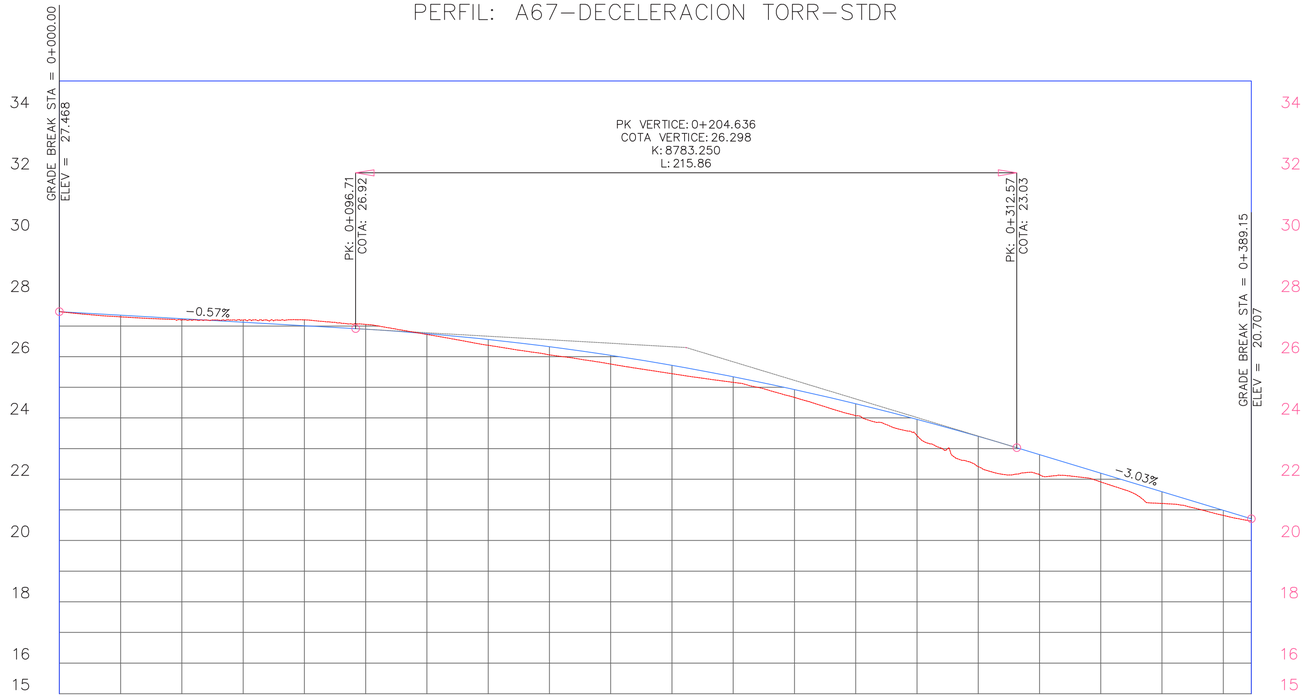
PERFIL: A67-ACELERACION STDR-TORR

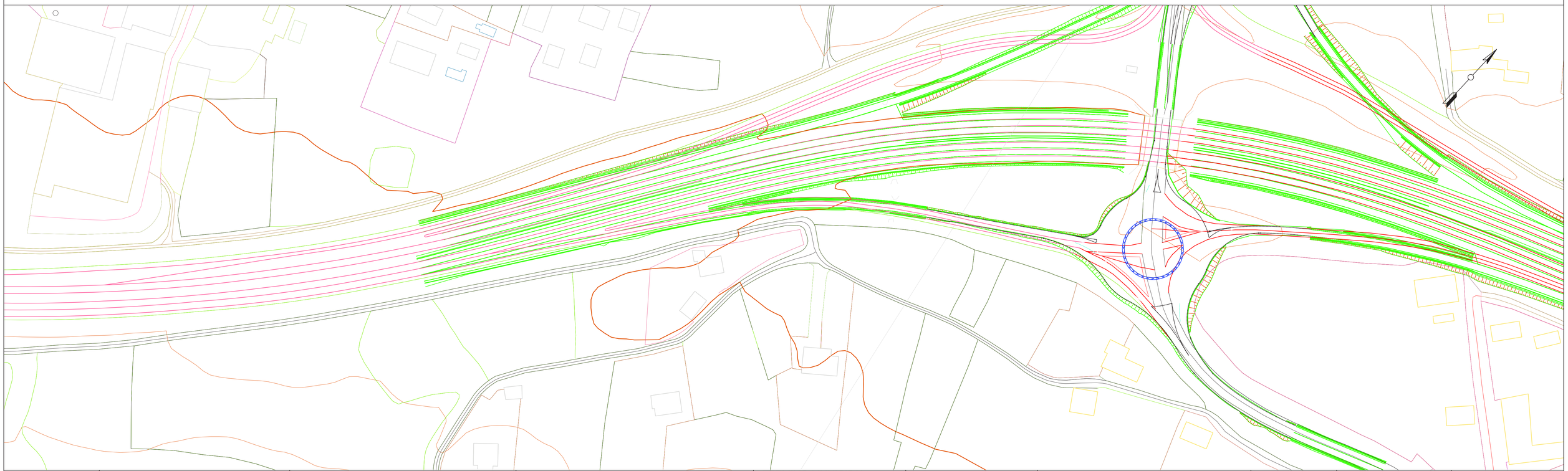




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL A-67 TORRELAVEGA-SANTANDER	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA Y PERFIL	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FAB 2018	PLANO 2.4 HOJA DE

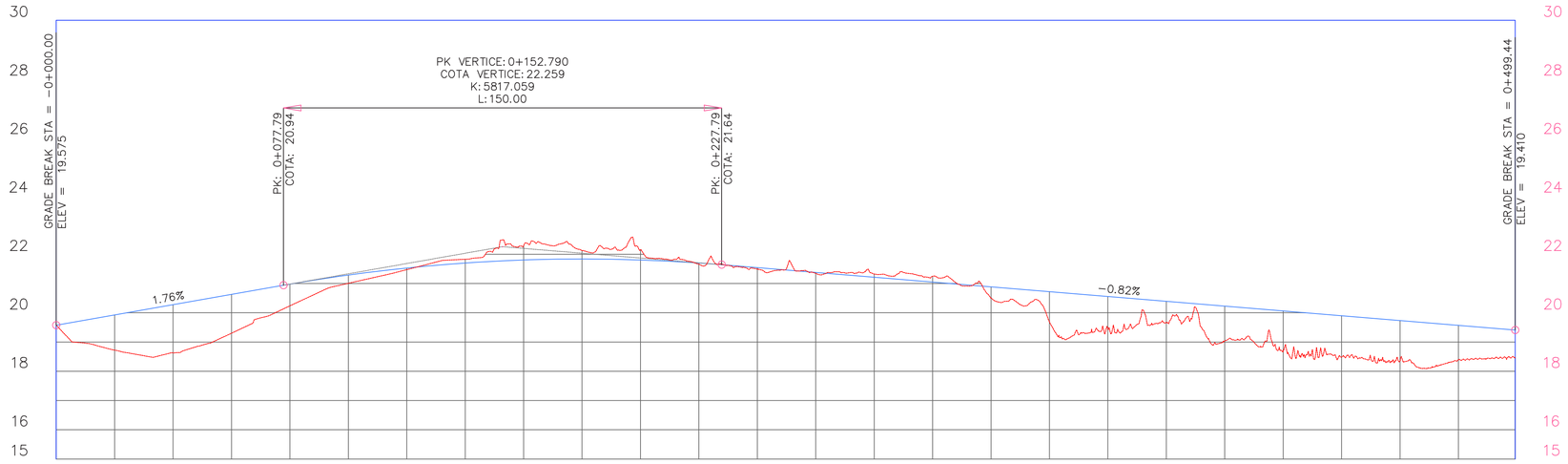
PERFIL: A67–DECELERACION TORR–STDR

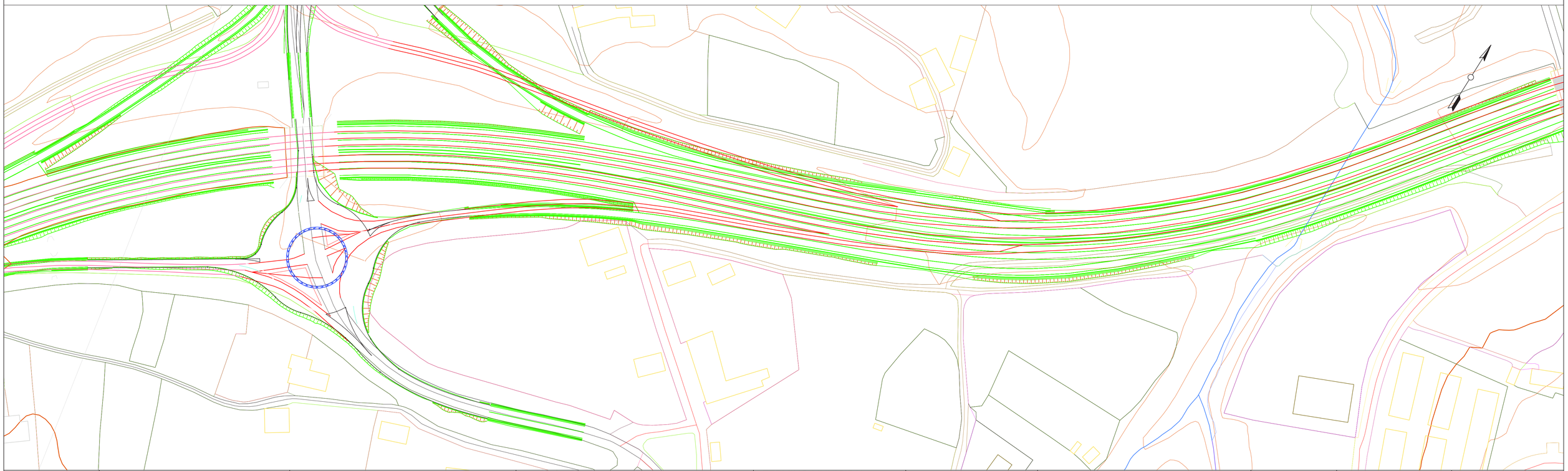




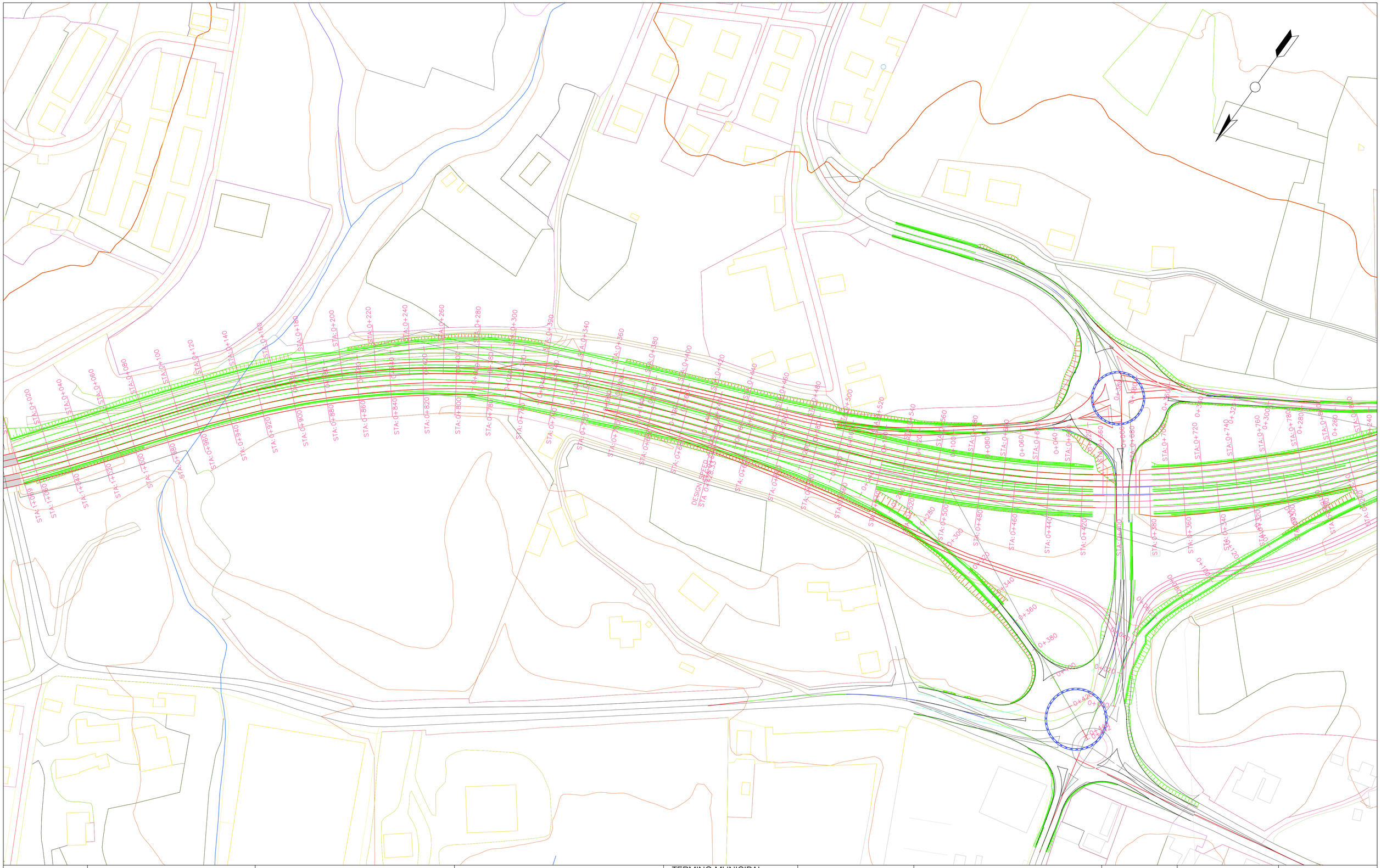
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL A-67 TORRELAVEGA-SANTANDER	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA Y PERFIL	AUTOR AITOR ADRIAN MARTÍNEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FAB 2018	PLANO 2.5 HOJA DE

PERFIL: A67–ACELERACION–TORR–STDR

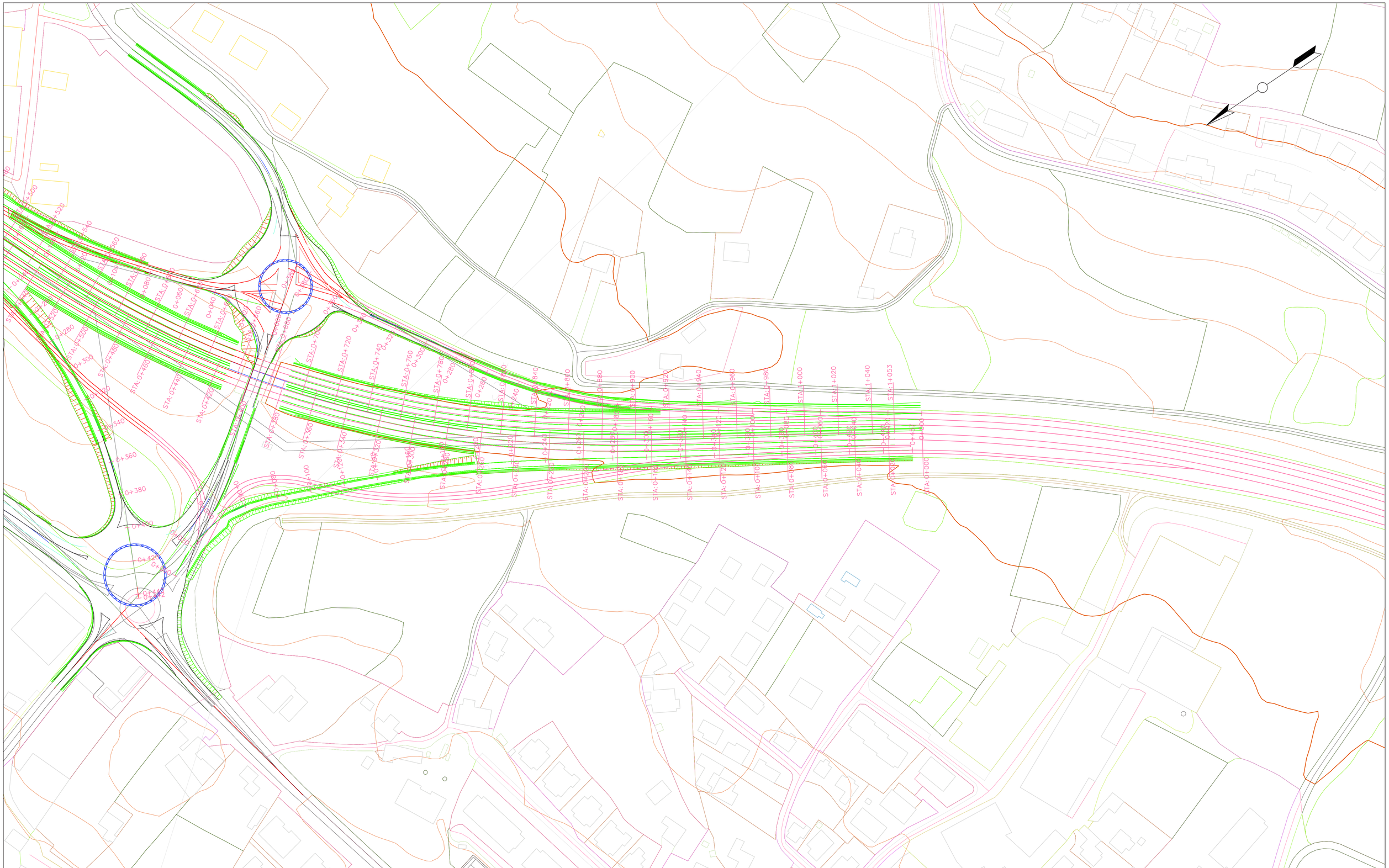




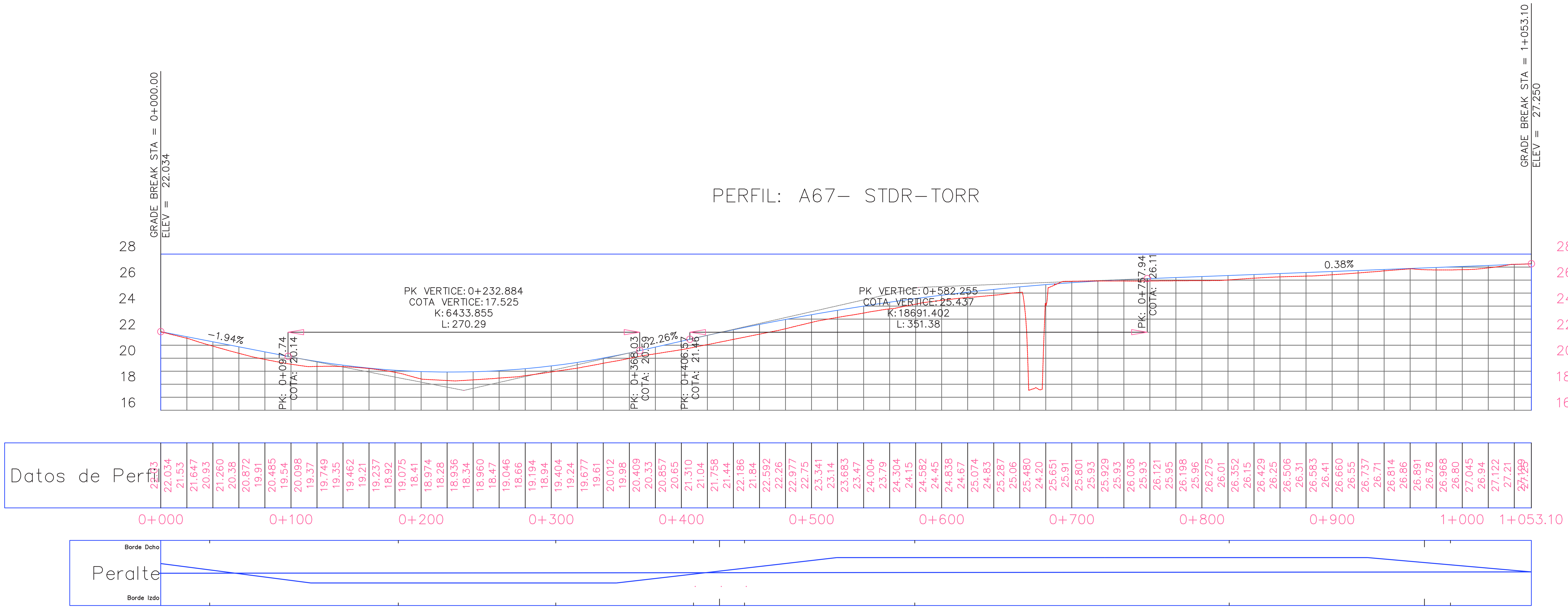
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACIÓN DE TERCER CARRIL A-67 TORRELAVEGA-SANTANDER	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA Y PERFIL	AUTOR AITOR ADRIÁN MARTÍNEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FAB 2018	PLANO 2.6 HOJA DE



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION DE TERCER CARRIL EN A-67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 2.7 HOJA DE

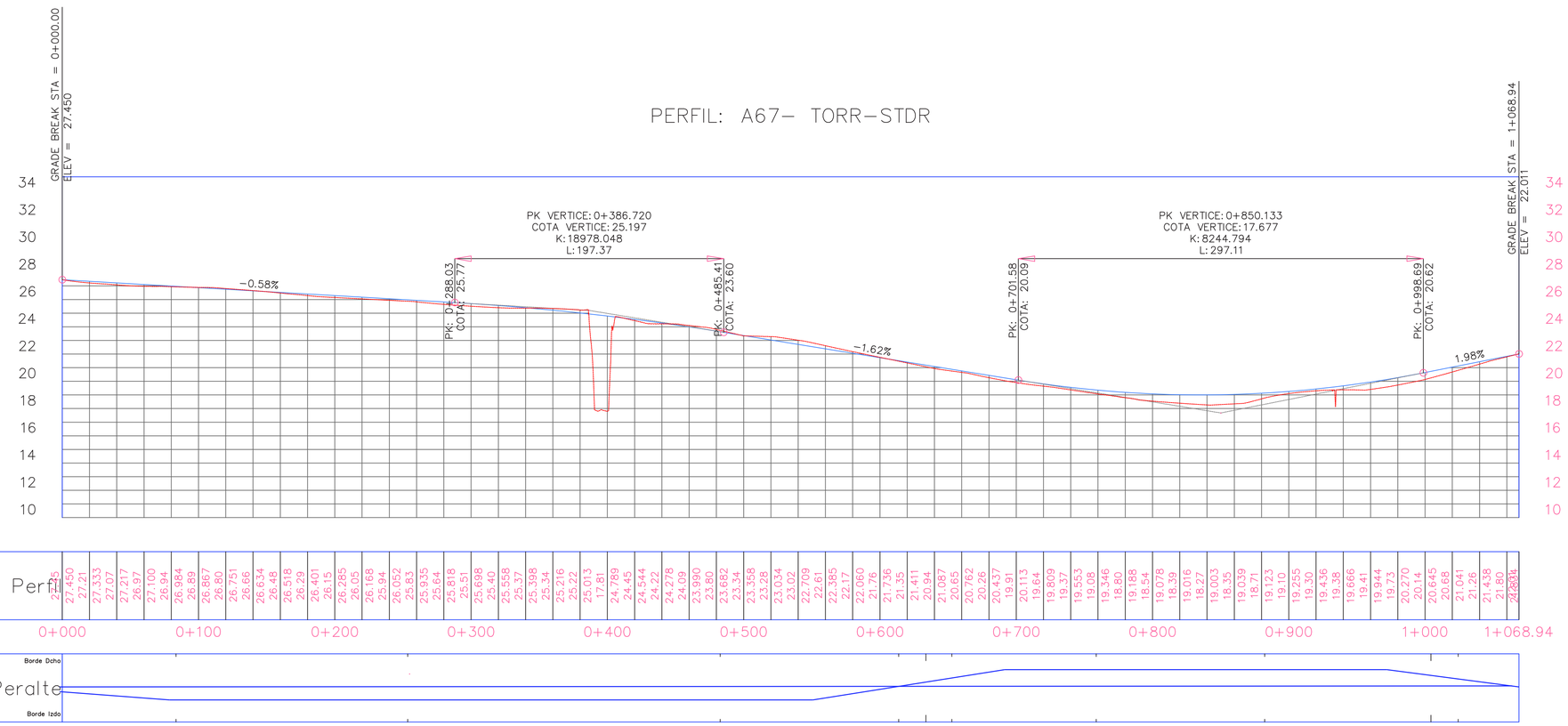


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION DE TERCER CARRIL EN A-67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 2.8 HOJA DE



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/2000	FECHA FEB 2018	PLANO 3.1 HOJA DE

PERFIL: A67– TORR–STDR

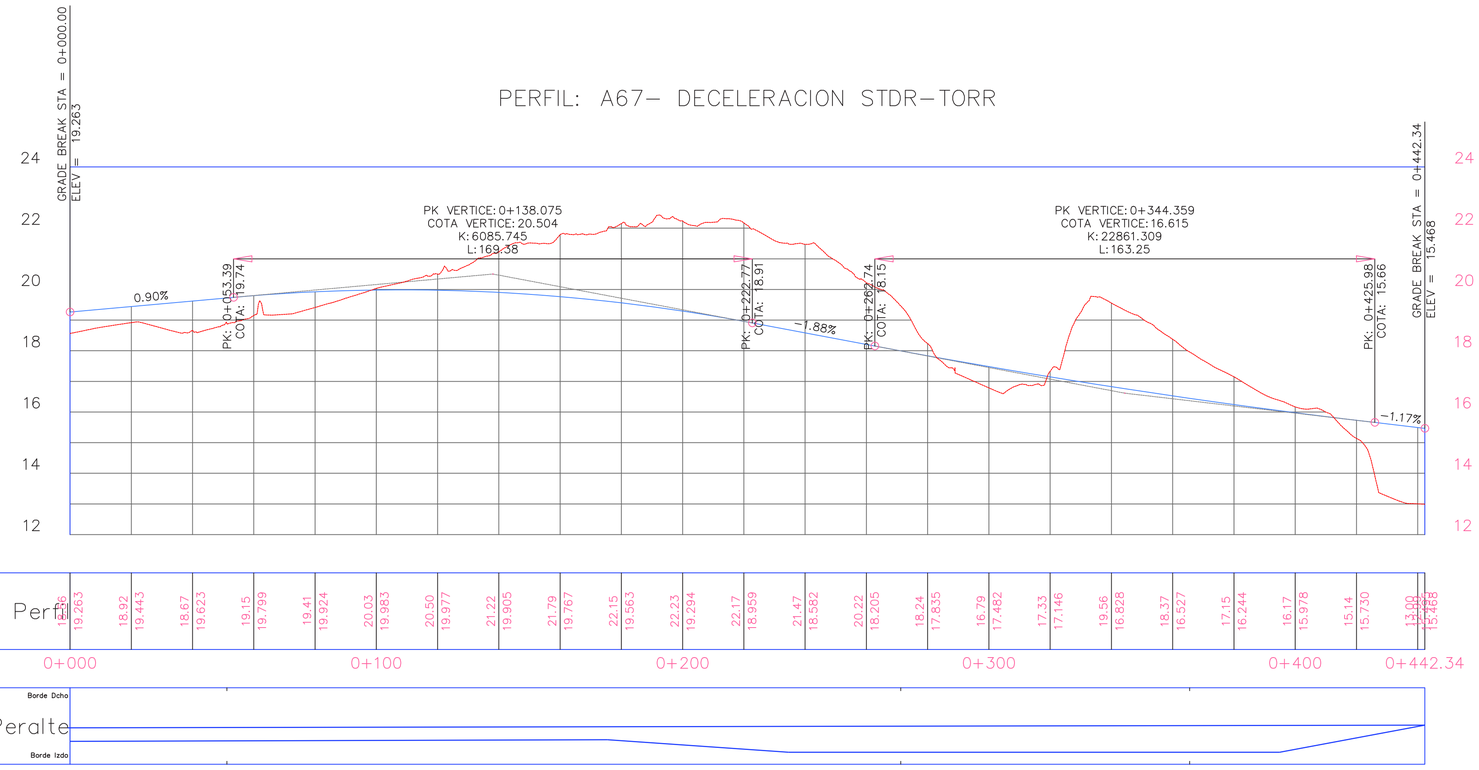


Datos de Perfil

0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	1+000	1+068.94
27.450	27.333	27.217	27.100	26.984	26.867	26.751	26.634	26.518	26.401	26.285	26.168
27.21	27.07	26.97	26.94	26.89	26.80	26.66	26.48	26.29	26.15	26.05	25.94
26.052	25.83	25.935	25.64	25.818	25.51	25.698	25.40	25.558	25.37	25.398	25.34
25.216	25.22	25.013	17.81	24.789	24.45	24.544	24.22	24.278	24.09	23.990	23.80
23.682	23.34	23.358	23.28	23.034	23.02	22.709	22.61	22.365	22.17	22.060	21.76
21.736	21.35	21.411	20.94	21.087	20.65	20.762	20.26	20.437	19.91	20.113	19.64
19.809	19.37	19.553	19.08	19.346	18.80	19.188	18.54	19.078	18.39	19.016	18.27
19.003	18.35	19.039	18.71	19.123	19.10	19.255	19.30	19.436	19.38	19.666	19.41
19.944	19.73	20.270	20.14	20.645	20.68	21.041	21.26	21.438	21.80	22.011	

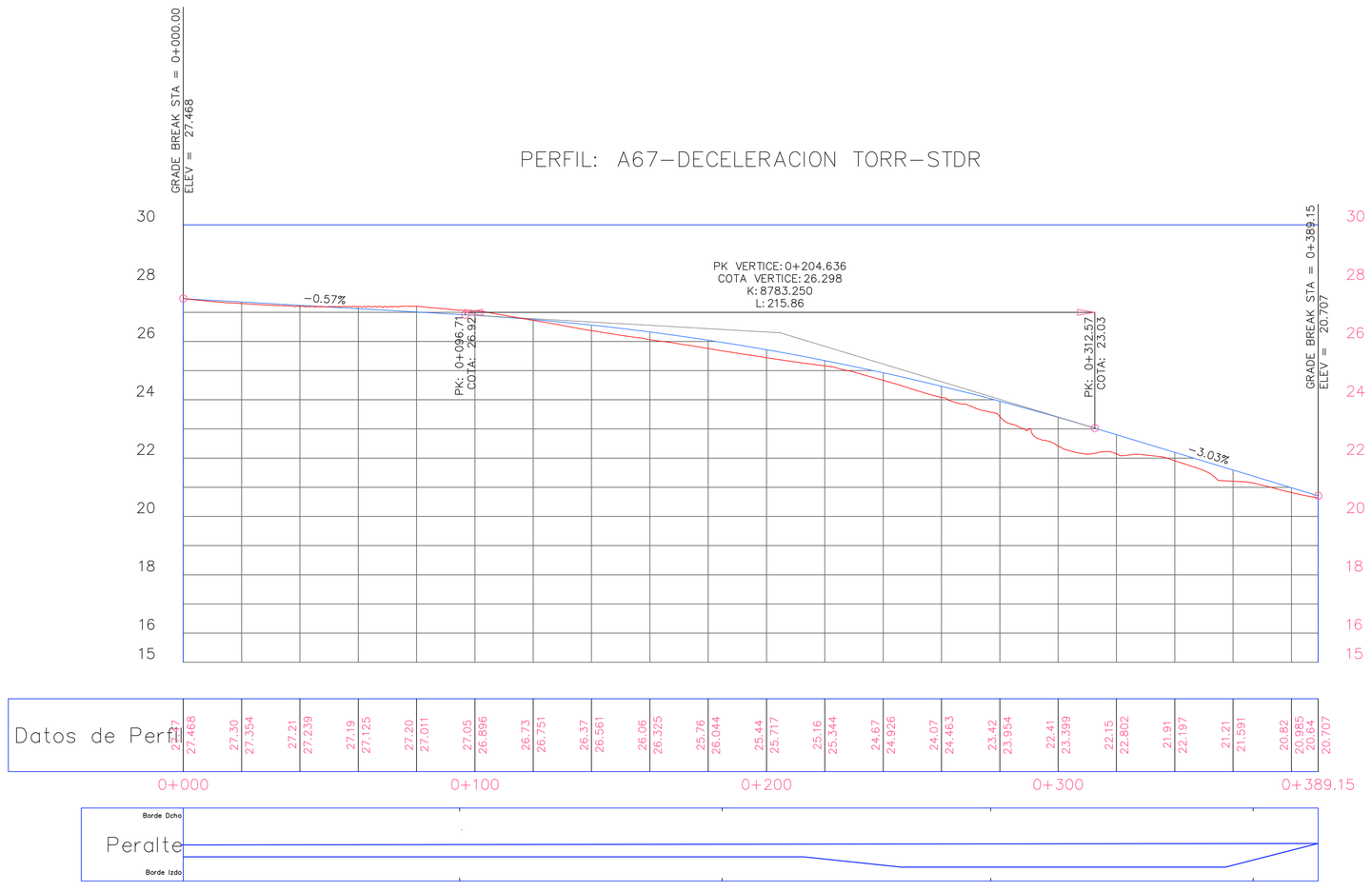
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/2000	FECHA FEB 2018	PLANO 3.2 HOJA DE

PERFIL: A67– DECELERACION STDR–TORR



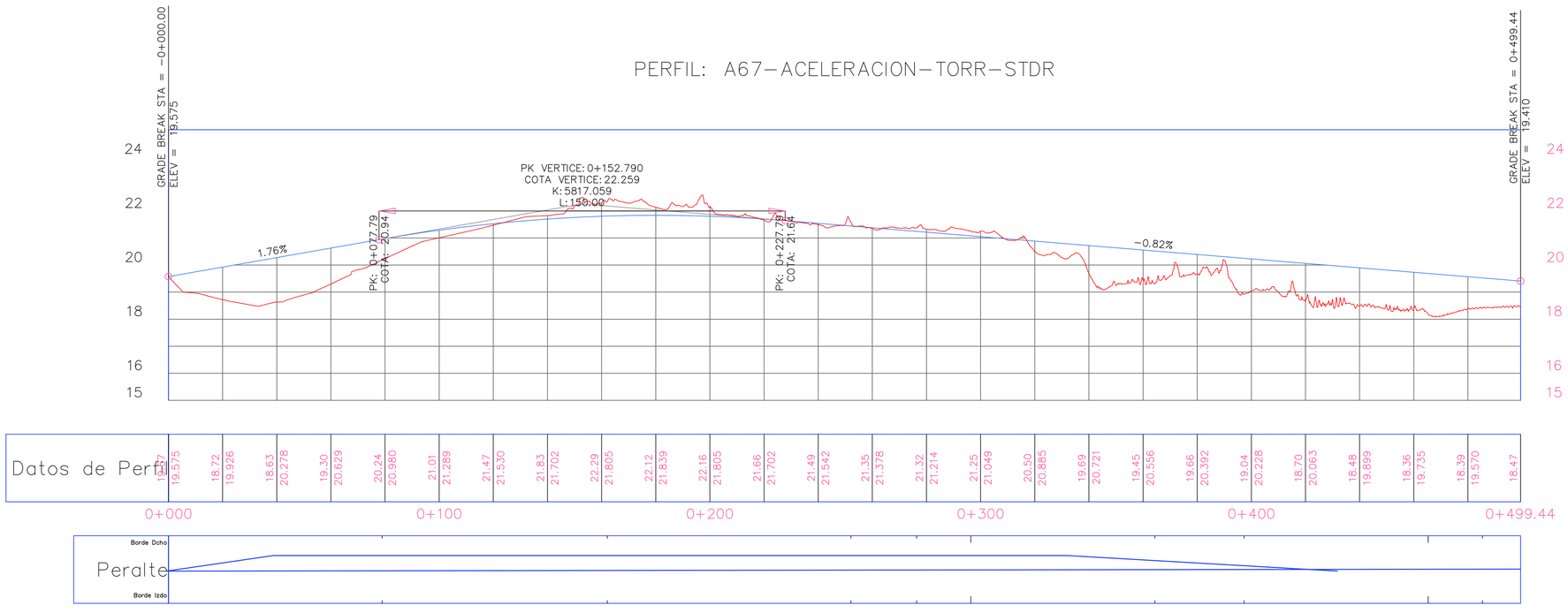
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 3.3 HOJA DE

PERFIL: A67-DECELERACION TORR-STDR



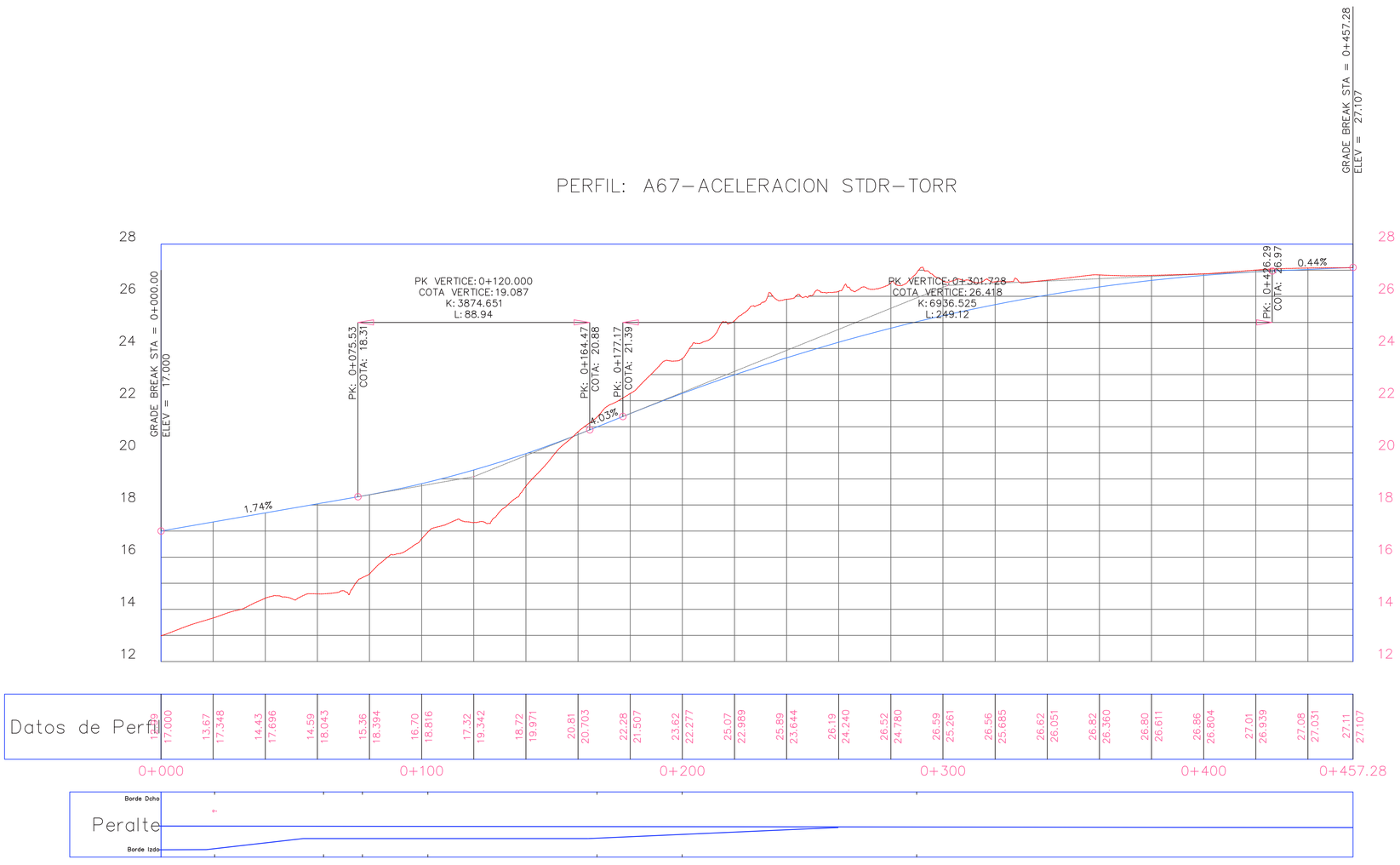
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 3.4 HOJA DE

PERFIL: A67-ACELERACION-TORR-STDR

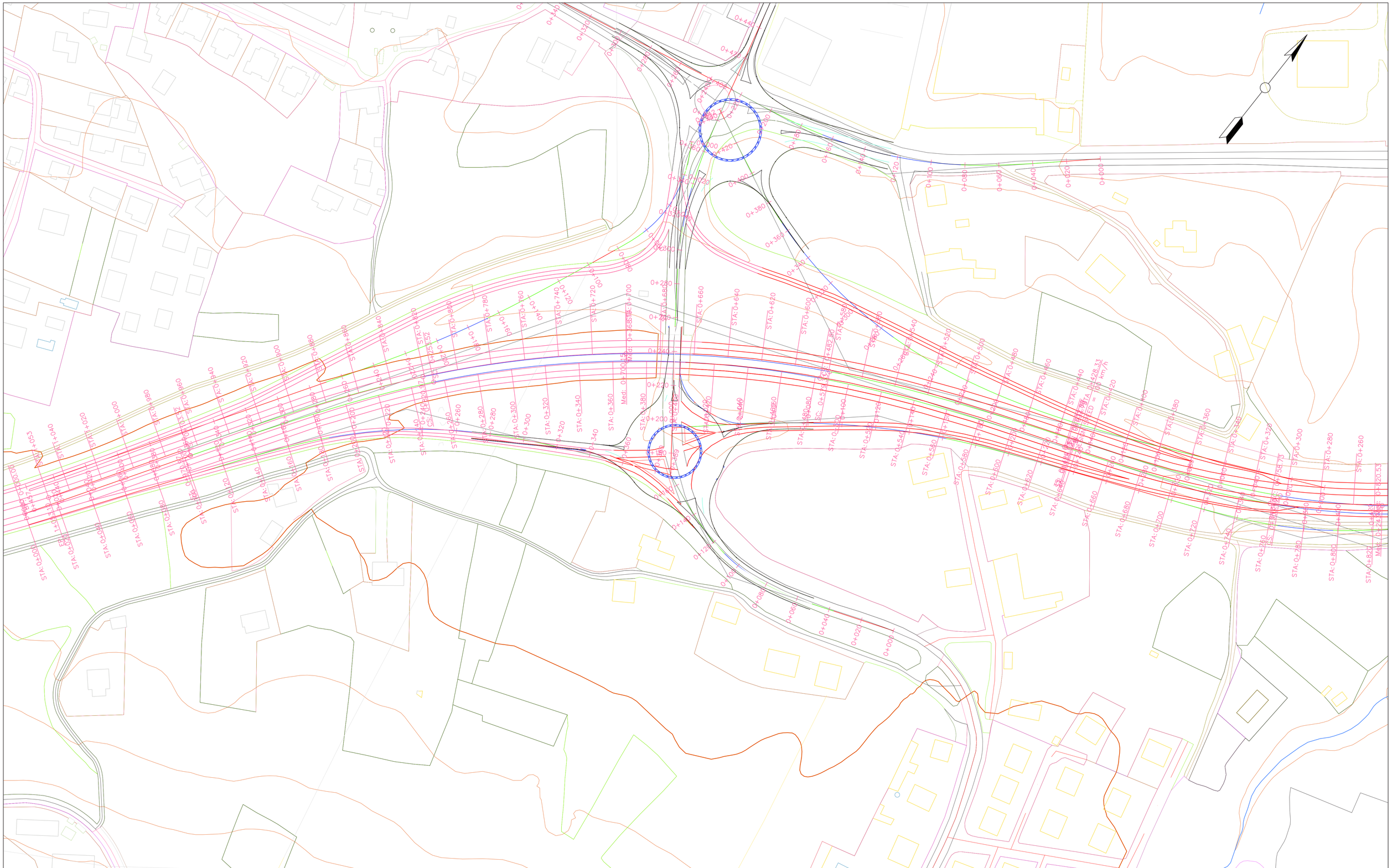


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 3.5 HOJA DE

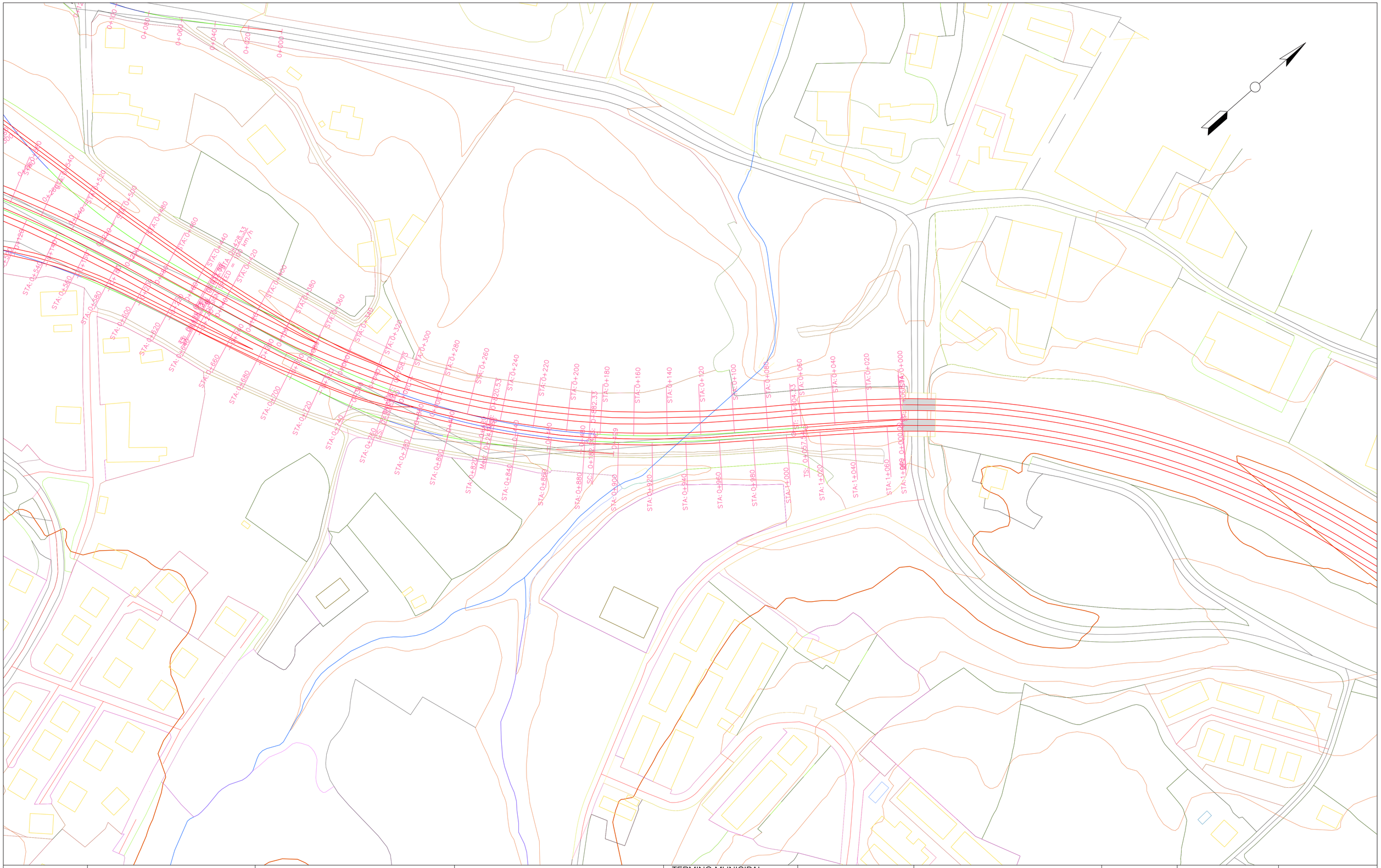
PERFIL: A67–ACELERACION STDR–TORR



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 3.6 HOJA DE

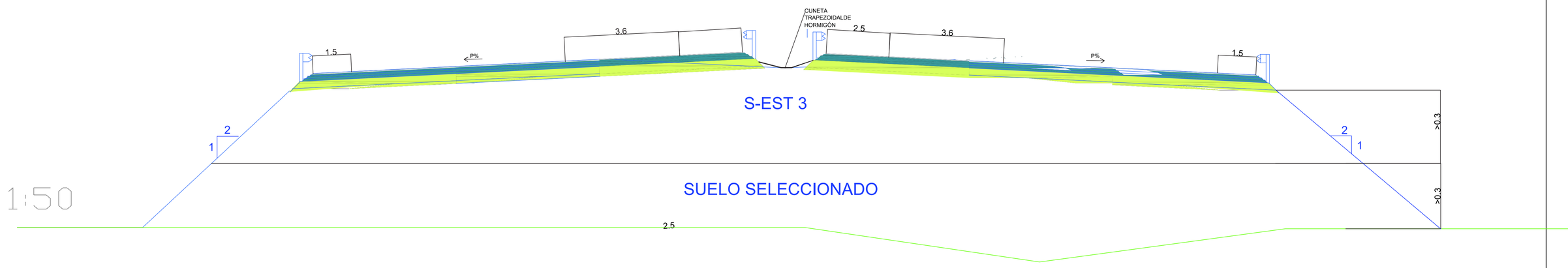


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION DE TERCER CARRIL EN A-67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO REPLANTEO	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 4.1 HOJA DE



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION DE TERCER CARRIL EN A-67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 4.2 HOJA DE

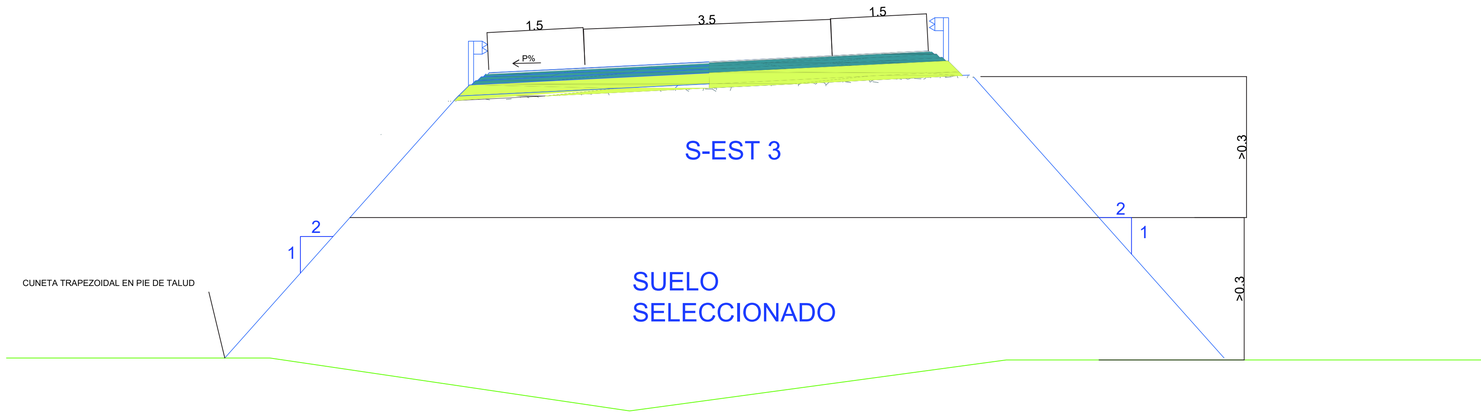
SECCIÓN TIPO A-67 EN TERRAPLÉN



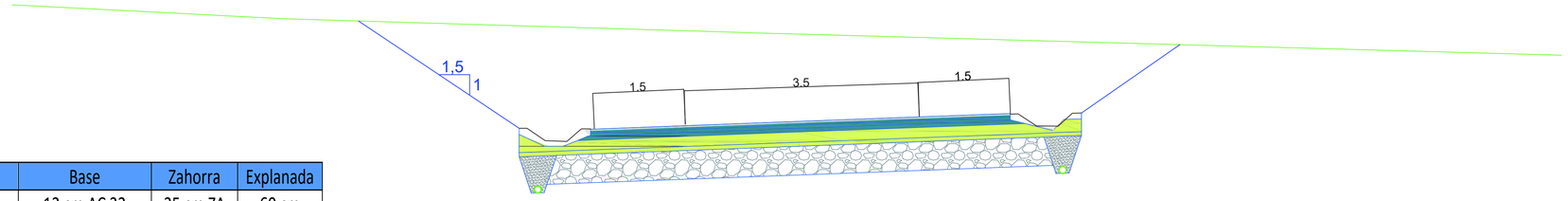
	Rodadura	Intermedia	Base	Zahorra	Explanada
A-67	3 cm BBTM-11-B	10 cm AC bin 22	12 cm AC 32	25 cm ZA	60 cm
CA-330 (Glorieta)	4 cm AC-16 surf D	5 cm AC bin 22	7 cm AC 22 base	25 cm ZA	60 cm

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A 67 SANTANDER-TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIÓN TIPO	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	NORTE	PLANO N 5.1

SECCIÓN TIPO RAMAL EN TERRAPLÉN

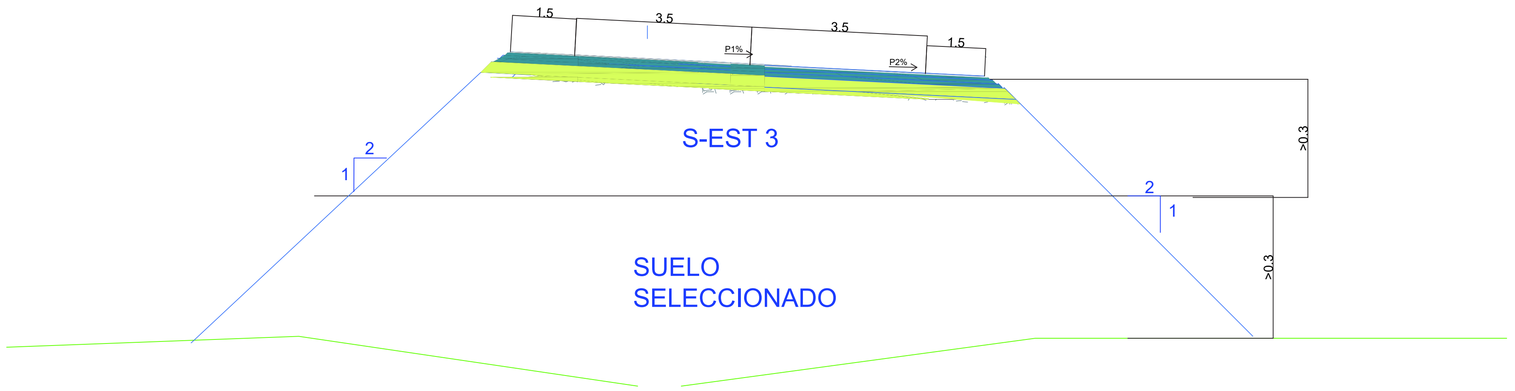


SECCIÓN TIPO RAMAL EN DESMONTE



	Rodadura	Intermedia	Base	Zahorra	Explanada
A-67	3 cm BBTM-11-B	10 cm AC bin 22	12 cm AC 32	25 cm ZA	60 cm
CA-330 (Glorieta)	4 cm AC-16 surf D	5 cm AC bin 22	7 cm AC 22 base	25 cm ZA	60 cm

SECCIÓN TIPO GLORIETA EN TERRAPLÉN



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A 67 SANTANDER-TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIÓN TIPO	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	NORTE	PLANO N 5.2


0+020

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+120

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+220

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+320

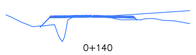
−30 −20 −10 0 10 20 30


0+420

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+040

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+140

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+240

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+340

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+440

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+060

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+160

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+260

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+360

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+460

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+080

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+180

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+280

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+380

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+480

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+100

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+200

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+300

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+400

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+500

−30 −20 −10 0 10 20 30

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO P. TRANS STDR-TORR 1	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 5.3 HOJA 1 DE 3



−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30

−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30

−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30

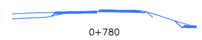


−30 −20 −10 0 10 20 30

−30 −20 −10 0 10 20 30



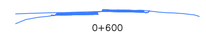
−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30

−30 −20 −10 0 10 20 30

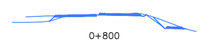
−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30



−30 −20 −10 0 10 20 30

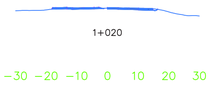


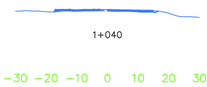
−30 −20 −10 0 10 20 30

−30 −20 −10 0 10 20 30

−30 −20 −10 0 10 20 30

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO P. TRANS STDR-TORR 2	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 5.3 HOJA 2 DE 3





	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO P. TRANS STDR-TORR 3	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 5.3 HOJA 3 DE 3

0+020

0+120


0+220


0+320


0+420

0+040

0+140


0+240


0+340


0+440

0+060

0+160

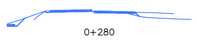

0+260


0+360

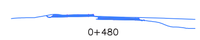

0+460

0+080

0+180


0+280


0+380

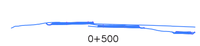

0+480

0+100


0+200


0+300

0+400


0+500

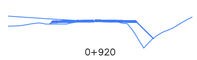
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO P. TRANS TORR-STNDR	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 5.4 HOJA 1 DE 3


0+520


0+620


0+720


0+820


0+920


0+540


0+640


0+740


0+840


0+940


0+560


0+660


0+760


0+860


0+960


0+580


0+680


0+780

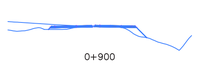

0+880


0+980


0+600

0+700


0+800


0+900


1+000

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO P.TRANSV TORR-SNTDR	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 5.4 HOJA 2 DE 3



1+020



1+040



1+060

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO P. TRANSV TORR-STDR 3	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 5.4 HOJA 3 DE 3


0+020

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+120

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+220

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+320

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+420

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+040

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+140

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+240

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+340

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+440

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+060

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+160

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+260

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+360

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+080

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+180

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+280

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+380

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+100

−30 −20 −10 0 10 20 30

0+200

−30 −20 −10 0 10 20 30


0+300

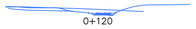
−30 −20 −10 0 10 20 30

0+400

−30 −20 −10 0 10 20 30

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 TORRELAVEGA SANTANDER	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO P. TRANS DEC STDR-TORR	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 5.5 HOJA 1 DE 1


0+020

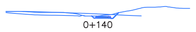

0+120


0+220


0+320


0+420


0+040


0+140


0+240

0+340


0+440


0+060


0+160


0+260

0+360


0+460


0+080


0+180


0+280


0+380


0+480


0+100


0+200

0+300


0+400

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO P. TRANS ACEL TORR-STDR	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 5.6 HOJA 1 DE 1


0+020


0+120


0+220

0+320

0+420


0+040


0+140


0+240


0+340

0+440


0+060


0+160


0+260


0+360


0+080


0+180


0+280


0+380


0+100

0+200


0+300

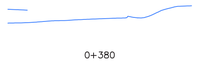
0+400

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO P. TRANS ACEL STDR-TORR	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 5.7 HOJA 1 DE 1

0+020

0+140

0+260


0+380

0+040

0+160

0+280

0+060

0+180

0+300

0+080

0+200


0+320

0+100

0+220


0+340

0+120

0+240


0+360

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO P. TRANS DECEL TORRE-STDR	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 5.8 HOJA 1 DE 1

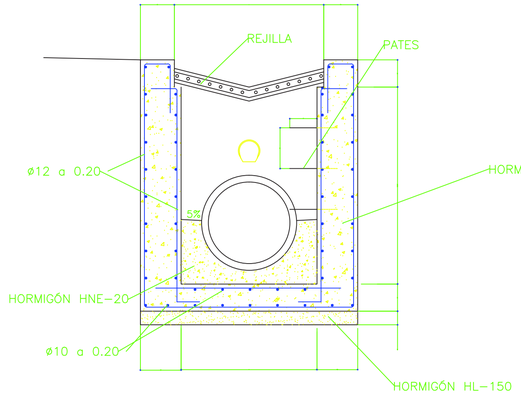
LEYENDA

CAÑO TRANSVERSAL

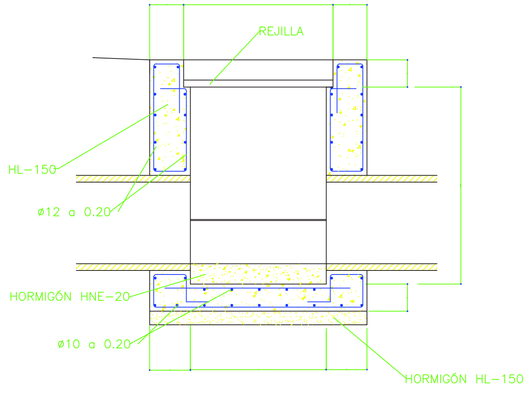
ARQUETA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION DE TERCER CARRIL EN A-67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO **DRENAJE**	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 6.1 HOJA DE

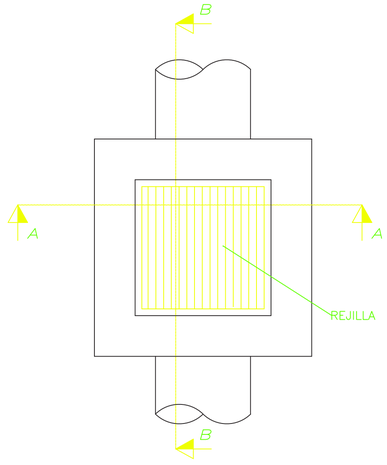
ARQUETA PARA DESAGÜE DE CUNETA



SECCIÓN A-A

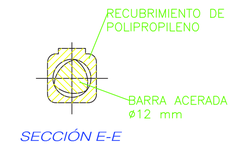


SECCIÓN B-B

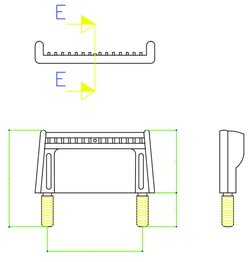


PLANTA

ARQUETA PARA DESAGÜE DE CUNETA			
a	b	c	d
0.70	0.70	0.60	0.80
0.70	0.70	0.60	1.00
1.10	1.10	1.00	1.00



SECCIÓN E-E



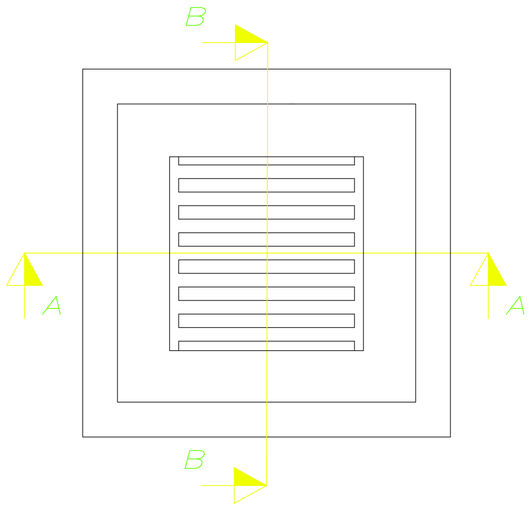
PATES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

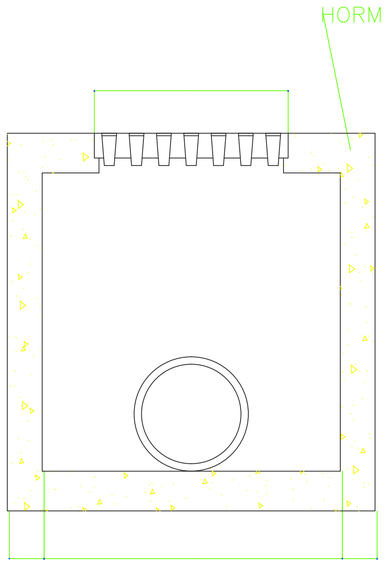
MATERIALES	ELEMENTO	TIPO	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
HORMIGONES	CAPA DE NIVELACION	HL-150/B/25/I	ESTADISTICO	γ_c = 1.50
	CIMIENTOS	HA-25/B/12/IIa	ESTADISTICO	
	ALZADOS	HA-25/B/12/IIa	ESTADISTICO	
ACERO	TODOS	B-500-S	NORMAL	γ_e = 1.15
EJECUCION	TODOS	--------	NORMAL	γ_f = 1.60

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A 67 SANTANDER-TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DRENAJE	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	NORTE	PLANO N 6.2

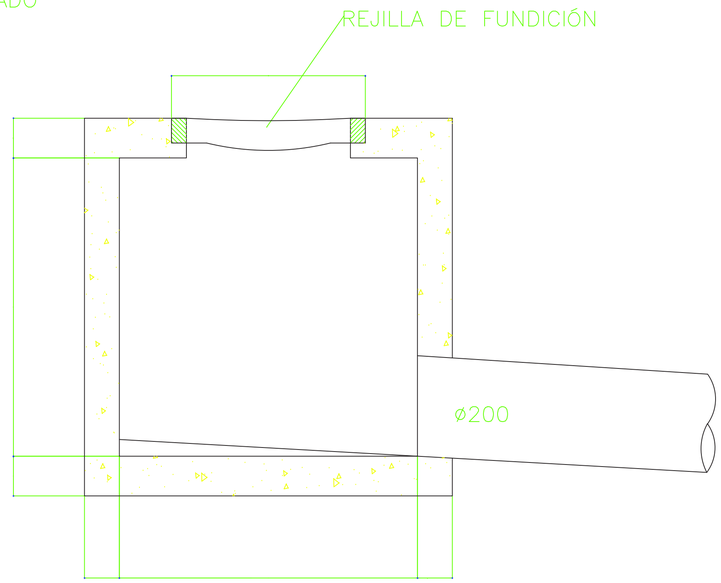
SUMIDERO PREFABRICADO DE HORMIGÓN CON REJILLA



PLANTA



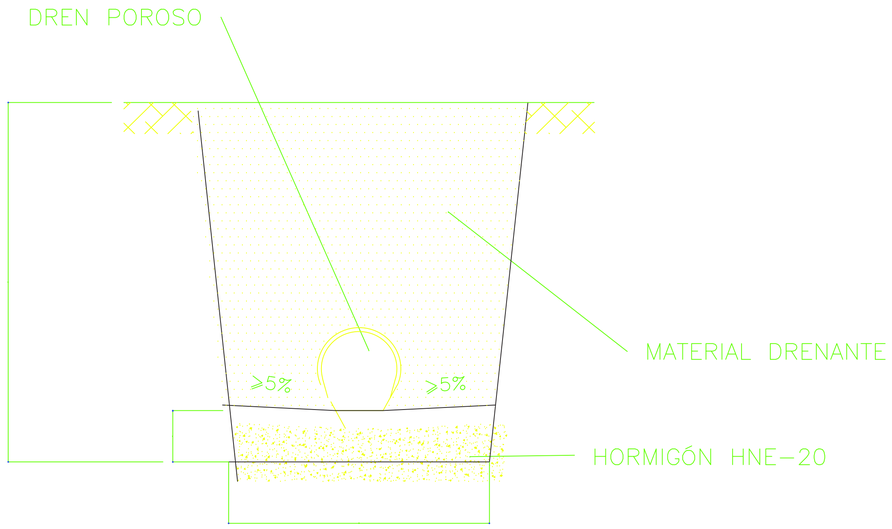
SECCIÓN B-B



SECCIÓN A-A

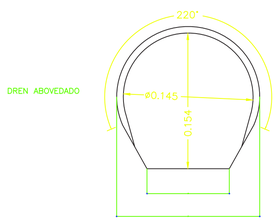
c	d	e	f	h	i	j
0.40	0.40	0.04	0.30	0.40	0.34	0.41
0.50	0.50	0.05	0.415	0.50	0.34	0.41
0.60	0.60	0.05	0.415	0.60	0.40	0.60

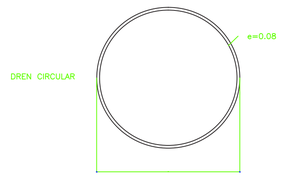
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A 67 SANTANDER-TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DRENAJE	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	NORTE	PLANO N 6.3



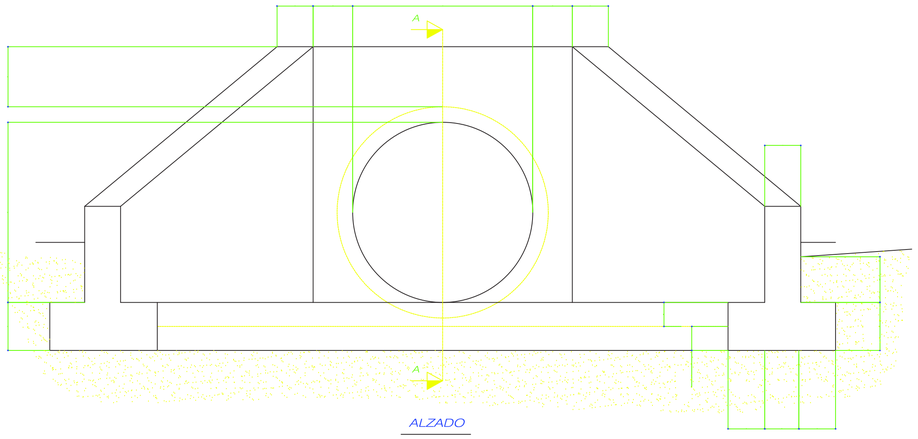
	DF-35	DF-50	DF-100	DF-120
a	0.35	0.50	1.00	1.20
h	0.70	1.00	1.00	1.25

ZANJA DRENANTE CON DREN PROFUNDO

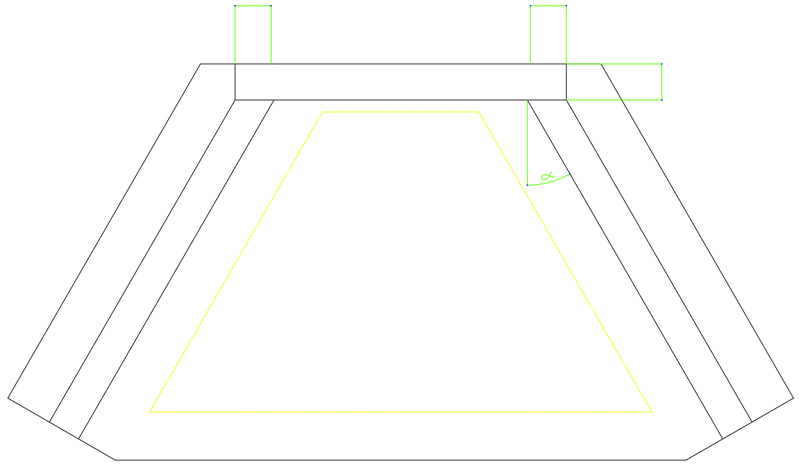




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A 67 SANTANDER-TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DRENAJE	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	NORTE	PLANO N 6.4



ALZADO

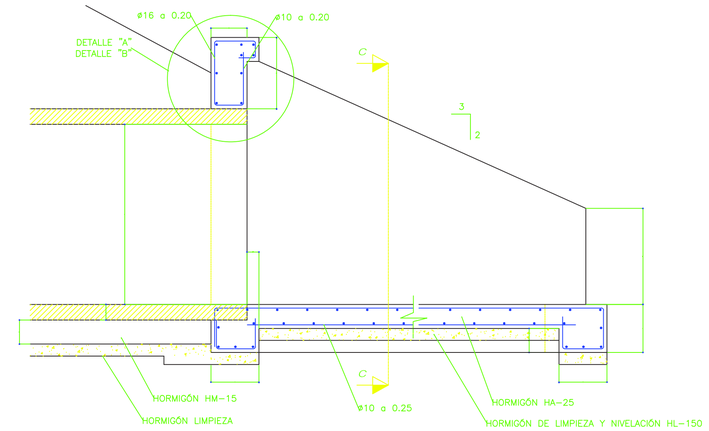


PLANTA

α Ángulo de la aleta con el eje de la O.F. = 15°, 30°, 45°, 60° .

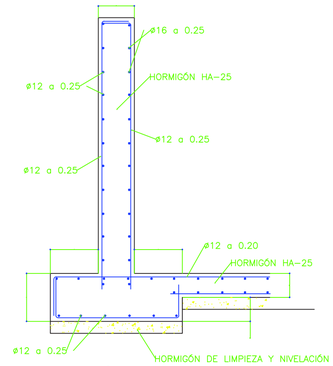
D	E	R	a	b	c	d	e	h
Ø 600	0,05	0,15	0,25	0,40	0,20	0,35	0,30	1,10
Ø 800	0,07	0,15	0,25	0,40	0,20	0,35	0,30	1,30
Ø 1000	0,10	0,15	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	1,50
Ø 1200	0,11	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	1,70
Ø 1500	0,13	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	2,00
Ø 1800	0,15	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	2,30

BOQUILLA PARA CAÑO

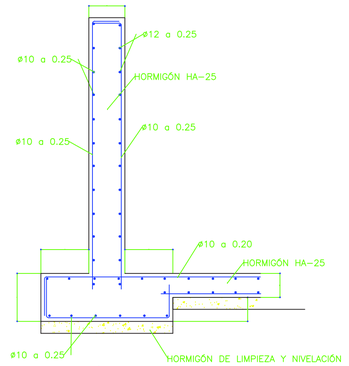


SECCIÓN A-A

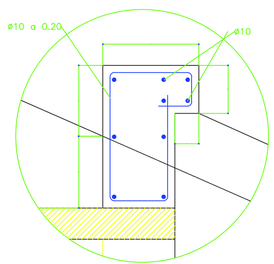
MATERIAL	ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	γ_c	TIPO
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	NORMAL	1.5	HA-25
	ALZADOS	NORMAL	1.5	HA-25
ACERO PASIVO	TODOS	NORMAL	1.15	B-500-S
EJECUCIÓN	TODOS	NORMAL	1.6	———



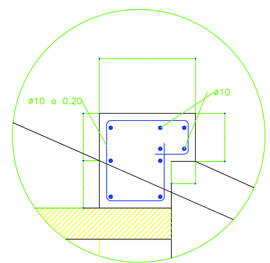
SECCIÓN C-C PARA D > 1000



SECCIÓN C-C PARA D < 1000



DETALLE B PARA D > 1000



DETALLE A PARA D < 1000

de CANTABRIA — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS

CONSULTOR

EL FACULTATIVO DIRECTOR DEL CONTRATO DE CONSULTORIA:

EL FACULTATIVO AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALA

HORIZONTAL: 20

VERTICAL:

0 0.2 0.5 1

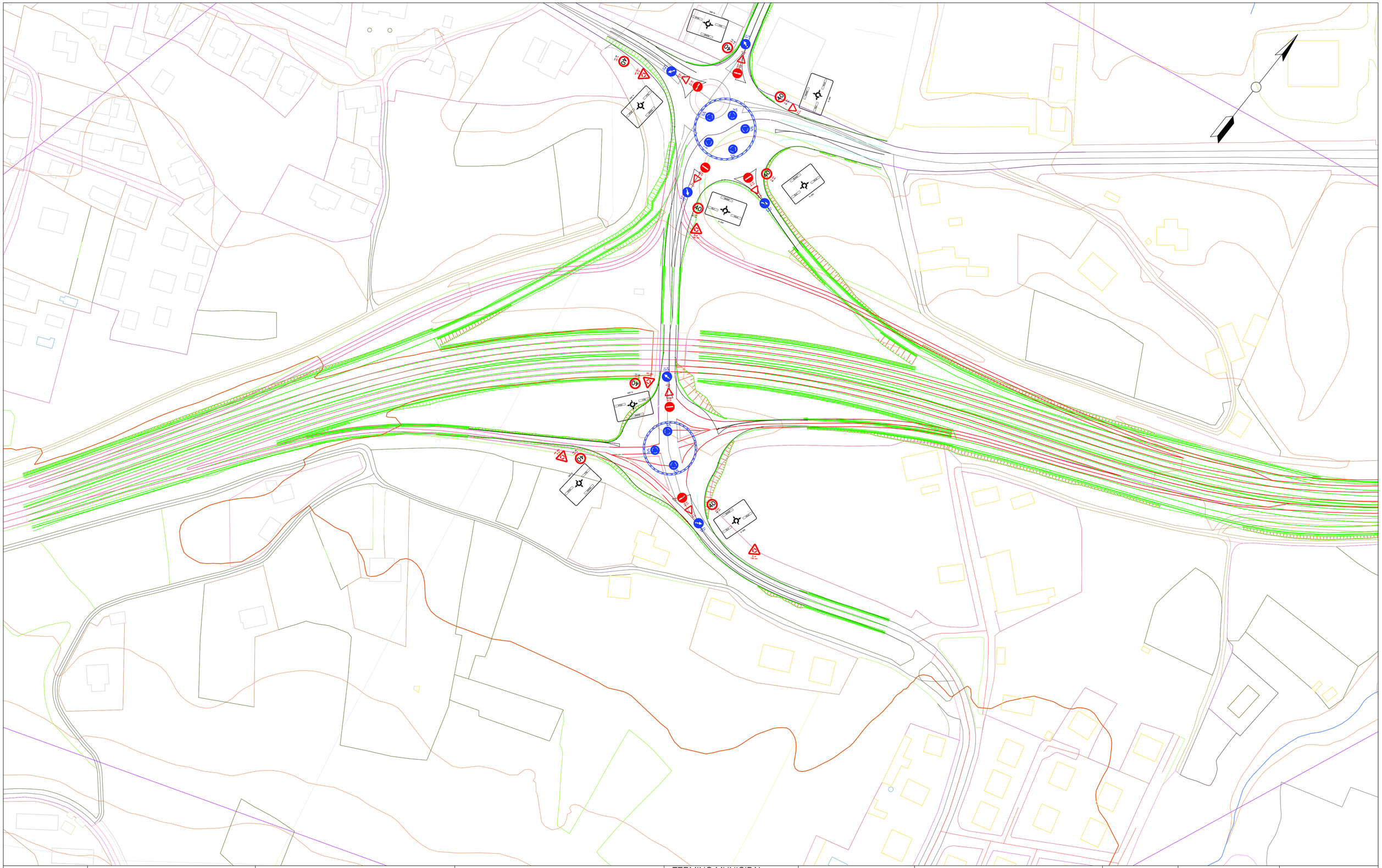
TITULO

CLAVE

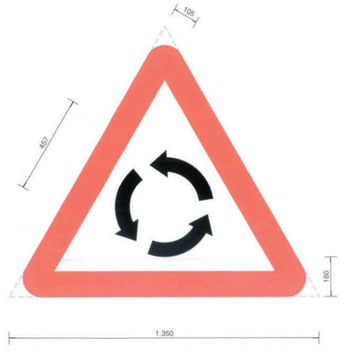
PLANO 09

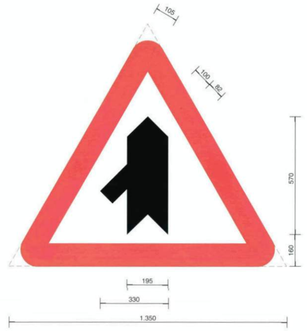
DESIGNACIÓN

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A 67 SANTANDER-TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DRENAJE	AUTOR AITOR-ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	NORTE	PLANO N 6.5



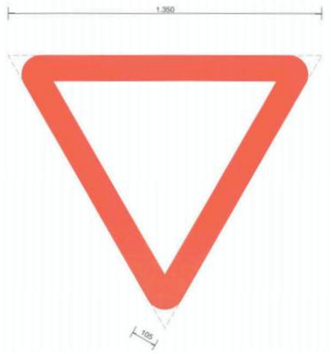
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION DE TERCER CARRIL EN A-67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN NUEVA	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA 1/1000	FECHA FEB 2018	PLANO 7.1 HOJA DE



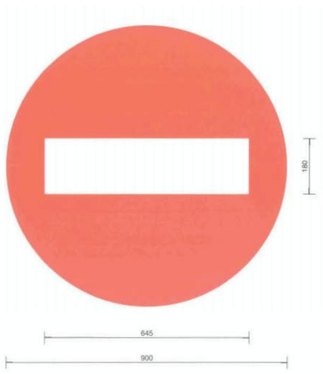
















$H_t = 4/5\ H_b$

* variable para ajustar a medida standard

h y L ajustar siempre a medida estandar.

medidas h	250	300	350	400	450	500	550
estandar L	700	950	1200	1450	1700	1950	2200

valores de l en función de h.

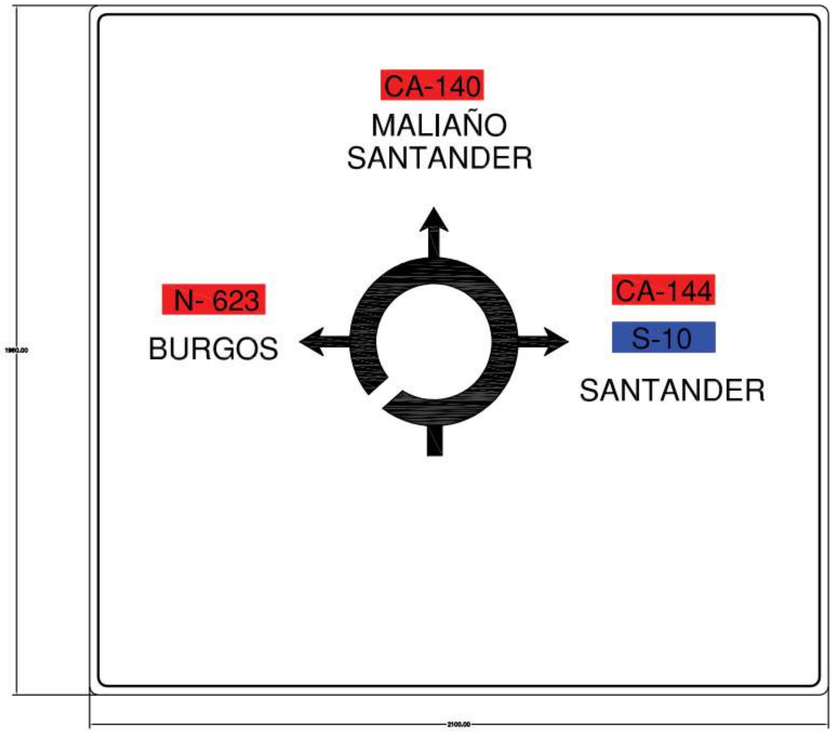
medidas h	250	300	350	400	450	500	550
medidas L	163	196	229	261	294	327	359

Todas las medidas en milímetros.

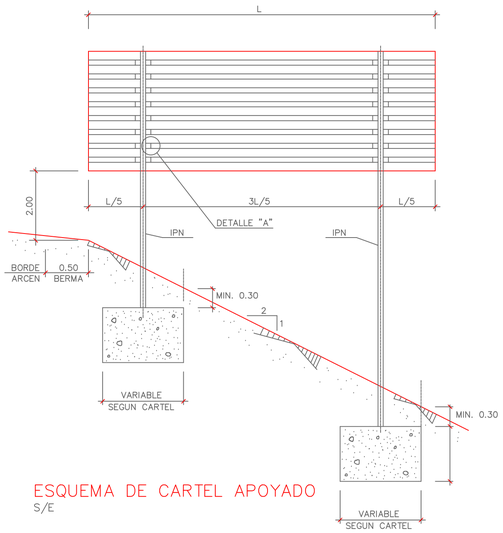
DISEÑO DE CARTELES FLECHA



Tipo de cartel	Altura básica de letra en mm (Hb)	
	Para Vp = 100 km/h	Para Vp < 100 km/h
Paneles complemetarios	150	100

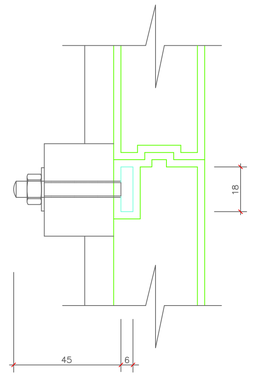


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACION	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	PLANO 7.2 HOJA DE



ESQUEMA DE CARTEL APOYADO

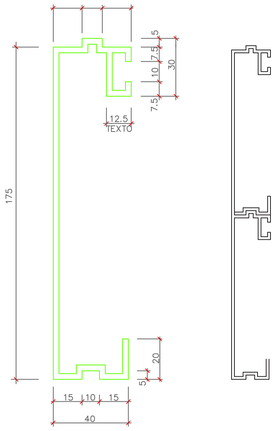
S/E



DETALLE "A"

S/E

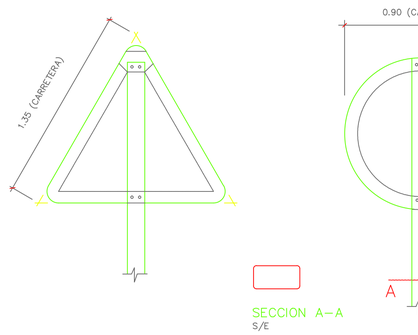
COTAS EN mm.



PERFIL DE ALUMINIO PARA SEÑALES DE CARTEL SUSPENDIDAS

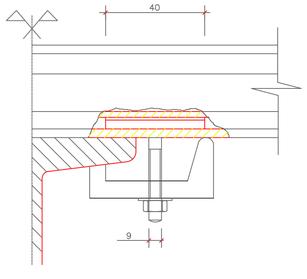
S/E

COTAS EN mm.



DETALLES DE SEÑALES DE CODIGO

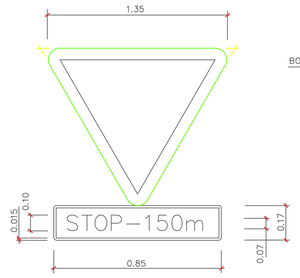
S/E



DETALLE DE SUJECCION Y ENCAJE DE LOS PERFILES DE ALUMINIO

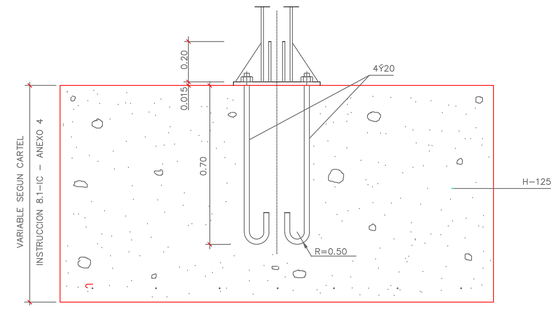
S/E

COTAS EN mm.

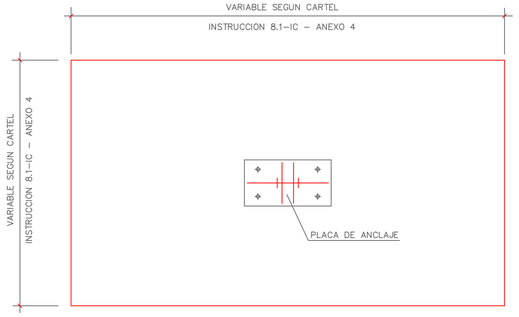


CARTEL COMPLEMENTARIO DE SEÑAL

S/E



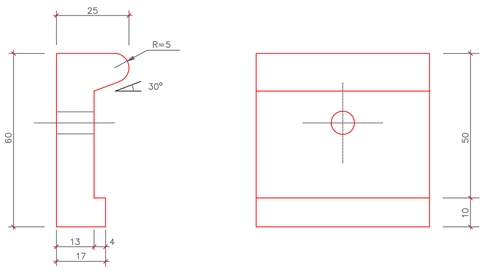
ALZADO



PLANTA

CIMENTACION Y ANCLAJE

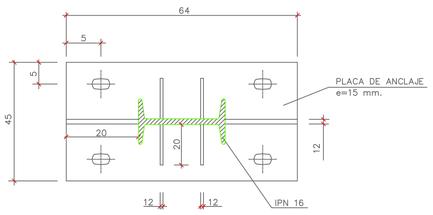
S/E



DETALLE DE ELEMENTO DE SUJECCION

S/E

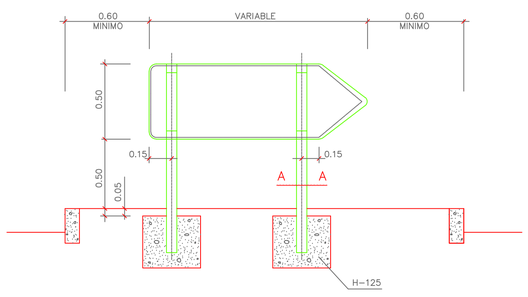
COTAS EN mm.



PLACA DE ANCLAJE Y RIGIDIZADORES

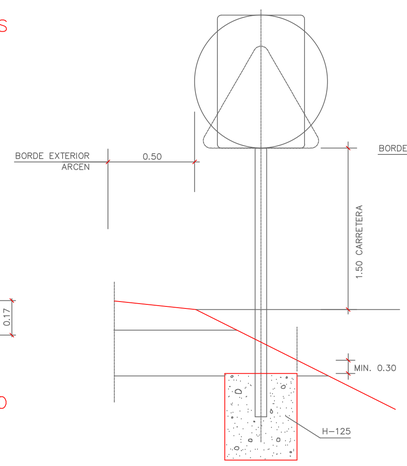
S/E

COTAS EN mm.



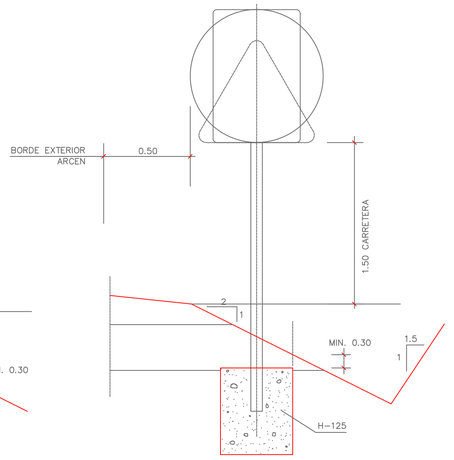
EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION DE FLECHAS DE DIRECCION EN ISLETAS

E. 1:20



EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION DE SEÑALES EN TERRAPLEN

E. 1:20



EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACION DE SEÑALES EN DESMONTE

E. 1:20

NOTAS :

LOS POSTES DE SUJECION DE LAS SEÑALES SERAN DE ACERO GALVANIZADO

EN EL CASO DE QUE LA LONGITUD L DE UN CARTEL C-750 SEA MAYOR DE 3 m, SE DISPONDRA DE UN TERCER POSTE DE SUJECCION A LA DISTANCIA DE L/2. CON LA MISMA CIMENTACION QUE LAS ANTERIORES

EL REVERSO DE LAS SEÑALES SERA DE COLOR NEUTRO

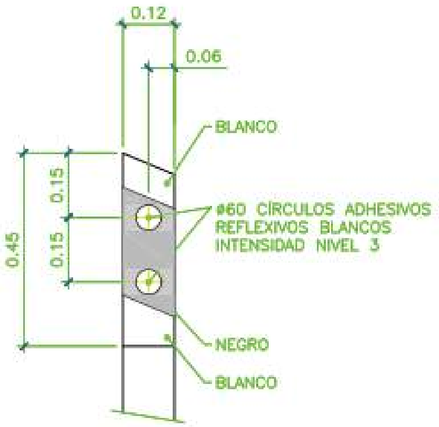
TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECION, PLACAS Y CIMENTACIONES CUMPLIRAN LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS.

LOS DADOS DE CIMENTACION, DE HORMIGON H-125 TENDRAN LAS DIMENSIONES QUE INDICA EL ANEXO 4 DE LA NORMA 8.1-IC PROVISIONAL DE JULIO DE 1990

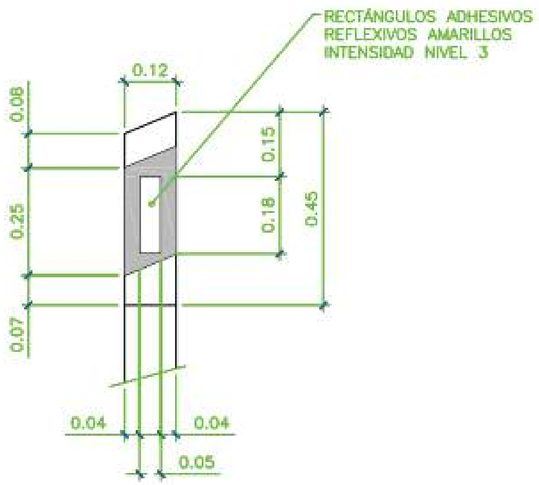
LOS POSTES DE SUSTENTACION TENDRAN LAS DIMENSIONES Y ESPESORES QUE ESTABLECE REFERIDA NORMA 8.1-IC

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACION	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	PLANO 7.3 HOJA DE

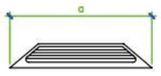
HITO DE ARISTA SOBRE BARRERA O MURO



BORDE IZQUIERDO



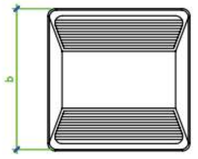
BORDE DERECHO



ALZADO



PERFIL

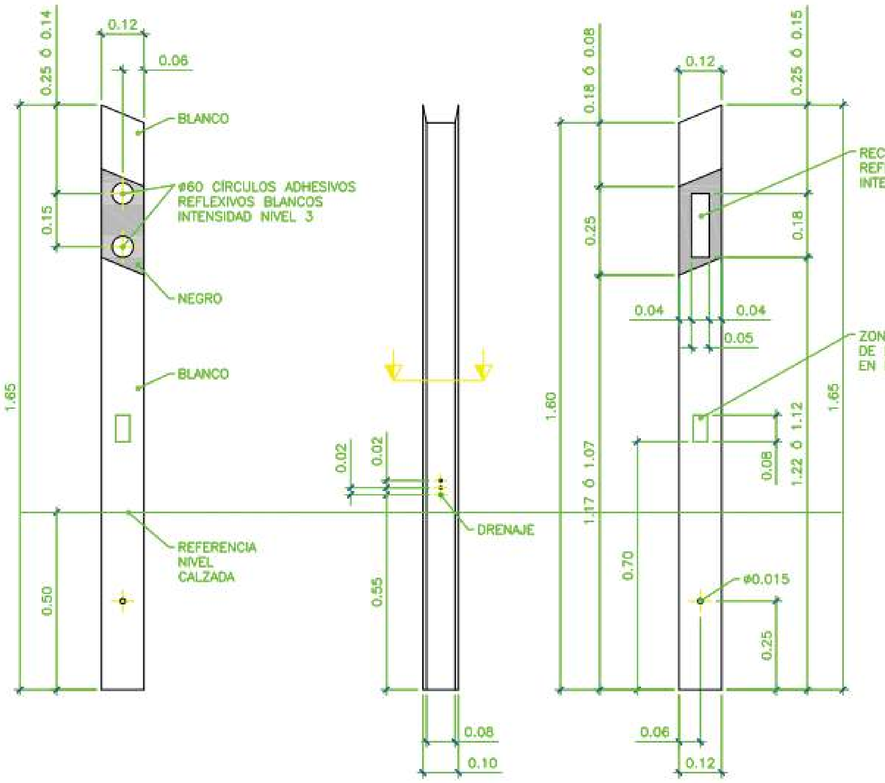


PLANTA

	a	b	c
USO PERMANENTE	126	76	16
USO PROVISIONAL	98	58	13

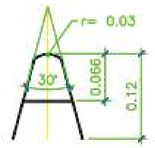
COTAS EN mm.

HITO DE ARISTA EN CARRETERA CONVENCIONAL DE CALZADA ÚNICA



BORDE IZQUIERDO

BORDE DERECHO

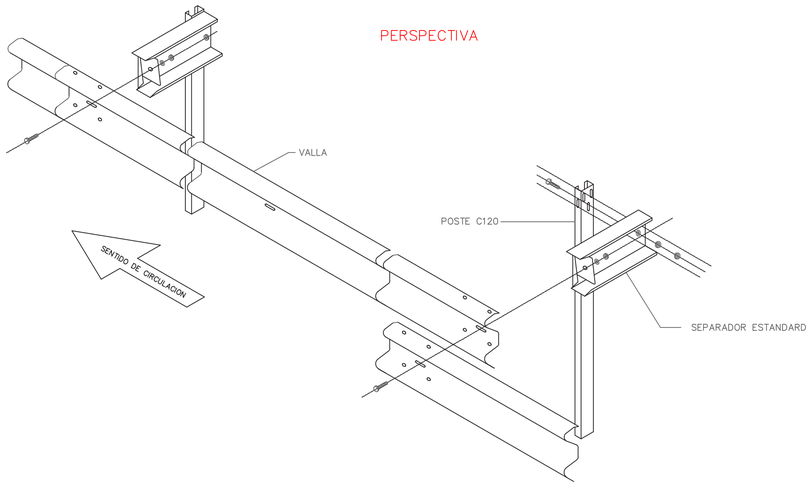


SECCIÓN

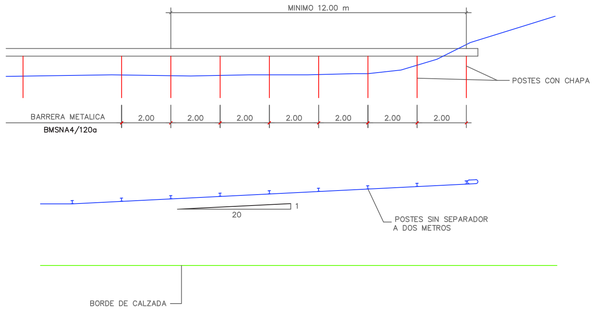
ESCALA 1/5

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACION	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	PLANO 7.4 HOJA DE

PERSPECTIVA

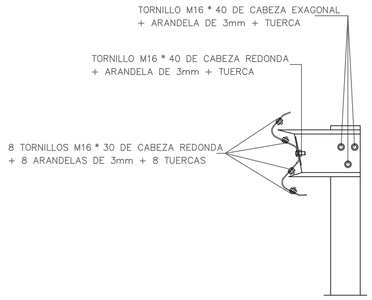


EMPOTRAMIENTO EN EL TALUD

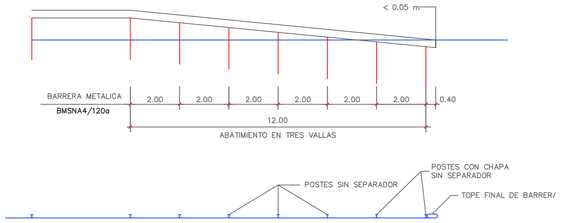


SECCION DE LA BARRERA

BMSNA4/120a

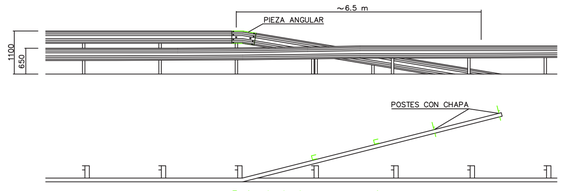


ABATIMIENTO LARGO



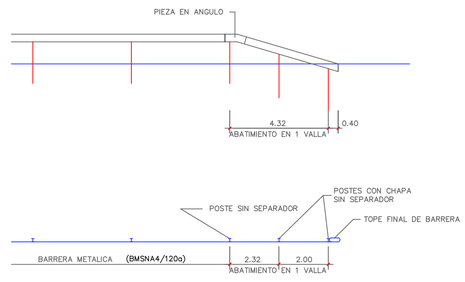
TRANSICIONES Y FINAL DE BARRERA

TRANSICION DE BMSNC A BMSNA



Bajando la barrera superior

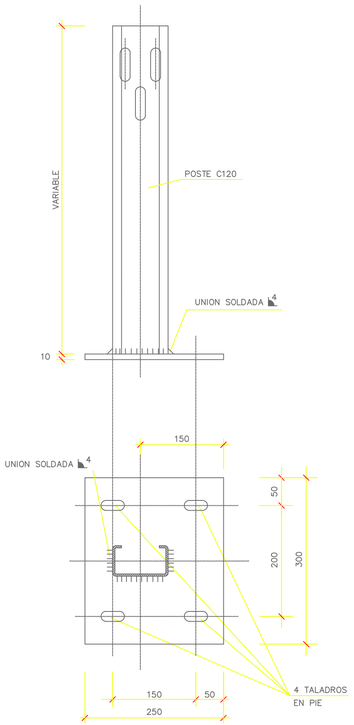
ABATIMIENTO CORTO



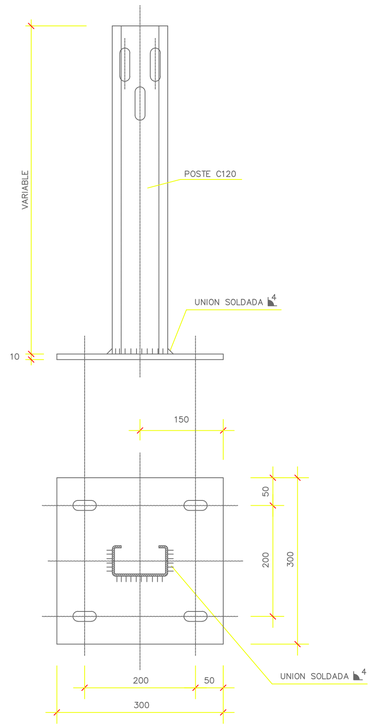
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACION	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	PLANO 7.5 HOJA DE

POSTES CON PIE PARA PRETIL

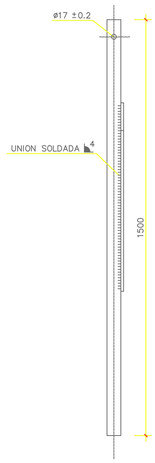
BARRERA SIMPLE

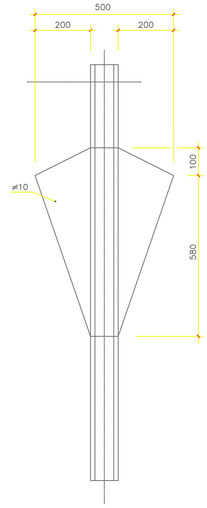


BARRERA DOBLE



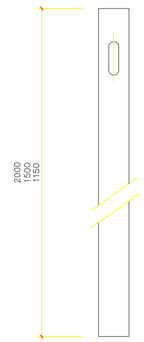
POSTES CON CHAPA



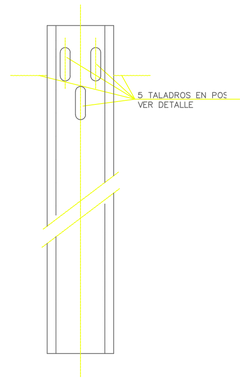


POSTE TIPO C120

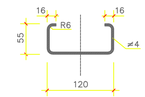
PERFIL



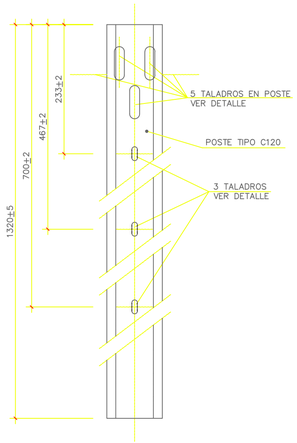
ALZADO



PLANTA

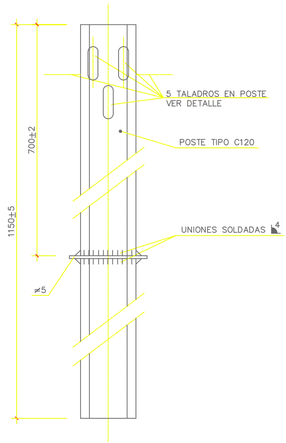


POSTE ABATIBLE

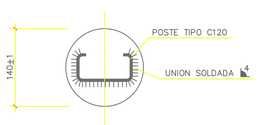


POSTE DESMONTABLE

ALZADO

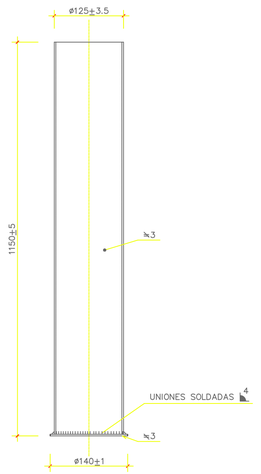


PLANTA

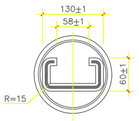


TUBO EMPOTRAMIENTO

ALZADO

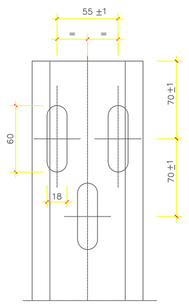


PLANTA

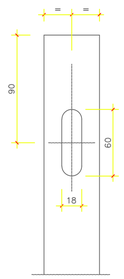


DETALLE DE TALADROS EN POSTE

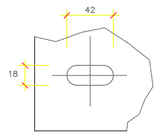
FRONTAL



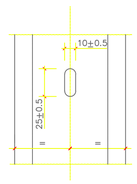
AMBOS LADOS



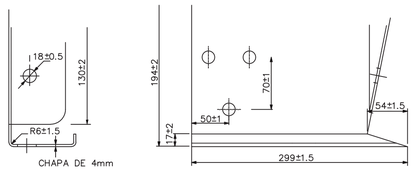
DETALLE DE TALADRO EN PIE



DETALLE DE TALADROS EN POSTE ABATIBLE

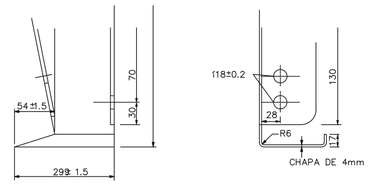


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACION	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	PLANO 7.6 HOJA DE



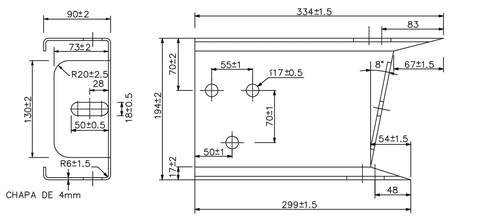
SEPARADOR BARRERA ABATIBLE

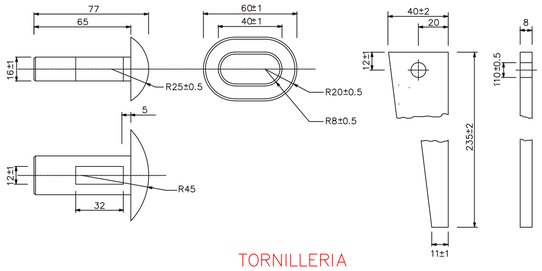
E. 1:4



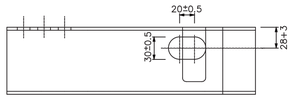
BULON Y CLAVIJA

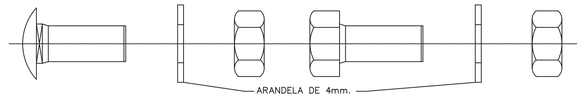
E. 1:2





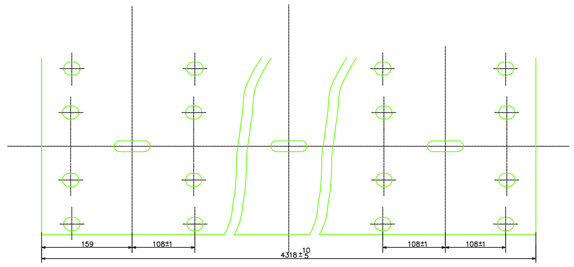
TORNILLERIA





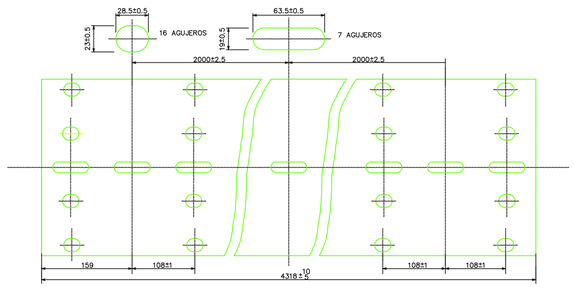
CABEZA REDONDA
M 16*30 (VALLA-VALLA)
M 16*40 (VALLA-Poste o Separador)

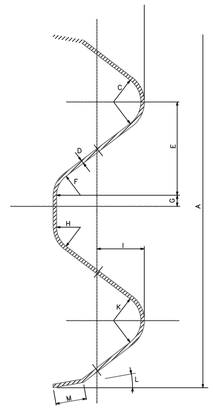
CABEZA HEXAGONAL
M 16*40 (Poste-Separador)



VALLA RECTA DESMONTABLE

E. 1:40

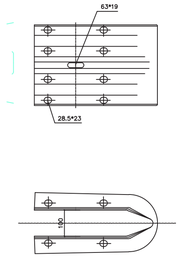




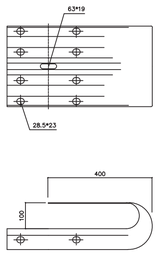
	NOMINAL	TOLER. −	TOLER. +
A	310	0	6
B	80	0	6
C	24	−2	2
D	3	−	−
E	82	−1	2
F	24	−2	2
G	14	−0.5	1
H	24	−2	2
I	39	−2	3
J	81	0	5
K	24	−2	2
L	10	−3	3
M	27	−1	1

TERMINALES Y PIEZAS ESPECIALES

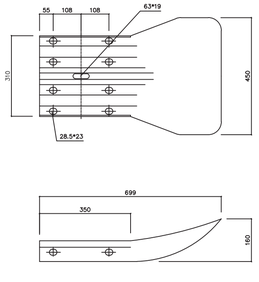
TOPE FINAL DE BARRERA DOBLE



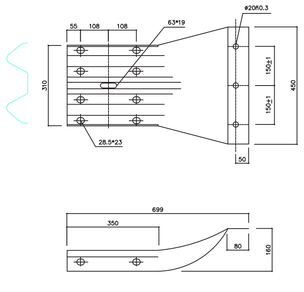
TOPE FINAL DE BARRERA SIMPLE



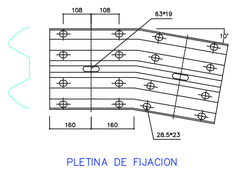
FINAL DE BARRERA EN "COLA DE PEZ"



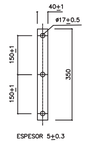
FINAL DE BARRERA EN "COLA DE PEZ" APLASTADA



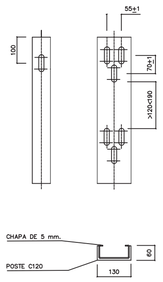
PIEZA ANGULAR



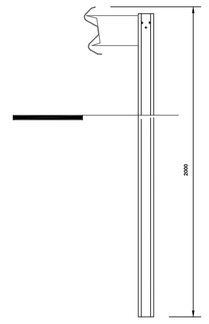
PLETINA DE FIJACION



PIEZA DE RECRECIDO

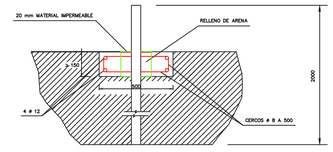


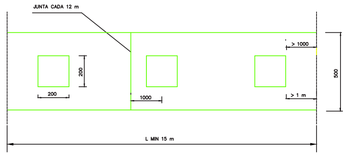
PROCEDIMIENTO NORMAL DE HINCA
DEL POSTE EN EL TERRENO



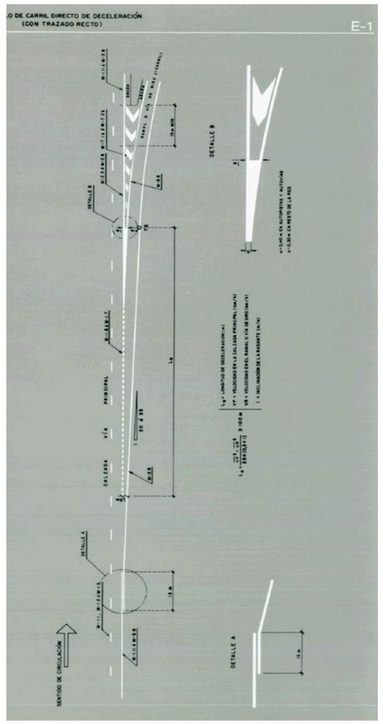
BARRERA METALICA SIMPLE. ANCLAJE DE LOS POSTE

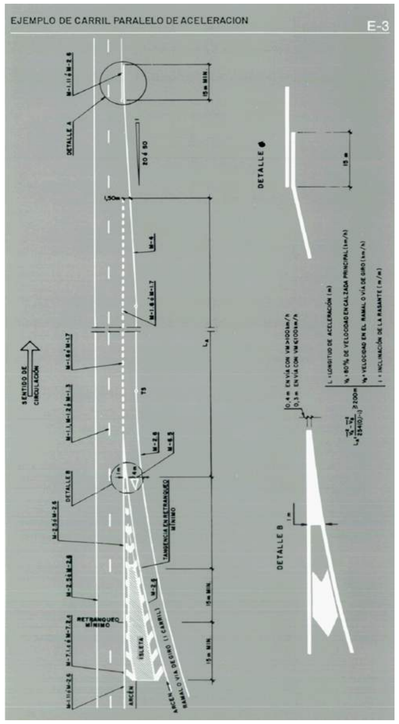
PROCEDIMIENTO EN SUELOS CON ESCASA RESISTENCIA

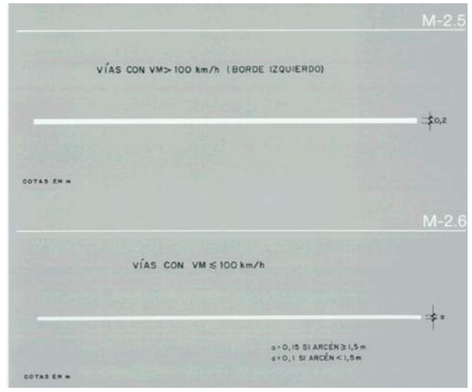


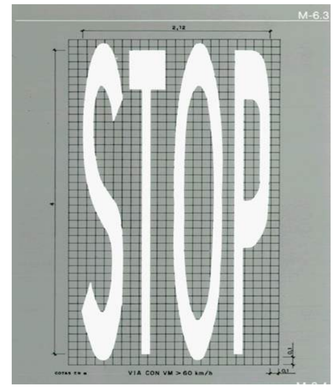


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACION	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	PLANO 7.8 HOJA DE

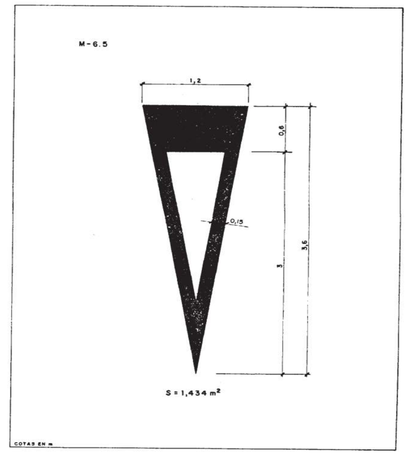




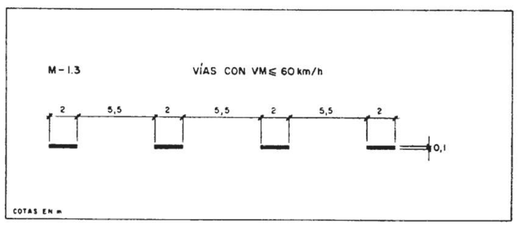


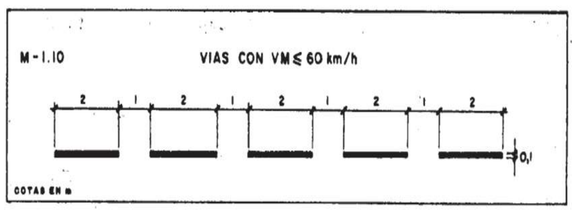


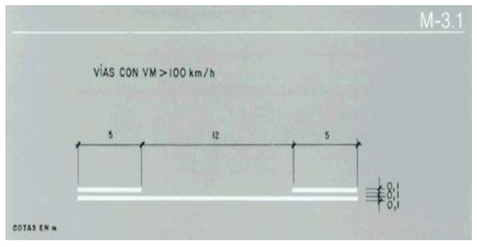


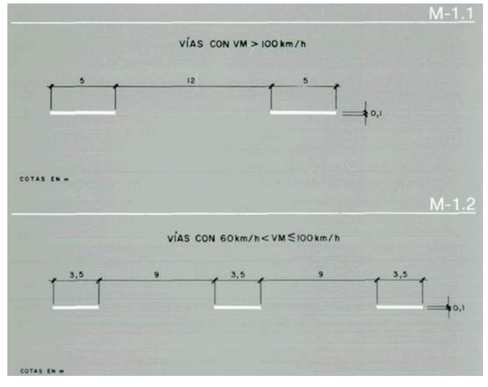


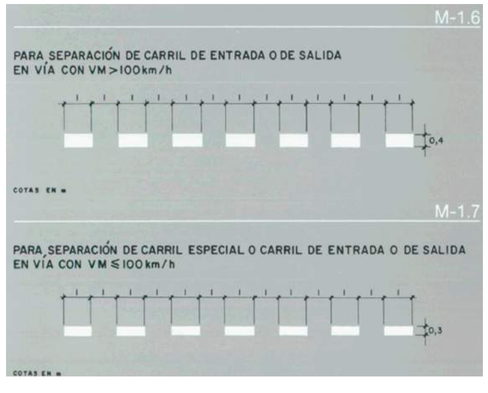


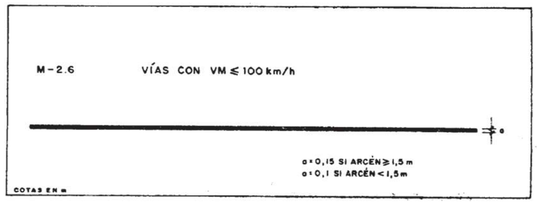


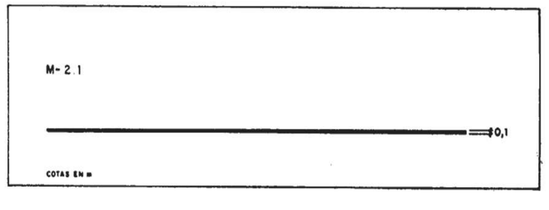














ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS PROYECTO FIN MASTER	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO AMPLIACION TERCER CARRIL A67 SANTANDER TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACION	AUTOR AITOR ADRIAN MARTINEZ	ESCALA SE	FECHA FEB 2018	PLANO 7.9 HOJA DE

DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRUCCIÓN Y GENERALIDADES 1
ARTÍCULO 100: DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 1
100.1 DEFINICIÓN 1
100.2 AMBITO DE APLICACIÓN 1
100.3 RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA 1
100.4 CORRELACIÓN CON EL PG-3/75 2
ARTÍCULO 101: DISPOSICIONES GENERALES 2
101.1 ADSCRIPCIÓN A LAS OBRAS 2
101.2 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS 2
101.3 FUNCIONES DEL DIRECTOR 2
101.4 PERSONAL DEL CONTRATISTA 3
101.5 ÓRDENES AL CONTRATISTA 3
1.2.6 LIBRO DE INCIDENCIAS 3
ARTÍCULO 102: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
102.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 3
102.2 PLANOS 3
102.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 3
102.4 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA 4
102.5 DATOS DE PROYECTO 4
102.6 PROCEDENCIA DE MATERIALES 4
102.7 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO AMBIENTAL 4
ARTÍCULO 103: INICIACIÓN DE LAS OBRAS 5
103.1 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS 5
103.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 5
103.3 PROGRAMA DE TRABAJOS 6
103.4 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS 6
ARTÍCULO 104: DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 6
104.1 REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS 6
104.2 EQUIPOS DE MAQUINARIA 6
104.3 ENSAYOS 6
104.4 MATERIALES 7
104.5 ACOPIOS 7
104.6 TRABAJOS NOCTURNOS 7
104.7 TRABAJOS DEFECTUOSOS 7
104.8 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS 8
104.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES 8
104.10 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 8
104.11 MODIFICACIONES DE OBRA 9
ARTÍCULO 105: RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 9
105.1 DAÑOS Y PERJUICIOS 9
105.2 OBJETOS ENCONTRADOS 9
105.3 EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES 9
105.4 PERMISOS Y LICENCIAS 9
ARTÍCULO 106: MEDICIÓN Y ABONO 10
106.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS 10
106.2 ABONO DE LAS OBRAS 10
106.3 OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA 10
2 MATERIALES BÁSICOS 11
ARTÍCULO 202: CEMENTOS 11
202.1 DEFINICIÓN 11
202.2 CONDICIONES GENERALES 11
202.3 DENOMINACIONES 11
202.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 12
202.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 12
202.6 CONTROL DE CALIDAD 12
202.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 13
202.8 MEDICIÓN Y ABONO 13
ARTÍCULO 211: BETUNES ASFÁLTICOS 13
211.1 DEFINICIÓN 13
211.2 CONDICIONES GENERALES 13
211.3 DENOMINACIONES 13
211.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 14
211.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 14
211.6 CONTROL DE CALIDAD 15
2.3.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 16
211.8 MEDICIÓN Y ABONO 16
ARTÍCULO 212: BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS 16

212.1 DEFINICIÓN ... 16
212.2 CONDICIONES GENERALES ... 16
212.3 DENOMINACIONES ... 17
212.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO ... 17
212.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN ... 18
212.6 CONTROL DE CALIDAD ... 18
212.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO ... 19
212.8 MEDICIÓN Y ABONO ... 19
ARTÍCULO 214: EMULSIONES BITUMINOSAS ... 20
214.1 DEFINICIÓN ... 20
214.2 CONDICIONES GENERALES ... 20
214.3 DENOMINACIONES ... 20
214.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO ... 21
214.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN ... 21
214.6 CONTROL DE CALIDAD ... 22
214.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO ... 23
2.5.8 MEDICIÓN Y ABONO ... 25
3 EXPLANACIONES ... 25
ARTÍCULO 300: DESBROCE DEL TERRENO ... 25
300.1 DEFINICIÓN ... 25
300.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ... 25
300.3 MEDICIÓN Y ABONO ... 26
ARTÍCULO 301: DEMOLICIONES ... 27
301.1 DEFINICIÓN ... 27
301.2 CLASIFICACIÓN ... 27
301.3 ESTUDIO DE DEMOLICIÓN ... 27
301.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ... 27
301.5 MEDICIÓN Y ABONO ... 28
ARTÍCULO 302: ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN ... 28
302.1 DEFINICIÓN ... 28
302.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ... 28
302.3 MEDICIÓN Y ABONO ... 29
ARTÍCULO 303: ESCARIFICACIÓN DEL FIRME EXISTENTE ... 29
303.1 DEFINICIÓN ... 29
303.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ... 29
303.3 MEDICIÓN Y ABONO ... 29
ARTÍCULO 320: EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS ... 30
320.1 DEFINICIÓN ... 30
320.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES ... 30
320.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ... 30
3.5.4 MEDICIÓN Y ABONO ... 33
ARTÍCULO 330: TERRAPLENES ... 33
330.1 DEFINICIÓN ... 33
330.2 ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN ... 34
330.3 MATERIALES ... 34
330.4 EMPLEO ... 35
330.5 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ... 38
330.6 EJECUCIÓN DE LA OBRAS ... 39
330.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN ... 43
330.8 MEDICIÓN Y ABONO ... 44
ARTÍCULO 341: REFINO DE TALUDES ... 44
341.1 DEFINICIÓN ... 44
341.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ... 44
341.3 MEDICIÓN Y ABONO ... 45
4 DRENAJE ... 45
ARTÍCULO 401: CUNETAS PREFABRICAS ... 45
401.1 DEFINICIÓN ... 45
401.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ... 46
401.4 MEDICIÓN Y ABONO ... 46
ARTÍCULO 410: ARQUETAS ... 47
410.1 DEFINICIONES ... 47
410.2 FORMA Y DIMENSIONES ... 47
410.3 MATERIALES ... 47
410.4 EJECUCIÓN ... 48
410.5 MEDICÓN Y ABONO ... 48
ARTÍCULO 411: SUMIDEROS ... 48
411.1 DEFINICIONES ... 48
411.2 FORMA Y DIMENSIONES ... 48
411.3 MATERIALES ... 49
411.4 EJECUCIÓN ... 49
411.5 MEDICIÓN Y ABONO ... 50
ARTÍCULO 414: TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO ... 50

414.1 DEFINICIÓN 50
414.2 MATERIALES, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN 50
414.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 50
414.4 MEDICIÓN Y ABONO 51
ARTÍCULO 414: EMBOCADURAS 51
415.1 DEFINICIÓN 51
415.2 MATERIALES 51
415.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 51
415.4 MEDICIÓN Y ABONO 51
ARTÍCULO 420: ZANJAS DRENANTES 51
420.1 DEFINICIÓN 51
420.2 MATERIALES 52
420.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 53
420.4 MEDICIÓN Y ABONO 53
ARTÍCULO 421: RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE 53
421.1 DEFINICIÓN 53
421.2. MATERIALES 54
421.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 55
421.4 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 56
421.5 MEDICIÓN Y ABONO 56
5 FIRMES 56
ARTÍCULO 510: ZAHORRAS 56
510.1 DEFINICIÓN 56
501.2 MATERIALES 57
501.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL 59
501.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 59
501.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 61
501.6 TRAMO DE PRUEBA 62
501.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 62
501.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 63
501.9 CONTROL DE CALIDAD 63
501.10 CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 65
501.11 MEDICIÓN Y ABONO 66
ARTÍCULO 530: RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 66
530.1 DEFINICIÓN 66
530.2 MATERIALES 66
530.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES 67
530.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 67
530.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 68
530.6 LIMITACIONES DE EJECUCIÓN 68
530.7 CONTROL DE CALIDAD 69
530.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 69
530.9 MEDICIÓN Y ABONO 70
ARTÍCULO 531 RIEGOS DE ADHERENCIA 70
531.1 DEFINICIÓN 70
531.2 MATERIALES 70
531.3 DOTACIÓN DEL LIGANTE 70
531.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 71
531.5 EJECUCIÓN DE LA OBRAS 71
531.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 71
531.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 71
531.8 CONTROL DE CALIDAD 72
531.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 72
531.10 MEDICIÓN Y ABONO 73
ARTÍCULO 540: MICROAGLOMERADOS EN FRÍO 73
540.1 DEFINICIÓN 73
540.2 MATERIALES 73
540.3 TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DEL MICROAGLOMERADO. 77
540.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 78
540.6 TRAMO DE PRUEBA 80
540.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 80
540.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 81
540.9 CONTROL DE CALIDAD 81
5.5.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 83
540.11 MEDICIÓN Y ABONO 84
ARTÍCULO 542: MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 84
542.1 DEFINICIÓN 84
542.2 MATERIALES 85
542.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 91
542.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 93
5.6.6 TRAMO DE PRUEBA 98
542.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 99

542.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 100
542.9 CONTROL DE CALIDAD 100
542.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 104
542.11 MEDICIÓN Y ABONO 107
ARTÍCULO 543: MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS 107
543.1 DEFINICIÓN 107
543.2 MATERIALES 108
543.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 112
543.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 112
543.6 TRAMO DE PRUEBA 118
543.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 119
543.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 120
543.9 CONTROL DE CALIDAD 120
543.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 124
543.11 MEDICIÓN Y ABONO 125
6 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS 126
ARTÍCULO 700: MARCAS VIALES 126
700.1 DEFINICIÓN 126
700.2 TIPOS 126
700.3 MATERIALES 127
700.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 132
700.5 MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA 132
700.6 EJECUCIÓN 133
700.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 134
700.8 CONTROL DE CALIDAD 135
700.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 138
700.10 PERÍODO DE GARANTÍA 138
700.11 MEDICIÓN Y ABONO 138
ARTÍCULO 701: SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 139
701.1 DEFINICIÓN 139
701.2 TIPOS 139
701.3 MATERIALES 139
701.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 141
701.5 EJECUCIÓN 142
701.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 142
701.7 CONTROL DE CALIDAD 142
701.8 CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 144
701.9 PERIODO DE GARANTÍA 145
701.10 MEDICIÓN Y ABONO 145
ARTÍCULO 702: CAPTAFOTOS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 145
702.1 DEFINICIÓN 145
702.2 TIPOS 145
702.3 MATERIALES 145
702.4 EJECUCIÓN 147
702.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 147
702.6 CONTROL DE CALIDAD 147
702.7 CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 149
702.8 PERIODO DE GARANTÍA 150
702.9 MEDICIÓN Y ABONO 150
ARTÍCULO 703: ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES 150
703.1 DEFINICIÓN 150
703.2 TIPOS 151
703.3 MATERIALES 151
703.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 152
703.5 EJECUCIÓN 153
703.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 153
703.7 CONTROL DE CALIDAD 154
703.8 CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 155
703.9 PERIODO DE GARANTÍA 156
703.10 MEDICIÓN Y ABONO 156

1 INTRUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100: DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1 DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el 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 la O.M. de 6 de Febrero de 1.976, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del "Nuevo tramo variante CA-450 Noja-Soano".

Es legal a todos los efectos por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editadas por el Servicio de Publicaciones de la Dirección General de Carreteras. 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 guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

100.2 AMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto de construcción del nuevo tramo de variante de la CA-450 Soano-Noja.

100.3 RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG- 3/75.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado: Se hace referencia este documento en diversos apartados del PG-3/75.
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado (EHE): Ídem.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-88): completa al PG-3 en materias de su competencia.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-88): completa al PG-3 en materias de su competencia.
- Ley 5/96, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria.
- Texto Refundido de la Ley 3/2011 de Contratos del Sector Público.
- R.D 1627/1997 de Seguridad y Salud
- I.C 8.2 "Marcas Viales" de la D.G. de Carreteras.
- I.C 8.1 "Señalización Vertical"
- O.C 309/1991 "CyE sobre hitos de arista"
- O.C 35/2014 "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos"
- I.C 3.1 2"Trazado"
- I.C 5.2 "Drenaje superficial"
- I.C. 6.1 "Secciones del firme"
- Norma Sismorresistente P.D. S-1 parte A.
- R.D 105/2008 de Gestión de Residuos.
- R.D 72/2010 de Regulación de Producción de Residuos.
- R.D 1359/2011 de Revisión de Precios
- R.D. 1098/2011 de Clasificación del Contratista

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarde relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

100.4 CORRELACIÓN CON EL PG-3/75

Se ha procurado que la referencias cruzadas entre el PG-3/75 y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata, para ello en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3/75 se han adoptado los siguientes criterios:

- Materias consideradas en el PG-3/75 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo del PG-3/75, sobreentendiéndose que en el resto del Artículo se respeta lo allí preceptuado.

- Materias no contempladas en el PG-3/75: son objeto de un nuevo Artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materiales similares del PG 3/7

ARTÍCULO 101: DISPOSICIONES GENERALES

101.1 ADSCRIPCIÓN A LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de diciembre.

101.2 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo "RGC", y en la Ley de Contratos del Estado.

101.3 FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

–Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

–Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

–Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.

–Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

–Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

–Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

–Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra. –Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

–Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

–El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas

101.4 PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG. Cuando en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del Contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquél, el Director vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, corno partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, ordenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

101.5 ÓRDENES AL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del PCAG.

Las órdenes emanadas de lsa Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. DE darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificarse, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al contratista.

1.2.6 LIBRO DE INCIDENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 9 del PCAG.

ARTÍCULO 102: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 66 del Reglamento General de Contratación.

En el caso de que las prescripciones de los documentos generales mencionados en dicho Artículo 66 prevean distintas opciones para determinado material, sistema de ejecución, unidad de obra, ensayo, etc, fijará exactamente la que sea de aplicación

102.2 PLANOS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 65 del Reglamento General de Contratación.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deben estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

102.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del RGC.

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo

102.4 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo

102.4.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 7 del PCAG.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del RGC o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el Artículo 102.3 del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con el Artículo 82.1 del RGC.

102.4.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras

102.5 DATOS DE PROYECTO

A los efectos establecidos en las unidades de obra del presente Pliego, se han considerado los siguientes datos del proyecto:

- Clasificación de la excavación de la explanación y préstamos: no clasificada.
- Categoría de tráfico pesado según la Norma 6.1 –I.C. : T2
- Categoría de la explanada según la Norma 6.1 – I.C. : E2
- Zona térmica estival según la Norma 6.1-I.C: Media.

102.6 PROCEDENCIA DE MATERIALES

La procedencia de los materiales a emplear en la obra del presente Proyecto y su distancia media de transporte son las siguientes.

- Cimiento y núcleo de los rellenos: Préstamos.
- Coronación de los rellenos: Préstamos.
- Materiales granulares: Préstamos.
- Mezclas bituminosas: Central de aglomerado.

102.7 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Se incluyen en el proyecto y el presupuesto las actuaciones preventivas y correctoras adecuadas para la obra, tendentes a minimizar los impactos en el medio ambiente en la zona afectada por las obras durante la ejecución de las mismas y auna vez finalizada.

Las actuaciones preventivas a realizar durante la obra, serán las siguientes:

- Los aceites, carburantes y cualquier otra sustancia contaminante habrán de ser retirados por gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos.

- Los ruidos de las máquinas se prevendrán mediante un mantenimiento regular de la maquinaria, sobre todo de los equipos con niveles altos de vibración.

- Las operaciones que en mayor o menor medida contribuyen al proceso de emisión de polvo y gases, como corta de material, movimientos de tierra, tránsito de maquinaria, volteo y carga del material, habrán de controlarse, mediante el riego de las pistas y el lavado de las ruedas y de las zonas de trabajo.

- La construcción de caminos, lugares de emplazamiento de equipos, zonas de acopio, préstamo, etc., debe ser estudiada minuciosamente y ceñirse a lo estrictamente necesario, sin ocupar zonas sensibles y vulnerables ambientalmente. Como criterio, deberán situarse fuera del dominio público hidráulico, la zona marítimo-terrestre y su zona de servidumbre, eligiendo zonas impermeables y degradadas.

- Se protegerán los cauces para evitar obstrucciones y contaminación de las aguas. Se colocarán elementos de seguridad para evitar las caídas de piedras y tierra fuera de la zona delimitada.

- Si durante la obra apareciera un yacimiento o cualquier hallazgo que se considere pudiera tener significado arqueológico, la empresa responsable de las obras deberá paralizar cautelarmente las labores que pudieran afectarle, y remitir de forma inmediata al Servicio de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Deporte un informe del hecho para su valoración y para determinar si procede una excavación de urgencia con el fin de recuperar los restos arqueológicos, no reanudando la actividad en dicho punto hasta que se le comunique por el Servicio mencionado el permiso correspondiente. Para ello se realizará un seguimiento arqueológico de la obra y las excavaciones en particular, realizado por especialistas, para lo cual se incluye la correspondiente partida en el presupuesto de la obra.

En cuanto a medidas correctoras, en el presente proyecto se recogen las siguientes (todas aquellas que no estén funcionalmente integradas dentro de la ejecución de las unidades de la propia obra, es decir, las de revegetación fundamentalmente, con excepción de la hidrosiembra de taludes, serán objeto de un Proyecto de Restauración Medioambiental):

- En las zonas ocupadas por las obras se procederá a la retirada de la tierra vegetal y parte del horizonte B, que serán acopiados en caballones de altura no superior a tres metros y posteriormente utilizados en las labores de restauración vegetal en las zonas afectadas por las obras. Durante el tiempo que el suelo permanezca en depósito habrá de ser objeto de tratamientos que garanticen la permanencia de su estructura y fertilidad.

Cuando sea factible, se recogerán y acopiarán también los ejemplares arbóreos y arbustivos que puedan recuperarse para las posteriores actividades de regeneración.

- Los caminos de tierra construidos para el acceso a las obras y las zonas de emplazamiento de vehículos y materiales que no sean necesarios una vez finalizadas aquellas habrán de ser inutilizados y se realizará la restauración paisajística de los terrenos afectados. Los que hayan de permanecer en servicio serán objeto de actuaciones de integración paisajística.

- Se procederá a recubrir con una capa de tierra vegetal de al menos 20 cm la superficie de todos los taludes de terraplén y los de desmonte con talud 2(H):1(V) o más tendido.

- Se hidrosembrarán todos los taludes de desmonte con hidrosiembra arbustiva y los de terraplén con especies herbáceas.

- Los elementos rurales tradicionales como cercas de mampostería, vallados, setos vivos, pretiles, etc. que se dañen a causa de las obras serán objeto de reposición a la finalización de las mismas.

- También se contempla la regeneración e integración en el entorno de los tramos de carretera actual que vayan a ser sustituidos por nuevos tramos de variante, cuando queden sin utilidad alguna, así como la adecuación y suavización del relieve en el entorno de dichos tramos abandonados y en los vertederos de materiales sobrantes, con los mismos criterios que se aplican a las áreas directamente afectadas por las obras.

ARTÍCULO 103: INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

Corresponde la función de Inspección de las obras a los superiores jerárquicos de Director dentro de la organización de la Dirección General de Carreteras, sin perjuicio de la Inspección Complementaria que pueda establecerse al amparo de la Cláusula 21 del PCAG.

Si, excepcionalmente, el Director estuviera afecto a Servicio distinto al que haya sido adscrita la obra, y en defecto de lo que disponga la Resolución en la que se le designe para tan función, el Servicio, a los exclusivos efectos de inspección, designará las personas u órganos a quienes compete dicha función.

103.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes. La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica; así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

103.3 PROGRAMA DE TRABAJOS

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 27 del PCAG.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, bien expresamente, por citación de Instrucción de carácter general dictada al amparo del Artículo 74 del RGC, o mediante referencia al Programa que con carácter informativo figure en el Proyecto aprobado, fijará el método a emplear, tales como diagrama de barras, Pert, C. P. M. o análogos, y grado de desarrollo, especificando los grupos de unidades de obra que constituyen cada una de las actividades, los tramos en que deben dividirse las obras, y la relación de obras, como túneles, grandes viaductos y análogas, que exigen un programa específico.

El programa de trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

103.4 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en la Cláusula 24 del PCAG.

Si, no obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiere su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite

ARTÍCULO 104: DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1 REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Director de las obras aprobara los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrara al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

104.2 EQUIPOS DE MAQUINARIA

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la administración, previo informe del Director de las obras.

104.3 ENSAYOS

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citadas en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuaran únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputaran al contratista.

104.4 MATERIALES

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificara al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan estas.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de estos.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

El Director de las obras autorizara al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenara los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento

104.5 ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizaran sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocaran adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiaran por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicara cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural Estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

104.6 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que el indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto Estado mientras duren los trabajos.

104.7 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El pliego de prescripciones técnicas particulares deberá, en su caso, expresar los limites dentro de los que se ejercerá la Facultad del Director de las obras de proponer a la administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el contratista quedara obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.8 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Salvo que el pleigo de prescripciones técnicas particulares dispusiera otra cosa, se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Los mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilizaciónhaya sido asimismo prevista.

104.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES.

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinara las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los coloco, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que origino su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan estos; siendo de cuenta de aquel los gastos de dicho organismo en ejercicio de las Facultades inspectoras que sean de su competencia.

104.10 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

104.10.1 DRENAJE

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservaran y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

104.10.2 HELADAS

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantaran y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

104.10.3 INCENDIOS

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, adoptara las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.10.4 USO DE EXPLOSIVOS

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes en la materia y por las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.

Los almacenes de explosivos deberán estar claramente identificados, y estar situados a más de trescientos metros (300 m.) De la carretera o de cualquier construcción.

En las voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada laboral, o durante los descansos del personal de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas ni vehículos dentro del radio de acción de estas, desde cinco minutos (5 min.) Antes de prender fuego a las mechas hasta después que hayan estallado todos los barrenos.

Se usara preferentemente mando eléctrico a distancia, comprobando previamente que no sean posibles explosiones incontroladas debidas a instalaciones o líneas eléctricas próximas.

En todo caso se emplearán mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunir las condiciones adecuadas a la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El contratista suministrara y colocara las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y Estado de conservación deberán garantizar su perfecta visibilidad en todo momento.

En todo caso, el contratista cuidara especialmente de no poner en peligro vidas ni propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

104.11 MODIFICACIONES DE OBRA

Cuando el Director de las obra ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, este formulara las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

ARTÍCULO 105: RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1 DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 134 del RGC.

En relación con las excepciones que el citado Artículo prevé sobre indemnizaciones a terceros, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen que de tal reparación se deriven.

105.2 OBJETOS ENCONTRADOS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 19 del PCAG.

Además de lo previsto en dicha Cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la misma urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse al Contratista.

105.3 EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

105.4 PERMISOS Y LICENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 131 del RGC y en la Cláusula 20 del PCAG.

ARTÍCULO 106: MEDICIÓN Y ABONO

106.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PGAG.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar, en los puntos que designe el Director, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas; su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

106.2 ABONO DE LAS OBRAS

106.2.1 CERTIFICACIONES

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG y Artículo 5º del Decreto 462/71, de 11 de marzo, apartado uno.

106.2.2 ANUALIDADES

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 152 del RGC y en la Cláusula 53 del PCAG.

La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Este podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades. Todo ello de acuerdo con lo previsto en la Cláusula 53 del PCAG.

106.2.3 PRECIOS UNITARIOS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha Cláusula, los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y figuren en el Cuadro de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente.

106.2.4 PARTIDAS ALZADAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula del PCAG.

Además de lo que se prescribe en dicha Cláusula, las partidas alzadas de abono íntegro deberán incluirse en los Cuadros de Precios del Proyecto.

106.2.5 TOLERANCIAS

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevea determinadas tolerancias en la cantidad de unidades de obra, caso de las excavaciones, de las diferencias de medición entre unidades que se miden previa y posteriormente a su empleo, y análogos, el Contratista tendrá derecho al abono de la obra realmente realizada, hasta el límite fijado por la tolerancia prevista, no siendo de abono en ningún caso las cantidades que excedan de dicho límite.

106.3 OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo.

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares..
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de Instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros, con las excepciones que señala el Artículo 134 del RGC.

2 MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202: CEMENTOS

202.1 DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el clínker de cemento portland o, en su caso, el clínker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

202.2 CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior se estará además, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC)

202.3 DENOMINACIONES

La denominación, composición, designación, prescripciones, durabilidad y normas de referencia de los cementos de uso en obras de carreteras serán las que figuran en los anejos de la Instrucción para la recepción de cementos (RC) vigente:

- Anejo 1. Cementos sujetos al marcado CE.
- Anejo 2. Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

- Para la confección de hormigón se utilizará cemento Portland (tipo CEM I), según las especificaciones de la instrucción RC-97.
- El cemento a utilizar como filler de aportación en las mezclas bituminosas será el Portland CEM I-32-R.
- El cemento a utilizar para las lechadas de cemento será el portland CEMI-27.5

202.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase 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 almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o en el Pliego.

202.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

202.6 CONTROL DE CALIDAD

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el presente pliego y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

- Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, deberá cumplir lo especificado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).
- Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro.

Adicionalmente, si así lo establece el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Con independencia de lo anterior, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Director de las Obras podrán fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196-10), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear en obras de carretera no sea superior a dos partes por millón (> 2 ppm) del peso seco del cemento.

202.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-97), así como las prescripciones de la EH-91.

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 este artículo.

202.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 211: BETUNES ASFÁLTICOS

211.1 DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

211.2 CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en el presente pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

211.3 DENOMINACIONES

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Tabla 211.1 – Tipos de betunes asfálticos:

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTRIGRADO NORMA UNE-EN 13294-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

El betún asfáltico a utilizar para el presente proyecto será el 50/70, en capa intermedia AC22 bin S y capa base AC32 base G.

211.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

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 contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán 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 más de diez grados Celsius (±10 º C).

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.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere 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 incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

211.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

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 este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
    - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).
    - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
    - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
    - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
        - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
        - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
        - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
- Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimientO de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

211.6 CONTROL DE CALIDAD

211.6.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), 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 (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

211.6.2 CONTROL A LA ENTRADA DEL MEZCLADOR

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, 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) (norma UNE-EN 58), 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 (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

211.6.3 CONTROL ADICIONAL

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

2.3.7 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 características establecidas en las tablas de siguientes.

Tabla 211.2a – Requisitos de los betunes asfálticos convencionales:

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25 ° C		1426	0,1 mm	35-50	50/70	70/100	160/220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A<		De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7	De -1,5 a + 0,7	De-1,5 a + 0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

211.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 212: BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

212.1 DEFINICIÓN

Se definen como betunes modificados con polímeros, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación, por el empleo de uno o más polímeros orgánicos. A efectos de aplicación de este artículo las fibras orgánicas o minerales no se consideran modificadores del betún.

Están incluidos, dentro de este artículo, los betunes modificados con polímeros suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan excluidos de esta definición, los productos obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

212.2 CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes modificados con polímeros deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 14023.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

212.3 DENOMINACIONES

La denominación de los betunes modificados con polímeros se compondrá de las letras PMB seguidas de tres números; los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer número, precedido de un guión (-), representativo del valor mínimo del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427). Cuando el polímero utilizado mayoritariamente en la fabricación del betún modificado sea polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso, tras la denominación se añadirá una letra C mayúscula.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes modificados con polímeros de la tabla 212.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes modificados con polímeros deberán cumplir las especificaciones de la tabla 212.2, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE-EN 14023.

TABLA 212.1 – BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

DENOMINACIÓN UNE-EN 14023
PMB 10/40-70
PMB 25/55-65
PMB 45/80-60
PMB 45/80-65
PMB 45/80-75
PMB 75/130-60

El betún empleado para la capa de rodadura BBTM 11B será PMB 45/80-60.

La viscosidad del betún modificado con polímeros será compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente. Para los betunes modificados con polímeros de punto de reblandecimiento mínimo igual o superior a setenta grados Celsius (≥70ºC), dicha temperatura será inferior a ciento noventa grados Celsius (<190ºC), e inferior a ciento ochenta grados Celsius (<180ºC) para el resto de los especificados en este artículo.

212.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún modificado con polímeros será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún modificado con polímeros cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún modificado con polímeros 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 contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán 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 más de diez grados Celsius (±10 º C).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún modificado con polímeros estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún modificado con polímeros, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre el rango de temperatura y el tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, de acuerdo con las características del ligante modificado.

Salvo que se cumplan los valores de estabilidad al almacenamiento indicados en la tabla 212.2, los elementos de transporte y almacenamiento deberán estar provistos de un sistema de homogeneización adecuado. Para ligantes susceptibles de sedimentación, los tanques de almacenamiento deberán ser de

eje vertical, con sistema de agitación y recirculación, y salida del ligante por la parte inferior del tanque, el cual será preferiblemente de forma troncocónica.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere 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 212.2.

212.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún modificado con polímeros que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 14023.

El albarán contendrá explícitamente 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 modificado con polímeros suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 14023.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN 14023:
- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).
- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
- Cohesión (fuerza-ductilidad, norma UNE-EN 13589 y norma UNE-EN 13703).
- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
- cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
- penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
- variación del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
- Punto de fragilidad Fraass (norma UNE-EN 12593).
- Recuperación elástica a 25ºC (norma UNE-EN 13398).

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el cumplimiento del valor de la estabilidad al almacenamiento (norma UNE-EN 13399), con el fin de comprobar la idoneidad de los sistemas de transporte y almacenamiento.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

212.6 CONTROL DE CALIDAD

212.6.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

212.6.1.1 Suministro en cisternas

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos,

el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún modificado con polímeros que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426).
- Punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
- Recuperación elástica (norma UNE-EN 13398).

Y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

212.6.1.2 Fabricación en obra

En el caso de betunes modificados con polímeros fabricados en el lugar de empleo, se tomarán dos (2) muestras cada cincuenta toneladas (50 t) de producto fabricado y al menos dos (2) cada jornada de trabajo de las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante, realizando los siguientes ensayos sobre una de ellas:

- Determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426).
- Punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
- Recuperación elástica (norma UNE-EN 13398).

Y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio adicional para el control de recepción para la fabricación en obra.

212.6.2 Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 212.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún modificado con polímeros. En cualquier caso, 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) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426).
- Punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

Y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

A juicio del Director de las Obras, se podrán hacer también ensayos de recuperación elástica (norma UNE-EN 13398).

En el caso de que el betún modificado con polímeros se fabrique en obra sin que haya un almacenamiento intermedio previo a la entrada de éste en el mezclador de la planta de mezcla bituminosa, no será necesario realizar el control que se describe en este epígrafe.

212.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún modificado con polímeros no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 212.2.

212.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún modificado se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 214: EMULSIONES BITUMINOSAS

214.1 DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

A los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

214.2 CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

214.3 DENOMINACIONES

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	%ligante	B	P	F	C. rotura	Aplicación

Donde:

- C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- % ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- B indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal).
- C.rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- aplicación abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
- ADH riego de adherencia.
- TER riego de adherencia (termoadherente).
- CUR riego de curado.
- MP riego de imprimación.
- MIC microaglomerado en frío.
- REC reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas siguientes, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Tabla 214.1 – Emulsiones catiónicas:

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riesgos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riesgos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riesgos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riesgos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

Tabla 214.2 – emulsiones catiónicas modificadas:

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riesgos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riesgos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

Las emulsiones a utilizar para el presente proyecto son:

- C60B4 ADH para riego de adherencia.
- C50BF5IMP para riego de imprimación.
- C60BP4 MIC para microaglomerado en frío.

214.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y 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 contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 ºC), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

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.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicción o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere 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 tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas anteriores.

214.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente 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 emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.

- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:
    - Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
    - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNEEN 13614).
    - Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):
    - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).
    - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
    - Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):
    - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
    - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
    - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

214.6 CONTROL DE CALIDAD

214.6.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, 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 las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

214.6.2 CONTROL EN EL MOMENTO DE EMPLEO

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 214.7 de este artículo, 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 podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

214.6.3 CONTROL ADICIONAL

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7 d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

214.7 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 siguientes.

Tabla 214.3.a - Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas:

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original						
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155(1) Clase 3	70-155(3) Clase 3	70-155(4) Clase 3	110-195 Clase 4	110-195 Clase 4	110-195(6) Clase 4	>170 Clase 5
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	48-52 Clase 4	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO DE FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)	12846-1	s	40-130(2) Clase 4	40-130(2) Clase 4	40-130(2) Clase 4	15-70(5) Clase 3	15-70(5) Clase 3	15-70(7) Clase 3	15-70(8) Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH.
(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)
(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura <110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER
(4) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura <110(Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR.
(5) Se admite un tiempo de fluencia <=20s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.

(6) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura >170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC.
(7) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada
(8) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-100 (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada.

Tabla 214.3.b – Especificaciones del betún asfáltico residual:

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original						
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)									
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤330[9] Clase 7	≤50[10] Clase 2	≤330[9] Clase 7	≤330 Clase 7	≤330 Clase 7	≤100 Clase 3	≤330 Clase 7
PENETRACIÓN 15°C	1426	0,1mm				>330[11] Clase 10	>330[11] Clase 10		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥35[9] Clase 8	≥50 Clase 4	≥35[9] Clase 8	≥35[11] Clase 8	≥35[11] Clase 8	≥43 Clase 6	≥35 Clase 8
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)									
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤220[9] Clase 5	≤50 Clase 2	≤220[9] Clase 5	≤220 Clase 5	≤270 Clase 6	≤100 Clase 3	≤270 Clase 6
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥35[9] Clase 8	≥50 Clase 4	≥35[9] Clase 8	≥35 Clase 8	≥35 Clase 8	≥43 Clase 6	≥35 Clase 8

DV: valor declarado por el fabricante

(9) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración <= 150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento >= 43 ºC (Clase 6)
(10) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro.
(11) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15 ºC de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento < 35 ºC (Clase 9).

Tabla 214.4.a – Especificaciones de las emulsiones bituminosas catióinicas modificadas:

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original		
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155[1] Clase 3	70-155[3] Clase 3	110-195[4] Clase 4
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO DE FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)	12846-1	s	40-130[2] Clase 4	40-130[2] Clase 4	15-70[5] Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura <110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH.
(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3).
(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER.
(4) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC.
(5) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada.

Tabla 214.4.b – Especificaciones del ligante residual:

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 ADH
CARATERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual		
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤330 (6) Clase 7	≤50 (7) Clase 2	≤100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥35 (6) Clase 8	≥55 Clase 3	≥50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm^2	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	DV Clase 1	≥0,5 Clase 5	≥0,5 Clase 5
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de establización (UNE-EN 13074-2)					
PENETRACIÓN 25°C	1426	0,1mm	≤220 (6) Clase 5	≤50 Clase 2	≤100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≥43 (6) Clase 6	≥55 Clase 3	≥50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm^2	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6	≥0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25°C	13398	%	≥50 Clase 5	DV Clase 1	DV Clase 1

DV: valor declarado por el fabricante.

(6) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración <= 150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento >= 43 ºC (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración <= 100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento >= 50 ºC (Clase 4).

(7) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1)

2.5.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

3 EXPLANACIONES

ARTÍCULO 300: DESBROCE DEL TERRENO

300.1 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.
- Retirado 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.

300.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

300.2.1 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, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán 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, éste 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 rellenarán 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 rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán 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 troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

300.2.2 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.

300.3 MEDICIÓN Y ABONO

El desbroce del terreno se abonará en m2 medidos sobre los planos del proyecto.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

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.

ARTÍCULO 301: DEMOLICIONES

301.1 DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, 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.

301.2 CLASIFICACIÓN

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina 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.

301.3 ESTUDIO DE DEMOLICIÓN

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

- En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:
- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

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.

301.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

301.4.1 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 no está autorizado como medida de protección del entorno en el que se encuentra la obra.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación 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 éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

301.4.2 RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán 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.

301.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

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.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

ARTÍCULO 302: ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

302.1 DEFINICIÓN

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra

302.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

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.

302.2.1 ESCARIFICACIÓN

La escarificación se llevará a cabo en las zonas de desmonte con unas profundidades máximas de 30 cm o las definidas por el Director de las Obras.

Será preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno

302.2.2 COMPACTACIÓN

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" del este Pliego. La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

302.3 MEDICIÓN Y ABONO

La escarificación, y su correspondiente compactación se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

ARTÍCULO 303: ESCARIFICACIÓN DEL FIRME EXISTENTE

303.1 DEFINICIÓN

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos y retirada de materiales, sin posterior compactación de la capa así obtenida.

303.2 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.

303.2.1 ESCARIFICACIÓN

La escarificación se llevará a cabo en la actual CA-449, en los tramos que queden en desuso según planos de planta y ordenación paisajística del proyecto, y con la profundidad de capa bituminosa existente en el tramo, o a falta de datos, la que señale el Director de las Obras.

Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de las Obras, primando la solución que menor Impacto Ambiental genere en el entorno.

303.2.2 RETIRADA DE PRODUCTOS

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero. 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 se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia al Director de las Obras.

303.3 MEDICIÓN Y ABONO

La escarificación del terreno existente deberá abonarse por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

ARTÍCULO 320: EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, nivelar y refinar 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 depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden 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.

320.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

En el Proyecto se indicará, explícitamente, si la excavación ha de ser "clasificada" o "no clasificada".

En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

- Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el Pliego del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.
- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por el Pliego, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.
- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

La excavación de la explanada será a falta de más datos "excavación no clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

320.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

320.3.1 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 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.

A este efecto se deberá acudir al uso de sistemas de excavación en terrenos de tránsito, por lo que se utilizarán sistemas de excavación en roca para las zonas calizas cercanas a la CA-449 y sistemas de excavación convencionales para el resto de terrenos. Las profundidades de excavaciones y los taludes serán los especificados en los documentos contractuales del presente proyecto.

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 adoptarán 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.

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.

320.3.2 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.

320.3.3 TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 300.2.2 de este Pliego, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

320.3.4 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 transportarán 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 acopiarán y emplearán, 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 dé 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.

320.3.5 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 adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta 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 éstas 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.

Se prohíbe la utilización de métodos de voladura por considerarse dañinos para el entorno.

320.3.6 PRÉSTAMOS Y CABALLEROS

El Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, 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 préstamos 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 excavará 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 préstamos 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 cuidará 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 tomarán perfiles transversales.

320.3.7 TALUDES

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la decompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán 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 ésta. 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. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

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.

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 realizará 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.

320.3.8 CONTACTOS ENTRE DESMONTES Y TERRAPLENES

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará 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.

320.3.9 TOLERANCIA GEOMÉTRICA DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

El director de obra se definirán las tolerancias del acabado. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilar el mismo.
- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

3.5.4 MEDICIÓN Y ABONO

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén, si es que existe precio independiente en el Cuadro de Precios número 1 del Proyecto para este concepto. De no ser así, esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

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.

ARTÍCULO 330: TERRAPLENES

330.1 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, incluido el acabado y refino de la explanada.

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.

330.2 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).

330.3 MATERIALES

330.3.1 CRITERIOS GENERALES

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 préstamos 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 más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán 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.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

330.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (> 70 %), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (35 %), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

330.3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

330.3.2.1 Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
    - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (< 80%).
    - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (< 75%).
    - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (< 25%).
    - Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
    - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

330.3.2.2Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

330.3.2.3 Suelo marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5%), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).

330.3.2.4 Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

330.4 EMPLEO

330.4.1 USO POR ZONAS

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado 330.3 de este artículo, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

330.4.1.1 Coronación

Se utilizarán suelos seleccionados en cumplimiento de la capacidad de soporte de la explanada E2 requerida previsto en el presente pliego y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (5), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

330.4.1.2 Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR 3), según UNE 103502.

330.4.1.3 Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR ^{3} 3), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 330.3.3), se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

330.4.1.4 Espaldones

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

330.4.2 GRADO DE COMPACTACIÓN

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.
- En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

330.4.3 HUMEDAD DE PUESTA EN OBRA

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en este Pliego.

- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

330.4.4 PRECAUCIONES ESPECIALES CON DISTINTOS TIPOS DE SUELOS

Los suelos marginales, definidos en el apartado 330.3.3 de este artículo, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

330.4.4.1 Suelos colapsables

A los efectos de este artículo, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado del Proyecto, se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 de este artículo.

330.4.4.2 Suelos expansivos

A los efectos de este artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Próctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601.

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 de este artículo en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Próctor normal como Próctor de referencia.

330.4.4.3 Suelos con yesos

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
- Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:
    - El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
    - Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas.
- Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.
- Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptarán, en su caso, las medidas oportunas según se indica en los apartados 330.4.4.1 y 330.4.4.2 de este artículo.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

330.4.4.4 Suelos con otras sales solubles

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

330.4.4.5 Suelos con materia orgánica

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento (MO > 2%) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

330.5 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 presentará un programa de trabajos en que se especificará, 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.

330.6 EJECUCIÓN DE LA 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.

330.6.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO DEL RELLENO TIPO TERRAPLÉN

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, "Desbroce del terreno" y 320, "Excavación de la explanación y préstamos" 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 más 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 apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, "Escarificación y compactación" de este Pliego, 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 láminas 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, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 "Escarificación y compactación del firme existente" de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, 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 ejecutarán 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 más 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 escalonará 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 deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

330.6.2 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 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.

330.6.3 HUMECTACIÓN O DESECACIÓN

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), 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.

330.6.4 COMPACTACIÓN

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados 330.4.2 y 330.4.3 de este artículo, o los que, en su caso, fijen el Proyecto o el Director de las Obras.

330.6.5 CONTROL DE LA COMPACTACIÓN

330.6.5.1 Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.6.4 de este artículo así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 de este artículo.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
    - En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 ³ 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 ³ 30 MPa) para el resto.
    - En coronación, cien megapascales (Ev2 ³ 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 ³ 60 MPa) para el resto.
    - En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K £ 2,2).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.6.5.2 Ensayos de referencia

a) Ensayo de compactación proctor:

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.3 de este artículo.
- Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
- Rangos de variación de la humedad óptima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 de este artículo.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m3). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el

método de control de producto terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm2). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga Ev2, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayo de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

330.6.5.3 Determinación "in situ"

a) Definición de lote:

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m2) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este pliego.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestra y ensayos a realizar en cada lote:

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas

se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densómetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 330.6.5.3 a) de este artículo y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada

330.6.5.4 Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2 de este artículo.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en sus apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4. Además al menos el sesenta por 100 (60 %) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m3) a las admisibles según lo indicado en el presente Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 de este artículo y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y más 1 por 100 (+1 %) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más 3 por 100 (+3 %) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$S_r = w \cdot (P_s / P_w) \cdot [P_d / (P_s - P_d)]$$

Y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$P_d = P_s \cdot \{ S_r / [w \cdot (P_s/P_w) + S_r] \}$$

Donde:

- Sr= Grado de saturación (%).
- W= Humedad del suelo (%).
- Pd= Densidad seca (kg/m^3).
- Pw= Densidad del agua (puede tomarse igual a mil kilogramos por metros cúbico 1.000 kg/m^3).
- Ps= Densidad de las partículas de suelo según UNE 103302 (kg/m^3).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 de este artículo o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

330.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán 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 límite, 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 tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

330.8 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán 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.

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.

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. Se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén

ARTÍCULO 341: REFINO DE TALUDES

341.1 DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y, así como de los taludes de desmonte.

341.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en este artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

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.

341.3 MEDICIÓN Y ABONO

El refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m2) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

4 DRENAJE

ARTÍCULO 401: CUNETAS PREFABRICAS

401.1 DEFINICIÓN

La cuneta prefabricada es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar Cuneta prefabricada 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 con piezas prefabricadas, las cuales se cimentan sobre un lecho de asiento previamente preparado.

Se incluyen en las prescripciones del presente artículo las cunetas prefabricadas y los caces utilizados en obra.

La forma, dimensiones, tipo de material y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial, y en el Proyecto.

Se utilizarán cunetas de dos tipos:

- Cuneta tipo caz triangular con bordillo de 1 m de anchura y pendiente transversal del 10 %.
- Cuneta tipo caz triangular de 60 cm de anchura y pendiente transversal del 10 %.

401.2.2CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS.

Las dimensiones de las piezas prefabricadas para cunetas cumplirán las siguientes condiciones:

- Tolerancias:

Dimensión	Tolerancia (mm)
Espesor	±2
Anchura	±5
Longitud	±5

Una vez colocadas las piezas prefabricadas sobre el lecho de asientos se cuidará la terminación de las superficies de la cuneta, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm), medidas con regla de tres metros (3 m) estática, según NLT 334.

401.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES CONSTITUTIVOS DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS

El Director de las Obras o el proyecto fijará las características específicas de los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas.

Cuando el material utilizado sea hormigón el tamaño máximo del árido no será superior al treinta y tres por ciento (33%) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas se fijará de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

401.2.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS RESTANTES MATERIALES CONSTITUTIVOS DE LAS CUNETAS PREFABRICAS

Los materiales a emplear en estas unidades de obra, tales como los de las juntas, relleno, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales a emplear en las juntas previamente aprobadas por el Director de las Obras podrán ser morteros, productos bituminosos o productos elastoméricos sintéticos, con elementos de relleno, sellado y protección, si son necesarios.

401.2.5 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

En relación con los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas como de los demás que formen parte de estas unidades de obra el Contratista facilitará los correspondientes certificados y sellos de calidad exigidos por el Director de las Obras.

Las piezas prefabricadas antes de su recepción en obra deberán haber superado una comprobación general de aspecto y dimensional, así como cuantos otros ensayos y pruebas figuren en el Proyecto, destacándose a tal efecto la determinación de la absorción de agua y las resistencias a la flexión y al choque.

401.3 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.

401.3.1 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS

Las piezas se transportarán desde fábrica a obra de forma que se garantice la integridad de las mismas y siempre que se hayan alcanzado las resistencias y demás características especificadas en este artículo y en el Proyecto.

401.3.2 MANIPULACIÓN Y ACOPIO

La manipulación y acopio de las piezas se realizará de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el cincuenta por ciento (50%) de la resistencia característica en ese momento.

Las piezas se almacenarán en obra hasta su empleo en las condiciones que en el Proyecto, o a juicio del Director de las Obras, sean preceptivas.

Aquellas piezas que durante el transporte, carga, descarga o almacenamiento hayan sufrido deterioros o presenten defectos, a juicio del Director de las Obras, serán rechazadas.

401.3.3 PREPARACIÓN DEL LECHO DE ASIENTO Y COLOCACIÓN DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS

Previamente a la colocación de las piezas deberá comprobarse el estado de la caja o superficie de apoyo, procediéndose a su limpieza en caso necesario.

Posteriormente las piezas prefabricadas se colocarán perfectamente alineadas y con la rasante de la solera a las cotas previstas.

401.3.4 JUNTAS

Las juntas entre piezas se ejecutarán según figure en el Proyecto.

Cuando las piezas prefabricadas sean de hormigón o cerámica, las juntas entre piezas deberán rellenarse con mortero de cemento o con otro material previamente aceptado por el Director de las Obras. Las juntas de dilatación deberán ejecutarse en las uniones con obras de fábrica, sus espesores estarán comprendidos entre diez y veinte milímetros (10 y 20 mm), rellenándose con un material elástico protegido superficialmente.

Cuando las piezas prefabricadas no sean de hormigón o cerámica, los productos para juntas, previamente aprobados por el Director de las Obras, conformarán las juntas de acuerdo con lo especificado por el Proyecto, o en su caso, por lo establecido por el Director de las Obras.

401.4 MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas prefabricadas se abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre el terreno.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, las piezas prefabricadas, las juntas y todos los demás elementos y labores necesarios para su adecuada elaboración y funcionamiento.

ARTÍCULO 410: ARQUETAS

410.1 DEFINICIONES

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 será hormigón, en forma de piezas prefabricadas cubierta por una tapa o rejilla.

410.2 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 ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán 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 tomarán 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 a utilizar para el presente proyecto son arquetas tipo en entrada de O.F. para caño de 1.00 m y arquetas tipo de entrada en O.F para desagüe en medianas en las zonas de drenaje transversal.

410.3 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 en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, 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 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), 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:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" y 630: "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.
- 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)

Fabrica de ladrillo:

- Artículo 657, "Fábricas de ladrillo" de este Pliego.

- 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.
- Piezas prefabricadas de hormigón:
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho días (28 d).
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Fundición para tapas y cercos:

- UNE EN 1561 y UNE EN 1563.

410.4 EJECUCIÓN

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 efectuarán 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 ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán 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 tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 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.

410.5 MEDICÓN Y ABONO

Las arquetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

ARTÍCULO 411: SUMIDEROS

411.1 DEFINICIONES

El sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

411.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Los sumideros situados en la plataforma no deberán perturbar la circulación sobre ella, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

411.3 MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los sumideros y de los imbornales cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, 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 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), 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:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.
- Los hormigones de limpieza y relleno deben tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d).

Fábrica de ladrillo:

- Artículo 657, "Fábricas de ladrillo" de este Pliego.
- 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.
- Piezas prefabricadas de hormigón:
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Fundición para rejillas y cercos:

- UNE EN 1563.

411.4 EJECUCIÓN

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. Cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de este Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales y sumideros no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción 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.

411.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los imbornales se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

Salvo indicación del Proyecto en contra, el precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

ARTÍCULO 414: TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

414.1 DEFINICIÓN

Se definen como tuberías de hormigón armado las formadas con tubos prefabricados de hormigón armado, sin camisa de chapa, que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

414.2 MATERIALES, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

A efectos del presente proyecto se colocarán tubos de hormigón armado de D=1000 mm D=1200 mm y D=1800 mm.

Serán de la clase 90 según la clasificación de la norma UNE-127-010-EX de acuerdo con lo definido en el Proyecto.

Los tubos serán prefabricados de hormigón armado vibroprensado, siendo la resistencia característica del hormigón (fck) mínima de 90 N/mm2 y el acero del tipo B-500-S. Se suministrarán en módulos de 1,7 m de longitud máxima.

El hormigón de asiento del tubo tendrá fck = 20 N/mm2. Los hormigones y las armaduras a emplear cumplirán las prescripciones de los artículos 610 y 600 respectivamente del presente Pliego.

Las armaduras mínimas de los tubos serán las especificadas en la norma UNE-127-010-EX. Las juntas serán machihembradas con unión, mediante junta de goma de compresión. Cumplirán las prescripciones de la norma UNE-53-571.

414.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se ajustará a lo prescrito al respecto en el citado Pliego. Incluye las operaciones siguientes:

Excavación en zanja.

- Preparación del asiento.
- Suministro del tubo.
- Colocación y rejuntado de los tubos.
- Colocación de la protección de hormigón tipo H-200, en los casos definidos en los Planos y de acuerdo con la forma y dimensiones en ellos establecidas.
- Relleno de la zanja.

Las tolerancias de acabado cumplirán lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU. Se realizarán ensayos de comprobación de resistencia al aplastamiento siguiendo las directrices de las normas citadas, ensayando como mínimo un tubo por cada 250 m colocados.

414.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los tubos de hormigón armado se medirán por metros (m), descontando la longitud de las interrupciones debidas a arquetas, registros, etc.

Los precios comprenden el suministro y montaje de los tubos y la parte proporcional de juntas.

ARTÍCULO 414: EMBOCADURAS

415.1 DEFINICIÓN

Se entiende por tal, la obra de acabado y ajuste al terreno de los extremos de la obra de drenaje.

Comprende el muro frontal, las aletas de contención del terraplén, la imposta en la coronación del muro y la solera hasta el acabado de las aletas.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpia la entrada o salida de la bajante una vez ejecutadas las fases de obra.

415.2 MATERIALES

Las embocaduras de las obras de drenaje se ejecutarán en hormigón armado tipo H-250 con AEH-500.

415.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez preparado el terreno se construirá la solera y aletas de hormigón con las dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de obra.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de la solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Se cuidará especialmente el punto de conexión del tubo con la obra de salida, tanto en lo referente a acabados como a cotas.

415.4 MEDICIÓN Y ABONO

Las embocaduras de obras de drenaje se medirán y abonarán por las unidades de obra que entran en su composición: excavación, encofrado, hormigón, relleno y, en su caso, acero para armar, dren ø 110 y material filtrante.

ARTÍCULO 420: ZANJAS DRENANTES

420.1 DEFINICIÓN

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales generalmente se disponen tubos drenantes, (perforados, de material poroso, o con juntas abiertas), y que, normalmente tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior.

A veces se omiten los tubos de drenaje, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material drenante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es piedra gruesa.

Cuando exista peligro de migración del suelo, que rodea la zanja hacia el interior de la misma, se deberá disponer de un filtro normalmente geotextil, protegiendo el material drenante.

Su ejecución incluye normalmente las operaciones siguientes:

- Excavación.
- Ejecución del lecho de asiento de la tubería y, en su caso, disposición del filtro geotextil.
- Colocación de la tubería.

- Colocación y compactación del material drenante.
- Relleno de tierras de la parte superior de la zanja, en su caso.
- Impermeabilización de la parte superior de la zanja.

420.2 MATERIALES

En este apartado se detallan las condiciones a cumplir por los tubos y el material drenante que constituye esta unidad. Con relación al resto de materiales auxiliares, tales como filtro geotextil, relleno de tierras de la parte superior de la zanja e impermeabilización de la misma, se estará a lo dispuesto en este Pliego, y a lo indicado 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.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), 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.

420.1 TUBOS

420.2.1.1 Condiciones generales

Los tubos a emplear en zanjas drenantes podrán ser de hormigón en masa o armado, policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia.

En el caso de utilizarse tubos de hormigón en masa poroso, tendrán una capacidad de filtración mínima de ochenta y cinco litros por segundo por cada metro cuadrado de superficie exterior y cada bar de carga hidrostática (85 l/s·m2·bar). El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras especificará sus restantes características.

En todo caso, los tubos utilizados serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

420.2.1.2 Resistencia mecánica

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia mecánica que estime necesarias. Serán de aplicación con carácter general el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y con carácter particular las siguientes normas:

- Hormigón en masa o armado: UNE 127010 EX.
- Policloruro de vinilo: UNE EN 1401-1.
- Polietileno de alta densidad: UNE 53365.

420.2.1.3 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en zanjas drenantes serán de 110 mm de diámetro, o las que señale el Director de las Obras.

Los tubos estarán bien calibrados, y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales.

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

Se atenderá con carácter general a las características geométricas y tolerancias recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y con carácter particular a lo recogido en la normativa específica reseñada en el apartado 420.2.1.2 de este artículo.

420.2.2 MATERIAL DRENANTE

El material drenante deberá cumplir, en la zona de contacto con el terreno o con el material de relleno de la parte superior de la zanja, las condiciones de filtro para evitar su contaminación. Si no fuera posible o conveniente cumplir esta condición se deberá envolver el material drenante con un filtro geotextil.

420.3 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.

420.3.1 EXCAVACIÓN

No se depositará el material procedente de la excavación en la zona de afección de cursos de agua. Asimismo, no se acopiará el material excavado a menos de sesenta centímetros (60 cm) del borde de la excavación.

420.3.2 EJECUCIÓN DEL LECHO DE ASIENTO DE LA TUBERÍA

Una vez abierta la zanja de drenaje, si se observase que su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará, si fuese necesario, hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja y tendrá la debida pendiente, nunca inferior al cero con cinco por ciento (0,5%), salvo indicación en contra del Proyecto.

420.3.4 COLOCACIÓN DEL MATERIAL DRENANTE

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel más bajo de las perforaciones, en caso de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura que marque el Proyecto si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitará estrictamente al lecho de asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de las Obras.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería la zanja se rellenará con material drenante. En el caso de una tubería de juntas abiertas dichas juntas deberán cerrarse en la zona de contacto con su lecho de asiento.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", de este Pliego.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

En los casos en los que la subbase sea de menor permeabilidad que los filtros, se pospondrá la ejecución de las zanjas hasta después de refinada la subbase.

420.4 MEDICIÓN Y ABONO

Las zanjas drenantes se abonarán por metros (m) del tipo correspondiente, realmente ejecutadas, medidos en el terreno.

El precio incluye la ejecución de la zanja, su ubicación, preparación de la superficie, entibación y agotamiento en su caso, ejecución del lecho de asiento, suministro y colocación de la tubería, relleno de material drenante, compactación del material drenante, relleno de tierras en la parte superior de la zanja, impermeabilización de la zanja, lámina geotextil si la hubiera, ejecución de las juntas y todas las demás operaciones y medios necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad.

ARTÍCULO 421: RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

421.1 DEFINICIÓN

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

421.2. 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.

421.2.1 CONDICIONES GENERALES

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

421.2.2 COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5 %).

Siendo Fx el tamaño superior al del x %, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

- F15 / d85 < 5;
- F15 / d15 > 5;
- F50 / d50 < 25;

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte (F60 / F10 < 20).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados: F85 / (diámetro del orificio) > 1
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas: F85 / (apertura de la junta) > 1,2
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso: F85 / (d15 del árido del tubo) > 0,2
- Si se drena por mechinales: F85 / (diámetro del mechinal) > 1

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles, según lo expuesto en el artículo 422, "Geotextiles como elemento de separación y filtro" de este pliego.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

- F15 < 1 mm

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

- 0,1 mm < F15 < 0,4 mm

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad menor de cuatro (F60 / F10 < 4).

421.2.3 PLASTICIDAD

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta (EA>30).

421.2.4 CALIDAD

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este pliego.

421.3 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.

421.3.1 ACOPIOS

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

421.3.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

421.3.3. EJECUCIÓN DE LAS TONGADAS. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80 %) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10 cm) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75 %). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

421.3.4 PROTECCIÓN DEL RELLENO

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

421.4 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados de material drenante se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0 ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

421.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo "Zanjas drenantes", se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este pliego.

5 FIRMES

ARTÍCULO 510: ZAHORRAS

510.1 DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

- 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 existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

501.2 MATERIALES

501.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

501.2.2 ÁRIDOS

510.2.2.1 Características generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento (≤ 18%).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (< 5%) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento (MgO ≤ 5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento (< 1%) y el contenido de cal libre (UNEEN 1744-1) será inferior al cinco por mil (< 5‰).

510.2.2.2 Composición química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil (S < 5 ‰) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO3, norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil (SO3 < 7 ‰).

510.2.2.3 Árido grueso

510.2.2.3.1 Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.2.2.3.2 Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla:

Tabla 510.1.b – Proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (% en masa).

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
100	≥70	≥50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

Tabla 510.1.b – Proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (% en masa).

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
0	≤ 10	≤ 10

510.2.2.3.3 Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI<35).

510.2.2.3.4 Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tabla 510.2 – Valor máximo del coeficiente de Los Ángeles (LA)

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

510.2.2.3.5 Limpieza (contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

510.2.2.4 Árido fino

510.2.2.4.1 Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

510.2.2.4.2 Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBf < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla

Tabla 510.3 – Equivalente de arena (SE4):

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES T00 a T2	ARCENES de T3 y T4
>40	>35	>30

El Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

501.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4:

Tabla 510.4 – Husos granulométricos cernido acumulado (% en masa):

TIPO DE ZAHORRA (*)	APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

*La designación del tipo dezahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

**Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (<2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

501.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

501.4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director 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

501.4.2 CENTRAL DE FABRICACIÓN

La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (±2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento (±2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

501.4.3 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.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión

501.4.4 EQUIPO DE EXTENSIÓN

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

El Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras, de acuerdo con los planos del proyecto.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

501.4.5 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 veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 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 de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

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 y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

501.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

501.5.1 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 (epígrafe 510.9.1).

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.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5:

Tabla 510.5 – Tolerancias admisibles respecto de la fórmula de trabajo:

CARACTERÍSTICAS		UNIDAD	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES
CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN933-2	>4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN		% respecto de la óptima	+-1	-1,5/+1

Las tolerancias se ajustarán a la categoría de tráfico pesado T2.

501.5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

501.5.3 FABRICACIÓN Y PREPARACIÓN DEL MATERIAL

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (<30 s).

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

501.5.4 TRANSPORTE

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

501.5.6 COMPACTACIÓN

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

501.5.7 PROTECCIÓN SUPERFICIAL

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

501.6 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 el presente Pliego, y otros métodos rápidos de control.
- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
    - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
    - En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
    - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
    - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

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.

501.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

501.7.1 –DENSIDAD

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

501.7.2 CAPACIDAD DE SOPORTE

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

Tabla 510.6 – Valor mínimo del módulo Ev2 (Mpa).

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2) será superior a 120 Mpa. Además, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

501.7.3 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3

501.7.4 REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Tabla 510.7 – Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm).

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤10
10	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

501.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

La zahorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.5.1.

501.9 CONTROL DE CALIDAD

501.9.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos,

el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

501.9.2 CONTROL DE EJECUCIÓN

510.9.2.1 Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zahorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2 Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
    - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
    - El lastre y la masa total de los compactadores.
    - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
    - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
    - El número de pasadas de cada compactador.

510.9.2.3 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14 d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.7.4.

501.10 CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 510.9.3, según lo indicado a continuación.

501.10.1 DENSIDAD

La densidad media obtenida no será inferio a la especificada en el epígrafe 510.7.1.

Adicionalmente, no se admitirá que mas de dos (2) individuos de la muestra ensayada presentan un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuaes. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, referencia de aceptación o rechazo.

501.10.2 CAPACIDAD DE SOPORTE

El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

501.10.3 ESPESOR

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento (≥ 85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento (< 85%) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (> 15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento (> 10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

501.10.4 RASANTE

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

501.10.5 REGULARIDAD SUPERFICIAL

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es igual en menos de un diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

501.11 MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

ARTÍCULO 530: RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

530.1 DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

530.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el

marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

530.2.1 EMULSIÓN BITUMINOSA

El tipo de emulsión bituminosa a emplear: C50BF5IMP.

530.2.2 ÁRIDO DE COBERTURA

530.2.2.1 Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

530.2.2.2 Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

530.2.2.3 Limpieza

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

530.2.2.4 Plasticidad

El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro ho r a s (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, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La 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).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4 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 un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

530.4.1 EQUIPO PARA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, 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 de la emulsión.

530.4.2 EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

530.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

530.5.1 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 el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.5.2 APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

530.5.3 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 el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

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. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.6 LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea >10 ºC), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

530.7 CONTROL DE CALIDAD

530.7.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas e l marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

530.7.1.1Emulsión bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

530.7.1.2 Árido de cobertura

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.7.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 214 de este Pliego.

El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2.

530.7.3 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 imprimada diariamente.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (< 3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

530.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media en cada lote, 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%).

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente 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.

530.9 MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada 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 de la emulsión.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

ARTÍCULO 531 RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1 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 una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

531.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

531.2.1 EMULSIÓN BITUMINOSA

El tipo de emulsión a emplear viene fijada en el presente pliego como: C60B4 ADH

Tabla 531.1 – Tipo de emulsión bituminosa (*) a utilizar

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

*En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este pliego.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD> 5 000 veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 de este Pliego.

531.3 DOTACIÓN DEL LIGANTE

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el presente pliego. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m2) de ligante residual.

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 de este Pliego), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 de este Pliego) empleada como

rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (< 250 g/m2).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4 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 aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

531.4.1 EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, 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 de la emulsión.

531.5 EJECUCIÓN DE LA OBRAS

531.5.1 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 lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con 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 materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

531.5.2 APLICACIÓN D ELA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

531.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal (≥ 0,6 MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal (≥ 0,4 MPa) en los demás casos.

531.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ºC), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

531.8 CONTROL DE CALIDAD

531.8.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

531.8.2 CONTROL DE CALIDAD DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre el control de calidad.

531.8.3 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.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

531.8.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (< 3) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en los epígrafes 542.9.4 ó 543.9.4 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

531.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente 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.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 531.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 531.6, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior o igual noventa por ciento (≥90%) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

531.10 MEDICIÓN Y ABONO

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 la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

ARTÍCULO 540: MICROAGLOMERADOS EN FRÍO

540.1 DEFINICIÓN

Se definen como microaglomerados en frío aquellas mezclas bituminosas con consistencia adecuada para su puesta en obra directa e inmediata, y que se fabrican a temperatura ambiente mediante emulsión bituminosa, áridos, agua y, eventualmente, polvo mineral de aportación y aditivos.

Se emplean en tratamientos de mejora de las características superficiales (textura superficial y resistencia al deslizamiento), en aplicaciones de muy pequeño espesor, habitualmente no superior a un centímetro y medio (1,5 cm), y en una o dos capas.

A efectos de aplicación de este artículo, este tipo de material será utilizado de acuerdo con lo especificado en la tabla 540.8 y el espesor en la puesta en obra no deberá sobrepasar significativamente el que corresponda con el tamaño máximo nominal del árido.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del microaglomerado y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación del pavimento existente.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula propuesta.
- Extensión y, en su caso, compactación.

540.2 MATERIALES

540.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

540.2.2 EMULSIONES BITUMINOSAS

El tipo de emulsión bituminosa a emplear es: C60BP4 MIC

Salvo justificación en contrario, se emplearán las emulsiones de la tabla 540.1, con betún residual después de evaporación, de penetración menor o igual a cien (≤100) décimas de milímetro, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

Tabla 540.1 – Tipo de emulsión bituminosa (*) a utilizar.

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGARÍA DE TRÁFICO PESADO	
	T0, T1, T2	T3, T4 Y ARCENES
CÁLIDA	C60BP4 MIC	C60BP4 MIC C60B4 MIC
MEDIA		C60BP4 MIC (**) C60B4 MIC
TEMPLADA		C60B4 MIC

(*)Cuando la temperatura ambiente sea elevada o cuando por las condiciones específicas de la obra así se determine durante el estudio de la fórmula de trabajo, en lugar de estas emulsiones con índice de rotura clase 4 (110-195), se podrán emplear las equivalentes de clase 5 (>170), conforme a la norma UNE-EN 13808 y el artículo 214 de este pliego.

(**)En vías de servicio no agrícolas de autovías o autopistas.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el empleo de polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso siempre que sea técnica y económicamente posible. Para ello las emulsiones bituminosas a emplear podrán ser fabricadas con ligantes modificados o mejorados por adición de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

5.5.2.3 ÁRIDOS

540.2.3.1 Características generales

Los áridos a emplear podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo. El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado. La combinación de las distintas fracciones en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo se realizará en el propio acopio empleando medios mecánicos que aseguren la homogeneidad de la mezcla resultante. Los áridos combinados se acopiarán por separado tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones hasta el momento de la carga en el equipo de fabricación.

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado, según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, y antes de la eventual incorporación del polvo mineral de aportación, deberá ser superior a sesenta (SE4 > 60). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, su equivalente de arena deberá ser superior a cincuenta (SE4 > 50).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen, con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que será aprobado por el Director de las Obras.

540.2.3.2 Árido grueso

540.2.3.2.1 Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

540.2.3.2.2 Procedencia en capa única o capa superior

El árido grueso será preferiblemente de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir por separado las prescripciones establecidas en el epígrafe 540.2.3.2.

Los áridos gruesos a emplear en capa única o capa superior para categoría de tráfico pesado T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las categorías de tráfico pesado T1 a T31, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6), es superior al uno por ciento (>1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

540.2.3.2.3 Angulosidad (Porcentaje de caraas de fractura)

La proporción mínima de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.2.a.

Tabla 540.2.a – Proporción de partículas total y parcialmente trituradas (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T0 a T31	T32 Y ARCENES	T4
100	≥ 90	≥ 70

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5), deberá cumplir lo fijado en la tabla540.2.b.

Tabla 540.2.b – Proporción de partículas totalmente redondeadas (% en masa).

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T0 a T31	T32 Y ARCENES	T4
0	≤ 1	≤ 10

540.2.3.2.4Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.3.

Tabla 540.3 – Índice de lajas (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T0 a T31	T32, T4 Y ARCENES
≤ 20	≤ 25

540.2.3.2.5 Resistencia a la fragmentación (Coeficiente de Los Angeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.4:

Tabla 540.4 – Coeficiente de los Ángeles (LA):

CAPA DE APLICACIÓN	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T0	T1 Y T2	T3, T4 Y ARCENES
CAPA INFERIOR	≤ 20	≤ 25	
CAPA SUPERIOR O CAPA ÚNICA	≤ 15	≤ 20	≤ 25

540.2.3.2.6 Resistencia al pulimento en capa única o capa superior (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso en capa única o capa superior (norma UNE-EN 1097-8), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.5.

Tabla 540.5 – Coeficiente de pulimento acelerado (PSV):

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T0	T1 A T31 Y VÍAS DE SERVICIO(*)	T32, T4 Y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

*Vías de servicio no agrícolas de autovías o autopistas

540.2.3.2.7 Limpieza (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad del propio árido o del microaglomerado. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

540.2.3.3 Árido fino

540.2.3.3.1 Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

540.2.3.3.2 Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o de grava natural.

Únicamente para categorías de tráfico pesado T3 y T4, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, siempre que su proporción en la mezcla sea inferior al diez por ciento (<10%) de la masa total del árido combinado y sin que supere, en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

En el caso de que se emplee árido fino de distinta procedencia que el grueso, éste corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (> 10%) del total, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a 2 mm que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 540.2.3.2. 5

540.2.3.3.3 Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad del propio árido o del microaglomerado.

540.2.3.3.4 Resistencia a la fragmentación y al pulimento

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en los epígrafes 540.2.3.2.5 y 540.2.3.2.6 relativos al coeficiente de Los Ángeles (LA) y al coeficiente de pulimento acelerado (PSV).

El Director de las Obras, podrá autorizar el empleo de árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la manejabilidad del microaglomerado recién fabricado. En cualquier caso, procederá de un árido con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) y, en el caso de que se trate de microaglomerado para capa superior o capa única, de un árido con coeficiente de pulimento acelerado superior a cincuenta (PSV > 50), para categorías de tráfico pesado T0 a T31 y vías de servicio no agrícolas de autovías o autopistas, y superior a cuarenta y cuatro (PSV > 44) para el resto de categorías de tráfico pesado.

540.2.3.4 Polvo mineral

540.2.3.4.1 Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

540.2.3.4.2 Procedencia

El polvo mineral procederá de los áridos y podrá incorporar un producto comercial o especialmente preparado, cuya misión sea acelerar el proceso de rotura de la emulsión o activar la consecución de la cohesión final.

Las proporciones y características de esta aportación se fijarán en la fórmula de trabajo del microaglomerado, de acuerdo con la aceptación del Director de las Obras.

540.2.3.4.3 Finura y actividad del polvo mineral de aportación

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

540.2.4 ADITIVOS

Se considerarán como aditivos todos aquellos productos que se puedan incorporar al microaglomerado para mejorar su fabricación y puesta en obra, en sus características mecánicas y en sus prestaciones en servicio. A efectos de aplicación de este artículo, se pueden considerar algunos aditivos de uso habitual para acortar el tiempo de curado, para mejorar la cohesión y resistencia mecánica a corto plazo, así como los reguladores de la rotura de la emulsión.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, aprobará los aditivos que pueden utilizarse (a excepción del aditivo para el control de la rotura de la emulsión, que queda excluido de esta aprobación), estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir, tanto el aditivo como el microaglomerado resultante. La fórmula de trabajo deberá verificar y explicitar la naturaleza, contenido y características que aporta el aditivo a utilizar.

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y la emulsión bituminosa mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las condiciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los microaglomerados resultantes.

540.2.5 AGUA

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

540.3 TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DEL MICROAGLOMERADO.

Los microaglomerados deberán tener obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12273.

La designación de los microaglomerados se hará de la siguiente manera:

MICROF | D | sup/inf | ligante

Donde:

- MICROF: denominación de un microaglomerado en frío.
- D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- Sup/Inf indicación del empleo en capa única o capa superior (sup) o en capa inferior (inf).
- Ligante designación de la emulsión a utilizar.

El tipo de microaglomerado a emplear es el MICROF8 con 5 cm de espesor.

La granulometría (norma UNE-EN 933-1), del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de microaglomerado, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 540.7:

Tabla 540.7 – Husos granulométricos. Cernido acumulado (% en masa)

TIPO DE MICROAGLOMERADO	ABERTURA DE LOS TAMICES NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
	16	11,2	8	5,6	4	2	1	0,500	0,250	0,063
MICROF 11	100	90-100	77-92	64-83	55-74	35-55	25-41	15-30	9-20	3-7
MICROF 8		100	90-100	74-92	60-84	40-64	25-45	15-31	10-22	5-9
MICROF 5			100	90-100	78-93	60-80	44-64	30-48	19-33	8-14

Tabla 540.8 – Composición, dotación y campo de aplicación:

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MICROAGLOMERADO		
	MICROF 11	MICROF 8	MICROF 5
DOTACIÓN MEDIA(Kg/m^2) (excluida el agua total)	12 - 15	9 - 12	7 - 9
BETÚN RESIDUAL(*) (% en masa de árido)	5,0 - 7,0	6,0 - 8,0	6,5 - 9,0
CAPA EN LA QUE SE APLICA	Superior o única		Inferior
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T0 y T1	T0 a T4	Como capa inferior para cualquier tipo de tráfico. Como capa única en arcenes para T3 y T4

*Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 5.5.9.3 si son necesarias, se tendrán en cuenta las correciones por peso específico y absorción de los áridos.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm^3), los contenidos de betún residual de la tabla 5.5.8 se deberán corregir multiplicando por el factor:

$$\alpha = \frac{2{,}65}{\rho d}$$

Donde pd es la densidad de las partículas del árido.

540.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

540.4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

No se podrá utilizar en la ejecución de un microaglomerado ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director 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.

540.4.2 EQUIPO DE FABRICACIÓN Y EXTENSIÓN

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 12273 para el marcado CE.

El microaglomerado se fabricará en mezcladoras móviles autopropulsadas que simultáneamente realizarán la extensión por medio de una caja repartidora, remolcada sobre la superficie a tratar. El equipo dispondrá de los elementos para realizar o facilitar la carga de todos los materiales (áridos, emulsión, agua de envuelta, adiciones, etc.), así como de la capacidad de carga necesaria para realizar aplicaciones en continuo de más de cuatrocientos metros (>400 m) en una única aplicación.

El mezclador será de tipo continuo, y las salidas de los tanques y tolvas de los distintos materiales estarán adecuadamente taradas, contrastadas y sincronizadas, para lograr la composición correspondiente a la fórmula de trabajo. La mezcla así constituida pasará a una caja repartidora a través de una compuerta regulable, provista del número de salidas necesario para distribuirla uniformemente en la misma.

Dicha caja repartidora será metálica, de anchura regulable, y deberá estar dotada: de dispositivos de cierre laterales; de una maestra final de goma regulable en altura; de patines laterales, y de un dispositivo en su interior que reparta uniformemente la mezcla delante de la maestra.

Además los patines laterales y la maestra deberán ser renovados cuantas veces resulte preciso para asegurar un reparto transversal homogéneo y uniforme y de acuerdo con la dotación prescrita.

540.4.3 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

En los casos en que se exija compactación, se utilizarán compactadores de neumáticos, estando prohibido el uso de cualquier elemento de compactación con llanta metálica. Dichos compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de los neumáticos durante la compactación.

Las ruedas del compactador serán lisas y estarán dispuestas en número, tamaño y configuración de manera tal que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras. No se permitirá la humectación con agua de la superficie de los neumáticos.

No deberán llevar faldones de lona de aislamiento térmico por no ser necesarios y para poder observar si se producen adherencias del microaglomerado al neumático, en cuyo caso deberá suspenderse temporalmente la compactación hasta que el material tenga la cohesión suficiente para que no se produzcan dichas adherencias.

540.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La fabricación del microaglomerado no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, que habrá sido estudiada antes en laboratorio y verificada en el tramo de prueba correspondiente, en el que se deberá alcanzar la macrotextura superficial prescrita.

Dicha fórmula fijará como mínimo las características siguientes:

- Granulometría de los áridos combinados, por los tamices establecidos en el huso granulométrico (apartado 540.3), y en su caso, los porcentajes de las distintas fracciones a emplear en el microaglomerado.
- El tipo de emulsión bituminosa a utilizar.
- La dosificación de emulsión bituminosa, referida a la masa total de los áridos, indicando el porcentaje de ligante residual.
- Tipo y dotación de los aditivos, referida a la masa total de los áridos.

La fórmula de trabajo se diseñará según los criterios de las tablas 540.8 y 540.9:

Tabla 540.9 – Criterios de dosificación de los microaglomerados:

ENSAYO	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4(*)
CONSISTENCIA (mm) (NORMA UNE-EN 12274-3)	0 - 20			
DESGASTE (g/m^2) PÉRDIDA A LA ABRASIÓN POR VÍA HÚMEDA (NORMA UNE-EN 12274-5)	≤350	≤ 450	≤ 550	≤ 650
COHESIÓN (minutos) TIEMPO PARA ALCANZAR UN PAR DE TORSIÓN DE 2 N.m (NORMA UNE-EN 12274-4)	≤ 30		≤ 60	

*También en arcenes o cuando el microaglomerado tenga exclusivamente la finalidad de sellar un pavimento.

La fórmula de trabajo del microaglomerado deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, conforme a lo indicado en el apartado 5.5.7.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad del microaglomerado, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

540.5.2 PREPARACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE

Se comprobará el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender el microaglomerado. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a reparar zonas dañadas, si fuera necesario.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del microaglomerado se limpiará la superficie a tratar de materias sueltas o perjudiciales. Para ello, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Si dicha superficie estuviese constituida por un pavimento bituminoso, y éste fuese heterogéneo, se deberán eliminar los posibles excesos de ligante hidrocarbonado mediante microfresado, se sellarán las zonas demasiado permeables y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia del microaglomerado, lo que deberá contar con la aprobación del Director de las Obras.

En el caso de que la superficie existente tuviera una textura fina y lisa, y no fuera posible, o aconsejable, adecuarla mediante un microfresado, para mejorar la adherencia, será preceptiva la aplicación en dos (2) capas, siendo la capa inferior del tipo MICROF 5.

El Director de las Obras podrá autorizar, si lo estima conveniente y las condiciones climáticas lo aconsejan, la humectación del pavimento a tratar inmediatamente antes de la aplicación del microaglomerado, con la dotación de agua previamente ensayada y repartida de manera uniforme.

540.5.3 APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

Los áridos se suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, suficientemente homogéneas y que se puedan acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones, y preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (> 1,5 m), y no en montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopio de áridos antes de iniciar la fabricación del microaglomerado no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (< 50%) del total de la obra o al correspondiente a un (1) mes de trabajo.

540.5.4 FABRICACIÓN DEL MICROAGLOMERADO

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 12273 para el marcado CE.

Las proporciones de los componentes serán conformes con la fórmula de trabajo aprobada. La incorporación de los materiales se hará de manera que la envuelta de los áridos por el ligante sea completa y homogénea, mientras el microaglomerado permanezca en la mezcladora.

La mezcla fabricada deberá verter a la caja repartidora de forma continua. El desnivel entre la descarga del mezclador y la superficie deberá regularse, de forma que no se produzcan segregaciones. Toda mezcla heterogénea o que muestre una envuelta defectuosa de los áridos por la emulsión bituminosa, será rechazada

540.5.5 EXTENSIÓN

El Director de las Obras, establecerá la anchura de extendido en cada aplicación. El avance de los equipos de extensión se hará paralelamente al eje de la vía, con la velocidad conveniente para obtener la dotación prevista y una textura uniforme.

Cuando se extienda por franjas longitudinales, entre cada dos (2) contiguas deberá establecerse un solape de diez centímetros (10 cm). En el caso de aplicaciones de capa superior, los solapes de la capa inferior y de la superior no deberán coincidir para evitar una dotación excesiva. Al finalizar la extensión de cada franja se realizará una junta transversal de trabajo, de forma que quede recta y perpendicular al eje de la vía.

540.5.6 COMPACTACIÓN

Para los tratamientos superficiales aplicados en autovías con cualquier categoría de tráfico pesado, y en carreteras convencionales con categorías de tráfico pesado T0 y T1, el Director de las Obras, podrá exigir la compactación mediante el empleo de compactadores de neumáticos, una vez rota la emulsión y antes de finalizar el período de curado del material extendido.

La compactación tendrá como finalidad acortar el tiempo de curado, aumentando la cohesión inicial del microaglomerado y permitiendo una apertura más rápida al tráfico.

Deberá prestarse especial atención al momento de iniciar la compactación, de manera que no se produzca la adherencia de parte del tratamiento, por baja cohesión, a la superficie del neumático. Tampoco deberá retrasarse tanto que el material tenga un grado de cohesión tal que el compactador no aporte mejora alguna.

El compactador deberá trabajar por franjas sobre el microaglomerado extendido con cada carga del equipo de fabricación y extensión. Se deberá empezar por el extremo inicial del extendido y compactar longitudinalmente por un borde con una o dos ruedas como máximo, observando si se produce la adherencia del material al neumático del compactador y continuando o suspendiendo temporalmente la compactación, según el comportamiento observado.

540.6 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra del microaglomerado, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la adecuación de la dotación prevista y la forma de actuación del equipo de fabricación y extendido y el de compactación en su caso.

Se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos en el apartado 540.7.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con esa fórmula de trabajo y para ese equipo concreto de medición.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida por el Director de las Obras, quién determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si son aceptables o no la fórmula de trabajo y la macrotextura superficial obtenida. En el primer caso se podrá iniciar la fabricación. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos complementarios.

No se podrá proceder a la extensión en continuo sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio, en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

540.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La superficie de la capa de microaglomerado deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones. La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN), en capa única o superior, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 540.10:

Tabla 540.10 – Valores mínimos de la macrotextura superficial – MTD y resistencia al deslizamiento transversal.

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MICROAGLOMERADO		
	MICROF 11	MICROF 8	MICROF 5
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) (mm) (NORMA UNE-EN 13036-1)	1,2	1,0	0,7
RESITENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) (%) (NORMA UNE 41201 IN)	65		60

*Medida lo antes posible después de la extensión del microaglomerado y antes de abrir al tráfico.

**Medida una vez transcurridos 7 días de la aplicación del microaglomerado.

540.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra:

- Cuando la temperatura sea inferior a diez grados Celsigus (<10 ºC). Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas o exista riesgo de que puedan producirse de forma inmediata.

Se evitará todo tipo de circulación sobre la capa extendida mientras no haya adquirido la cohesión suficiente para resistir adecuadamente la acción del tráfico.

Cuando se prevea la aplicación de más de una capa, se aplicará la capa superior después de haber sometido la inferior a la acción de la circulación durante al menos un día (1 d), y siempre, previo barrido del material desprendido.

540.9 CONTROL DE CALIDAD

540.9.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, conforme al Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

540.9.1.1 Emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

540.9.1.2 Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso (norma UNE-EN 1097-8).
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y en su caso, el índice de azul de metileno (MBF) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

540.9.1.3 Polvo mineral de aportación

Si el polvo mineral a emplear dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

5.5.9.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

540.9.2.1 Emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre el control de calidad.

540.9.2.2 Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Por cada setenta toneladas (70 t), o fracción, de árido combinado, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y se realizarán los siguientes ensayos:

- Un (1) análisis granulométrico (norma UNE-EN 933-1).
- Dos (2) equivalentes de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8).

Con independencia de lo anteriormente establecido y cuando el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en este Pliego.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm (norma UNE-EN 933-2): cuatro por ciento (±4%).
- Tamices entre el 2 mm y el 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2): tres por ciento (±3%).
- Tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2): uno por ciento (±1%).

540.9.2.3 Polvo mineral de aportación

Sobre cada partida que se reciba se realizará el ensayo de densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3). Si el polvo mineral de aportación dispone de marcado CE, esta comprobación podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

5.5.9.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como lote de microaglomerado, que se aceptará o rechazará en bloque, el correspondiente a cuatro (4) cargas consecutivas del equipo de fabricación y extensión, o a la producción diaria si ésta es menor.

La dotación del microaglomerado, expresada en kilogramos por metro cuadrado (kg/m2), se determinará diariamente mediante la norma UNE-EN 12274-6, dividiendo la masa total de mezcla fabricada y extendida, por la superficie realmente tratada medida sobre el terreno. La masa total de mezcla se calculará por diferencia de masa de la mezcladora antes y después de la extensión y descontando, de este valor, el agua total contenida, determinada por ensayos de control en laboratorio. Para ello deberá disponerse de una báscula contrastada.

De cada lote se tomarán al menos cuatro (4) muestras, elegidas de manera que dos (2) de ellas correspondan a una misma carga. Sobre estas muestras, tomadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12274-1 a la salida del canal que alimenta la caja repartidora, se obtendrá el contenido medio de betún residual mediante ensayos de extracción (norma UNE-EN 12274-2).

La tolerancia admisible del valor medio de los ensayos de extracción correspondientes a un mismo lote, en más o en menos, respecto de la dosificación de betún residual de la fórmula de trabajo, expresada

en masa respecto del total de áridos (incluido el polvo mineral), será del cinco por mil (5 ‰) sin ser en ningún caso inferior al mínimo especificado en el apartado 540.3, según el tipo de microaglomerado de que se trate.

En aquellas obras en las que, por indicación del Director de las Obras, se exija la compactación de la capa extendida, para aumentar la cohesión inicial y permitir una más rápida apertura al tráfico con el mínimo desprendimiento de árido, se comprobará la actuación del compactador verificando los aspectos siguientes:

- Que las características del compactador se corresponden con lo aprobado.
- Que los dispositivos de limpieza del mismo funcionan correctamente.
- Que no se realiza en momento alguno la humectación de las ruedas.
- El lastre y peso total del compactador, de acuerdo con lo especificado en el Director de las Obras.
- La efectividad de la compactación mejorando la cohesión inicial del microaglomerado, pero sin afectar sensiblemente a la macrotextura especificada.

5.5.9.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Sobre la capa única o superior construida se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 540.10:

- Medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1), inmediatamente después de la extensión del microaglomerado y de que haya roto la emulsión y antes de abrir al tráfico, en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos y distribuidos a lo largo de la longitud total del mismo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.
- Determinación de la resistencia al deslizamiento (norma UNE 41201 IN), una vez transcurridos siete días (7 d) desde la extensión del microaglomerado, en toda la longitud de la obra.

5.5.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

5.5.10.1 DOTACIONES DE MICROAGLOMERADO Y DE LIGANTE BITUMINOSO

La dotación media de microaglomerado, obtenida según el epígrafe 540.9.3, no deberá diferir de la establecida durante la ejecución del tramo de prueba de acuerdo con el apartado 540.6. Si fuera inferior a la de referencia, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa correspondiente al lote controlado.
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) de la especificada, a juicio del Director de las Obras se podrá: o bien demoler, mediante fresado, la capa correspondiente al lote controlado y reponerla, o bien colocar una nueva capa de microaglomerado con todo el espesor inicialmente previsto, sobre la inicialmente construida, que cumpla lo prescrito en el Proyecto. En todos los casos las actuaciones que se realicen serán por cuenta del Contratista.

La dotación media de betún residual respecto a la masa total de áridos, obtenida en el lote según lo indicado en el epígrafe 540.9.3, no deberá diferir de la prevista en la fórmula de trabajo en más de un cinco por mil (±5 ‰). Si se rebasara, se procederá de la siguiente manera:

- Si la diferencia entre la dotación media de ligante residual y la prevista en la fórmula de trabajo no es superior a un uno por ciento (> ±1%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa correspondiente al lote controlado.
- Si la dotación media de ligante es inferior a la prevista en la fórmula de trabajo en más de un uno por ciento (>- 1%), a juicio del Director de las Obras se podrá: o bien demoler, mediante fresado, la capa correspondiente al lote controlado y reponerla, o bien colocar una nueva capa de microaglomerado con todo el espesor inicialmente previsto, sobre la inicialmente construida, que cumpla lo prescrito en el Proyecto. En todos los casos las actuaciones que se realicen serán por cuenta del Contratista.
- Si la dotación media de ligante excede de la prevista en la fórmula de trabajo en más de un uno por ciento (>+ 1%), se demolerá mediante fresado, la capa correspondiente al lote controlado, y se repondrá, todo ello por cuenta del Contratista.

Además, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado que difiera en más de un uno por ciento (> ±1%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán muestras de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

5.5.10.2 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

540.10.2.1 Macrotextura superficial

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial, no deberá ser inferior al valor especificado en la tabla 540.10. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera. -

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) del valor especificado, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto en la tabla 540.10, a juicio del Director de las Obras se podrá: demoler mediante fresado, la capa correspondiente al lote controlado y reponerla, o bien colocar una nueva capa de microaglomerado con todo el espesor inicialmente previsto, sobre la inicialmente construida, que cumpla lo prescrito en la tabla 540.10. En todos los casos las actuaciones que se realicen serán por cuenta del Contratista

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento (25 %). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán muestras de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

540.10.2.2 Resistencia al deslizamiento

El resultado medio del ensayo de la deerminación de la resistencia al deslizamiento, no deberá ser inferior al especificado en la tabla 540.10. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) del valor previsto en la tabla 540.10, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del valor previsto en la tabla 540.10, a juicio del Director de las Obras se podrá: o bien demoler mediante fresado, la capa correspondiente al lote controlado y reponerla, o bien colocar una nueva capa de microaglomerado con todo el espesor inicialmente previsto, sobre la inicialmente construida, que cumpla lo prescrito en la tabla 540.10. En todos los casos las actuaciones que se realicen serán por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (> 5%) de la longitud total medida, presente un resultado inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán muestras de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

540.11 MEDICIÓN Y ABONO

La preparación del pavimento existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando la capa a tratar no esté incluida en el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación del pavimento existente, por toneladas (t), obtenidas como producto de la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno con arreglo a la sección-tipo de los Planos, por la dotación media deducida de los ensayos de control, conforme se especifica en el epígrafe 540.9.3.

Se considerará incluido en el precio de fabricación y extensión del microaglomerado, y por tanto no será objeto de abono independiente, la preparación de la superficie existente y la eventual inclusión del polvo mineral de aportación, de los aditivos y adiciones.

La emulsión bituminosa empleada, se abonará por toneladas (t), deducidas aplicando a la medición del microaglomerado, la dotación media de emulsión obtenida en los ensayos de control.

Para las categorías de tráfico pesado T0 a T2, si el árido grueso empleado, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 540.2.3.2 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro (> 4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como metro cuadrado (m2), o en su caso tonelada (t), de incremento de calidad de áridos en microaglomerado. El precio de esta unidad de obra no será superior al diez por ciento (> 10%) del correspondiente al del metro cuadrado (m2), o en su caso tonelada (t), del microaglomerado. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

ARTÍCULO 542: MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

542.1 DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 ºC) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo. -
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

542.2 MATERIALES

542.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

542.2.2 LIGANTES HIDROCARBONADOS

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a, 542.1.b y 542.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

Tabla 542.1.a – Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de rodadura y siguiente (*) (Artículos 211 y 212 del PG3, y reglamentación específica vigente DGC):

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGRORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-65		35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PBM 45/80-60			

*Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 del PG3.

Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa base, bajo otras dos(*) (Artículos 211 y 212 del PG·, y reglamentación específica vigente DGC).

El ligante a emplear es:

- Para capa intermedia y base: Se empleará un betún 50/70. Cumpliendo además con las especificaciones de capa betún a emplear en capa de base bajo otras dos capas.

Tabla 542.1.b – Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de base, bajo otras dos (*) (Artículo 211 y 212 del PG3, y reglamentación específica vigente DGC):

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y t3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65		35/50 50/70 BC35/50 BC35/70	50/70 BC50/70
MEIDA				50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 70/100 BC50/70			70/100

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula. Para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáatico fuera de uso.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 de este Pliego, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de talque, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 de este Pliego.

542.2.3 ÁRIDOS

542.2.3.1 Características geenerales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

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.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento (≤ 15%) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento (> 15%), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento (> 60%) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus

instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo.

Tamaño máximo de las partículas:

- Capa intermedia: 22mm
- Capa base: 32 mm

542.2.3.2 Árido grueso

542.2.3.2.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.2.2 Procedencia para capas de rodadura

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2.

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Director de las Obras podrá establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

542.2.3.2.3 Angulosidad (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla542.2.a.

Tabla 542.2.a - Proporción de partículas total y parcialmente trituradas en (% en masa):

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARECENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA	100				≥ 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

(*) En vías de servicio

542.2.3.2.4 Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla542.3.

Tabla 542.3 - Índice de lajas (FI):

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

542.2.3.2.5 Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla542.5.

Tabla 542.5 - Coeficiente de Los Ángeles (LA):

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25(*)
BASE	≤ 25			≤30	

(*)En vías de servicio

Resistencia al pulimento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla542.5.

Tabla 542.5 - Coeficiente de pulimento acelerado (PSV) para capas de rodadura:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

542.2.3.2.7 Limpieza (contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

542.2.3.3 Árido fino

542.2.3.3.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

542.2.3.3.2 Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (> 10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 5.6.2.3/Árido grueso

542.2.3.3.3 Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

542.2.3.3.4 Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 5.6.2.3/Árido grueso/Resistencia a la fragmentación, sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA).

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.

542.2.3.4 Polvo mineral

542.2.3.4.1 Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.4.2 Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

Tabla 542.6 - Proporción de polvo mineral de aportación (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100			≥ 50	
BASE	100	≥ 50			

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (> 2%) de la masa de la mezcla.

542.2.3.4.3 Granulometría

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

Tabla 542.7 - Especificaciones para la granulometría:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL USO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

542.2.3.4.4 Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

542.2.4 Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

542.2.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá, por lo tanto, el esquema siguiente:

AC | D | surf/bin/base | ligante | granulometría

Donde:

- AC indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
- D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- Surf/bin/base abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- Ligante tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- Granulometría designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforma a la norma UNE-EN 933-1-

Tabla 542.8 - Husos granulométricos cernido acumulado (% en masa):

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
RODADURA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-22	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

*A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15 %; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá de acuerdo con la tabla 542.9.

Tabla 542.9 - Tipo de mezcla en función del tipo y espesor de la capa:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1 (*)	ESPESOR (cm)
RODADURA	~~AC16 surf D~` AC16 surf S	4-5
	~~AC22 surf D~` AC22surf S	> 5
INTERMEDIA	~~AC22 bin D~` AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	~~AC32 base S~` AC32 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*)Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser de relevante a efectos de esta tabla.

(**)Espesor mínimo seis centímetros (6 cm)

(***)Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mimo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada

El Pliego fija la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

Tabla 542.10 – Dotación mínima (*) de ligante hidrocarbonado (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	desa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

(*)Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 5.6.9.3 si son necesarias, se tendrán en cuanta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm^3), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.10 se deberán corregir multiplicando por el factor:

$$\alpha = \frac{2{,}65}{\rho d}$$ Donde pd e sla densidad de partículas del árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijarán de acuerdo con las indicaciones de la tabla siguiente: Relación ponderal (*) recomendable de polvo mineralligante en mezclas bituminosas tipo densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

Tabla 542.11 – Relación ponderal (*) recomendable de polvo mineral mineralligante en mezclas bituminosas tipo densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2.

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

*Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

Por tanto se empleará:

- 7 cm de capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente gruesa AC22 bin S. Densidad aproximada de 2,49 Tn/m^3.
- 15 cm de capa de base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G. Con curvas granulométricas que se alejan sensiblemente de la curva de máxima compacidad, especialmente indicada para mezclas de base por su bajo contenido en filler y betún. Densidad aproximada 2.45 Tn/ m^3.

542.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

542.4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director 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.

542.4.2 CENTRAL DE FABRICACIÓN

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (< 4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (< 3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil (±5 ‰), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (±3 ‰).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento (> 15 %) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

542.4.3 ELEMENTOS DE TRANSPORTE

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

542.4.4. EQUIPO DE EXTENSIÓN

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.5 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

542.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

542.5.1 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

542.5.1.1Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).

La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.

La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (< 130ºC), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.

La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.

En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (> 165 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (>150 ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 ºC). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (>140 ºC).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2.), y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 542.5.1.4.).
- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 542.5.1.5.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7.4.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

542.5.1.2 Contenido de huecos

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12.

La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm.

Tabla 542.12 - Contenido de huecos en mezcla (Norma UNE-EN 12697-8) en probetas (Norma UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) (***)

CARACTERÍSTICAS		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS DE MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4-6		3-6	
	CAPA INTERMEDIA	4-6	4-7(*)	4-7	4-7(**)
	CAPA BASE	4-7 (*)	4-8(*)	4-8	

*En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6%.

** En vías de servicio.

***Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (D = 16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (≥ 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (D = 22 mm o D = 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14 %).

542.5.1.3 Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

Tabla 542.13.a – Pendiente media de deformación en pista (WTS aire) y profundidad media (expresado en %) de la redera (PRD aire) en el intervalo de 5.000 a 10.000 ciclos para capas de rodadura e intermedia. Norma UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)*

ZONA TÉRMICA ESTIVA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07(**)	≤ 0,10(****)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07(**)	≤ 0,10(***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10(***)			

*En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.

**Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTSaire <= 0,10 y PRDaire < 5%.

***Podrá aceptarse valores superioresal indicado si simultáneamente, se cumple que WTSaire <= 0,15 y PRDaire < 5%.

Tabla 542.13.b – Pendiente media de deformación en pista ((WTSaire) y profundidad media (expresada en %) de la rodera (PRDaire) en el intervalo de 5.000 a 10.000 ciclos para capas de base norma UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)*

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07(**)	≤ 0,07(**)	≤ 0,10(***)
MEDIA		≤ 0,10(***)	
TEMPLADA	≤ 0,10(***)		

*En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.

**Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple WTSaire <= 0,1 y PRDaire < 5%.

***Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTSaire <= 0,15 y PRDaire < 5%

542.5.1.4 Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 ºC) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR ≥ 80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR ≥ 85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697- 30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 542.10.

542.5.1.5 Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), no será inferior a once mil megapascales (< 11 000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta hercios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), el valor de la deformación para un millón (106) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones (ε6< 100 µm/m).

542.5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 de este Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de este Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

542.5.3 APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

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. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (D = 16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (> 1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5.1.1.

El Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.
- En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.
- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (> 220ºC), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

542.5.5 TRANSPORTE

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6 EXTENSIÓN

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras

ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

542.5.7 COMPACTACIÓN

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8 JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

5.6.6 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 542.7.4.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.

El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos, y otros métodos rápidos de control.

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.

542.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

542.7.1 DENSIDAD

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1:

Tratándose de capas de espesor igual o superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (< 98%).

542.7.2 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la secciótipo de los Planos de Proyecto.

542.7.3 REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.14.a o 542.14.b, según corresponda.

Tabla 542.14.a – Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes de nueva construcción.

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

Tabla 542.14.b – Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes rehabilitados estructuralmente.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.7.4 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

Tabla 542.15 – Valores mínimos de la macrotextura superficial (MTD) y resistencia al deslizamiento transversal (CRTS) de las mezclas para capas de rodadura.

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1)(*) (mm)	0,7
RESITENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN)(**) (%)	65

*Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

**Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

542.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

542.9 CONTROL DE CALIDAD

542.9.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

542.9.1.1 Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

542.9.1.2 Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

542.9.2.3Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

542.9.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

542.9.2.1 Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego establecerá las especificaciones para el control de calidad del ligante.

542.9.2.2 Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.16:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5). - Contenido de finos del árido grueso, según lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6). -
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

542.9.2.3 Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

542.9.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

542.9.3.1 Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de mitíleno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mme del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (> 5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (> 1,5%).

- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

Tabla 542.16 Frecuencia mínima de ensayo para determinación de granulometría de áridos extraídos y contenido de ligante (toneladas/ ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA UNTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento (±4%).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento (±3%).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento (±2%).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento (±1%).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (±3 ‰) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).
- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

542.9.3.2 Puesta en obra

542.9.3.2.1 Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.
  Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2.
  En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse,

a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

542.9.3.2.2 Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

542.9.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 542.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE–EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

542.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4, según lo indicado a continuación.

542.10.1 DENSIDAD

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento (≥ 95%) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
- Si es inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (>1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.2 ESPESOR

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento (≥ 80%), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta por ciento (< 80%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.3 RASANTE

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en el Pliego o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

542.10.4 REGULARIDAD SUPERFICIAL

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3, se procederá de la siguiente manera: -

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.
- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3 y cumplen los valores de la tabla 542.17.a o 542.17.b, según corresponda, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

Tabla 542.17.a – Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes de nueva contrucción con posibilidad de abono adicional.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍA	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

Tabla 542.17.b – Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes rehabilitados estructuralmente con posibilidad de abono adicional.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

542.10.5 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

542.10.5.1 Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

542.10.5.2 Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (> 5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

542.11 MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), y el del polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Para áridos con peso específico superior a tres gramos por centímetro cúbico (>3 g/cm3), el Pliego podrá establecer, también, el abono por unidad de superficie (m2), con la fijación de unos umbrales de dotaciones o espesores, de acuerdo con lo indicado en este artículo.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si la unidad de obra correspondiente estuviera explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 542.2.3 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro (>4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al diez por ciento (> 10%) del correspondiente al de la tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 542.10.4, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, y cuyo precio no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al de tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (mÇ), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

ARTÍCULO 543: MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS

543.1 DEFINICIÓN

Se definen como mezclas bituminosas para capa de rodadura aquellas resultantes de la combinación de un betún asfáltico, áridos —en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices—, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas para capa de rodadura se clasifican en calientes y semicalientes. En éstas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permiten disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 ºC) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

En función de su granulometría las mezclas bituminosas para capa de rodadura se clasifican, a su vez, en drenantes y discontinuas.

Las mezclas bituminosas drenantes son aquellas que, por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan sus características drenantes, pudiéndose emplear en capas de rodadura de cuatro a cinco centímetros (4 a 5 cm) de espesor.

Las mezclas bituminosas discontinuas son aquellas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamaños inferiores del árido grueso, que se utilizan para capas de rodadura en espesores reducidos de dos a tres centímetros (2 a 3 cm), y cuyo tamaño máximo del árido no supera los once milímetros (> 11 mm).

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezcla bituminosa definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

543.2 MATERIALES

543.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

543.2.2 LIGANTES HIDROCARBONADOS

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

Eel tipo de ligante hidrocarbonado a emplear se seleccionará entre los que se indican en la tabla 543.1, en función del tipo de mezcla y de la categoría de tráfico pesado definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

Tabla 543.1 – Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear (*) (Artículos 211 y 212 de este pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO pESADO				
	T00 y T0	T1	T2(**) y T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	
DRENANTE	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este pliego, en ese caso, a la denominación del betún se le añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este pliego.

(**) Para tráfico T2 se emplearán betunes modificados en autovías o cuando la IMD se superior a 5.000 vehículos por día y carril.

Se empleará una mezcla discontinua, que para una categoría de tráfico T2, se elegirá un betún PMB 45/80-60 debido a la elevada IMD.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 de este Pliego, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 de este Pliego.

543.2.3 ÁRIDOS

543.2.3.1 Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

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 Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

543.2.3.2 Árido grueso

543.2.3.2.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

543.2.3.2.2 Procedencia

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2.

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (> 5%).

El Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior a quince por ciento (MS < 15%).

543.2.3.2.3 Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.a.

TABLA 543.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 a T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	100	≥90	≥70
DRENANTE			

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.b.

TABLA 543.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 a T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	0	≤1	≤10
DRENANTE			

543.2.3.2.4 Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.3.

TABLA 543.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	≤ 20		≤ 25	
DRENTANTE			≤ 25	

543.2.3.2.5 Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2), deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.4.

TABLA 543.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE MEZCLA(*)		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	BBTM A	≤ 15	≤ 20	≤ 25	
	BBTM B	≤ 15			
DRENANTE	PA	≤ 15	≤ 20	≤ 20	

(*) Designación según las normas UNE-EN 13108-2 y UNE 13108-7. Ver apartado 543.3

543.2.3.2.6 Resistencia al pulimento (coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.5.

TABLA 543.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

543.2.3.2.7 Limpieza (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5 ‰) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

543.2.3.3 Árido fino

543.2.3.3.1 Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

543.2.3.3.2 Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural.

Será preceptivo emplear una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (≯ 10%) del total de la fracción, con el fin de asegurar una granulometría bien adaptada al huso granulométrico de la mezcla, así como evitar la existencia de partículas de tamaño superior a 2 mm que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 543.2.3.2., en el caso de que se emplee árido fino de distinta procedencia que el grueso.

543.2.3.3.3 Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

543.2.3.3.4 Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 543.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA).

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25).

543.2.3.4 Polvo mineral

543.2.3.4.1 Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

543.2.3.4.2 Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 543.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
100	≥ 50

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (≯ 2%) de la masa de la mezcla.

543.2.3.4.3 Granulometría

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de los análisis granulométricos estarán comprendidos dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 543.7.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de los análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

TABLA 543.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRIGIDO
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

543.2.3.4.4 Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

543.2.4 ADITIVOS

El Director de las Obras, fijará los aditivos que puedan utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

543.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas discontinuas se hará conforme a la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-2 siguiendo el siguiente esquema:

BBTM | D | Clase | lLigante

Donde:

- BBTM indicación relativa a que la mezcla bituminosa es de tipo discontinuo.
- D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- Clase designación de la clase de mezcla discontinua. A efectos de este Pliego será B.
- Ligante tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 543.8. El análisis granulométrico se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

TABLA 543.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA(**)	ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)								
	22	16	11,2	8	5,6	4	2	0,5	0,063
BBTM 8B (**)			100	90-100	42-62	17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 11B(*)		100	90-100	60-80		17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 8A(*)			100	90-100	50-70	28-38	25-35	12-22	7-9
BBTM 11A(*)		100	90-100	62-82		28-38	25-35	12-22	7-9
PA 16	100	90-100		40-60		13-27	10-17	5-12	3-6
PA 11		100	90-100	50-70		13-27	10-17	5-12	3-6

(*) La fracción del árido que pasa por el tamiz 4 mm y es retenida por el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2), será inferior al ocho por ciento (8%).

(**) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

TABLA 543.9 - TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA TIPO DE MEZCLA

CARACTERÍSTICA		TIPO DE MEZCLA					
		PA 11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (kg/m^2)		75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MÍNICA (*) DE LIGANTE (% en masa sobre el total de la mezcla)		4,30		4,75		5,20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m^2)	FIRME NUEVO	> 0,30				> 0,25	
	FIRME ANTIGUO	> 0,40				> 0,35	

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 543.9.3.1 si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

Se emplearán 3 cm de capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua de tipo BBTM 11 B PMB45/80-60. Con densidad 2,1 Tn/m^3 .

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm3, los contenidos mínimos de ligante de la tabla 543.9 se deben corregir multiplicando por el factor, donde es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) determinada en la fórmula de trabajo, según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida en los siguientes intervalos:

- Entre diez y doce décimas (1,0 a 1,2) para las mezclas tipo BBTM B.

543.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

543.4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente, sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, este consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa para capa de rodadura tipo discontinua o drenante ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director 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.

543.4.2 CENTRAL DE FABRICACIÓN

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán mediante centrales capaces de manejar, simultáneamente en frío, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero, en todo caso, no será inferior a tres (3).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (< 3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil (±5 ‰), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (±3 ‰).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

543.4.3 ELEMENTOS DE TRANSPORTE

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión, y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

543.4.4 EQUIPO DE EXTENSIÓ

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T31, o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados(>70 000 m2), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

El Director de las Obras, fijará las anchuras máxima y mínima de la extensión y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

543.4.5 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. La composición del equipo será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba. Las presiones de contacto de los compactadores deberán ser las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

543.5.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

543.5.1.1 Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 22 mm; 16 mm; 11,2 mm; 8 mm; 5,6 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 543.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Identificación y dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa total de la mezcla (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- También se señalarán:
- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).
- La temperatura de mezclado se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302) de doscientos cincuenta a cuatrocientos cincuenta centipoises (250-450 cP) en el caso de mezclas bituminosas discontinuas con betunes asfálticos y de cuatrocientos a setecientos centipoise (400-700 cP) en el caso de mezclas bituminosas drenantes con betunes asfálticos. Además, en el caso de de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante en la temperatura de mezclado. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta y cinco grados Celsius (< 135 ºC), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (> 165 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (> 150 ºC). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (> 140 ºC).

Para las mezclas discontinuas tipo BBTM B, dichas temperaturas máximas deberán disminuirse si es necesario, para evitar posibles escurrimientos del ligante o el Director de las Obras.

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de las mezclas respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 543.5.1.2.) y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente, en el caso de mezclas discontinuas, cuando lo exija el Director de las Obras (epígrafe 543.5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 543.5.1.4.). -
- Pérdida de partículas, en el caso de mezclas drenantes (epígrafe 543.5.1.5.).
- Escurrimiento del ligante, en el caso de mezclas drenantes mediante el método de la cesta (epígrafe 543.5.1.6.).
- Cuando lo exija el Director de las Obras, escurrimiento del ligante, en mezclas discontinuas tipo BBTM B (epígrafe 543.5.1.6.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

Para todo tipo de mezcla, en el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 543.9.3.1

La fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 543.7.4.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

543.5.1.2 Contenido de huecos

El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 543.10. Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo drenantes (PA) y de cien (100) para mezclas tipo discontinuas (BBTM) con molde de diámetro interior de 100 mm.

TABLA 543.10 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA EN PROBETAS. NORMA UNE-EN 12697-30 (50 golpes por cara)

TIPO DE MEZCLA	% DE HUECOS (Norma UNE-EN 12697-8)
BBTM A	≥ 4
BBTM B	≥ 12 y ≤ 18
DRENANTE (PA)	≥ 20

543.5.1.3 Resistencia a la deformación permanente

En mezclas discontinuas, el Director de las Obras, podrá exigir que la resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, cumpla lo establecido en la tabla 543.11. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos. Se prepararán probetas, con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

TABLA 543.11 – PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTSAIRE) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10.000 CICLOS (NORMA UNE-EN 12697-22)(mm para 103 ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO	
	T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
CÁLIDA Y MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,10
TEMPLADA		

543.5.1.4 Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 ºC) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del noventa por ciento (ITSR ≥ 90%) para mezclas discontinuas y del ochenta y cinco por ciento (ITSR 85%) para mezclas drenantes. Las probetas se compactarán según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 543.9.

543.5.1.5 Pérdida de partículas

En mezclas drenantes, la pérdida de partículas a veinticinco grados Celsius (25 ºC) (norma UNE-EN 12697-17) en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30) con cincuenta (50) golpes por cara, no deberá rebasar el veinte por ciento (> 20%) en masa para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 y el veinticinco por ciento (> 25%) en masa en los demás casos.

543.5.1.6 Escurrimiento del ligante

Para las mezclas drenantes deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante mediante el método de la cesta, realizando el ensayo conforme a la norma UNE-EN 12697-18. El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir también la comprobación sobre el escurrimiento de ligante para las mezclas discontinuas tipo BBTM B.

543.5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa.El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable antes de proceder a la extensión de la mezcla y, en su caso, a reparar las zonas con algún tipo de deterioro.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en las tablas 542.14.a o 542.14.b. Si está constituida por un pavimento heterogéneo, se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Sobre la superficie de asiento se ejecutará un riego de adherencia, conforme al artículo 531 de este Pliego y las instrucciones adicionales que establezca el Pliego, teniendo especial cuidado de que dicho riego no se degrade antes de la extensión de la mezcla.

Se comprobará especialmente que, transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

543.5.3 APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

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. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación. El número mínimo de fracciones será de tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 543.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (> 1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 543.5.1.1.

En el caso de obras pequeñas, con volumen total de áridos inferior a cinco mil metros cúbicos (< 5 000 m3), antes de empezar la fabricación deberá haberse acopiado la totalidad de los áridos. En otro caso, el volumen mínimo a exigir será el treinta por ciento (30%) o el correspondiente a un (1) mes de producción máxima del equipo de fabricación.

543.5.4 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda las características previstas durante todo el proceso de fabricación.

543.5.5 TRANSPORTE

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 543.4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

543.5.6 EXTENSIÓN

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se realizará la extensión a ancho completo trabajando, si fuera necesario, con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales, que solo se admitirán excepcionalmente y en las condiciones especificadas en el epígrafe 543.5.8.

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 543.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación, de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

543.5.7 COMPACTACIÓN

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 543.7.1. Se

deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo. En cualquier caso, el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (> 6).

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 543.7.1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

543.5.8 JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas transversales de la capa superpuesta guarden una separación mínima de cinco metros (5 m), y de quince centímetros (15 cm) para las longitudinales.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, se podrán aceptar haciéndolas coincidir en una limatesa del pavimento.

Las juntas transversales de una mezcla bituminosa drenante se deberán realizar, preferiblemente, en la dirección de la línea de máxima pendiente del pavimento.

Al extender franjas longitudinales contiguas, cuando la temperatura de la extendida en primer lugar no sea superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

Las juntas transversales de la mezcla en capa de pequeño espesor se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo y se distanciarán en más de cinco metros (> 5 m) las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes.

543.6 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 543.7.4.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.

El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extendido, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en el Pliego, y otros métodos rápidos de control. También se estudiarán el equipo y el método de realización de juntas, así como la relación entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa aplicada con la que se alcance una densidad superior a la especificada en el Pliego.

En el caso de mezclas tipo BBTM B con espesor superior a dos centímetros y medio (> 2,5 cm) y de mezclas drenantes, se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la norma NLT-327.

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.

543.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

543.7.1 DENSIDAD

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), el porcentaje de huecos en mezcla no podrá diferir en más de dos puntos porcentuales (2) del obtenido como porcentaje de referencia de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 543.9.3.2.1.

Para la redacción del presente proyecto: densidad= 2.1 tn/m3

543.7.2 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm), y el espesor de la capa no deberá ser inferior al cien por cien (100%) del previsto en la sección-tipo de los Planos de Proyecto, o en su defecto al que resulte de la aplicación de la dotación media de mezcla que figure en el Pliego.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de extensión, que en ningún caso será inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto

543.7.3 REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo a lo indicado en 543.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 543.12.a ó 543.12.b, según corresponda.

TABLA 543.12.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

TABLA 543.12.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÒMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECREMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

543.7.4 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 543.13.

TABLA 543.13 - VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS)

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B y PA	BBTM A
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (Norma UNE-EN 13036-1 (*)(mm)	1,5	1,1
RESITENCIA AL DESLIZAMIENTO (Norma une 41201 IN) (**) (%)	60	65

(*) medida inmediatamente después de la puesta en obra

(**) medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

543.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (< 8 ºC), con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, y especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar el valor mínimo de la temperatura.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

543.9 CONTROL DE CALIDAD

543.9.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

543.9.1.1 Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 ó 212 de este Pliego, según corresponda.

543.9.1.2 Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5). -
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 543.2.3.2.7.

- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras

543.9.1.3 Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

543.9.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

543.9.2.1 Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 ó 212 de este Pliego, según corresponda.

543.9.2.2 Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 543.14:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) del árido combinado (incluido el polvo mineral) de acuerdo con la fórmula de trabajo y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforma a lo indicado en el epígrafe 543.2.3.2.7.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

543.9.2.3 Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

543.9.3 Control de ejecución

543.9.3.1 Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (> 5 ‰) en masa del total. En mezclas semicalientes este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (> 1,5%).
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 543.14, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1) y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

TABLA 543.14 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	X	600	300	150
T3 T4	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE EN 933-2: cuatro por ciento (±4%).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE EN 933-2: tres por ciento (±3%).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE EN 933- 2: dos por ciento (±2%).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE EN 933-2: uno por ciento (±1%).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, será del tres por mil (±3 ‰) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 543.9, según el tipo de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la comprobación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director

de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 543.5.1:

- En mezclas discontinuas, según lo que establezca el Director de las Obras, resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22), y en las de tipo BBTM B, además, escurrimiento del ligante (norma UNE-EN 12697-18).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12) cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de la Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

543.9.3.2 Puesta en obra

543.9.3.2.1 Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte en la tolva de la extendedora o en el equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 543.8 de este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 543.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, en el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM A, o el porcentaje de huecos de referencia para la compactación en el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM B o de mezclas drenantes, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.
- Estas probetas se prepararán según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.
- En la preparación de las probetas se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo, según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra pero, en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.
- El porcentaje de referencia para la compactación de cada lote, en el caso de mezclas BBTM B y mezclas drenantes, se define como la media aritmética del contenido de huecos obtenido en dicho lote y en cada uno de los anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

543.9.3.2.2 Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, y peso total de los compactadores.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

En mezclas tipo BBTM B y en mezclas drenantes, se comprobará, con la frecuencia que sea precisa, la permeabilidad a temperatura ambiente de la capa una vez finalizada la compactación (norma NLT-327), que se comparará con la obtenida en el tramo de prueba.

543.9.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

En mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (≥ 2,5 cm), de cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a tres (< 3) y se determinará su espesor, densidad aparente y porcentaje de huecos.

En el caso de las mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (< 2,5 cm), se comprobará la dotación media de mezcla por división de la masa total de los materiales correspondientes a cada carga, medida por diferencia de peso del camión antes y después de cargarlo,

por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello se deberá disponer de una báscula convenientemente contrastada.

En mezclas drenantes se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (< 3), y se determinarán su espesor y contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Se realizará la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382) a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego, en todos los tipos de mezclas objeto de este artículo sobre los testigos extraídos.

Se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE–EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 543.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados en cada rodada. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

543.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 543.9.4, según lo indicado a continuación.

543.10.1 DENSIDAD

- Espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm)

La media del porcentaje de huecos en mezcla no diferirá en más de dos (> 2) puntos porcentuales de los valores establecidos en el epígrafe 543.7.1. Si no se cumpliera esta condición, se procederá de la siguiente manera:

Si difiere en menos de cuatro (< 4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

Si difiere en más de cuatro (> 4) puntos porcentuales, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá por cuenta del Contratista.

543.10.2 ESPESOR

El espesor medio por lote no deberá ser en ningún caso inferior al especificado en el epígrafe 543.7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

En el caso de mezclas discontinuas, se podrá optar por demoler mediante fresado y reponer con un material aceptado por el Director de las Obras, o si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras, por extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada., todo ello por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de una (> 1) muestra presente un resultado inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) del espesor especificado. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

543.10.3 REGULARIDAD SUPERFICIAL

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 543.7.3, se demolerá el lote mediante fresado, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 543.7.3, y cumplen los valores de la tabla 543.15.a ó 543.15.b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 543.11.

TABLA 543.15.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 543.15.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

543.10.4 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

543.10.4.1 Macrotextura superficial

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor especificado en la tabla 543.13. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es superior al noventa por ciento (> 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del valor previsto, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista, y en el caso de mezclas drenantes se demolerá mediante fresado el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 543.7.4.

543.10.4.2 Resistencia al deslizamiento

El resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser en ningún caso inferior al valor previsto en la tabla 543.13.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 543.13, se procederá de la siguiente manera:

Si resulta superior al noventa y cinco por ciento (> 95%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si resulta inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) del valor previsto, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista, y en el caso de mezclas drenantes se demolerá mediante fresado el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (> 5%) de la longitud total medida, presente un resultado inferior a dicho valor en más de cinco unidades (> 5). De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

543.11 MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

La fabricación y puesta en obra de una capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua, con el espesor mínimo previsto en los Planos de Proyecto, se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para la capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si lo previera explícitamente el Pliego y el Cuadro de Precios del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 543.2.3 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro (>4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como metro cuadrado (m2) o en su caso tonelada (t), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al diez por ciento (> 10%) del correspondiente al del metro cuadrado (m2) o en su caso tonelada (t), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 543.10.3, se abonará además una unidad de obra definida como metro cuadrado (m2) de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al cinco por ciento (> 5%) del correspondiente al del metro cuadrado (m2) o en su caso tonelada (t), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

6 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS

ARTÍCULO 700: MARCAS VIALES

700.1 DEFINICIÓN

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, subs proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2 TIPOS

las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNEEN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

Tabla 700.1 – Tipos de marca vial y claves de identificación

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
EN FUNCIÓN DE UTILIZACIÓN		
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN		
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada especificamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada especificamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
SONORA(*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones)
REBORDEO	B	Marca vil permantente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

700.3 MATERIALES

700.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

la clase de material más adecuado en cada caso se fijará de acuerdo con el epígrafe 700.3.4 de este artículo.

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

700.3.2 ESPECIFICACIONES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

700.3.2.1 Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

Tabla 700.2.a - Requisitos de comportamiento de los materiales en marcas viales de color blanco (Norma UNE – EN 1436).

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS	
			Tipo II-RW	Tipo II-RR
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R_L)	en seco	R3	R3
		en humedo	RW2	RW3
		en lluvia	--	RR2
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β sobre pavimento	bituminoso	B2	B2
		de hormigón	B3	B3
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Qd) sobre pavimento	bituminoso	Q2	Q2
		de hormigón	Q3	Q3
RESITENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1	

	Vértices del polígono de color	1	2	3	4
	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375

Tabla 700.2.b - Requisitos de comportamiento de los materiales en marcas viales de color negro (Norma UNE-EN 1436).

REQUISITO	PARÁMETRO MEDIO			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		≤ 0,05			
	Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

Tabla 700.2.c - Requisitos de comportamiento de los materiales en marcas viales de color rojo:

REQUISITO	PARÁMETRO MEDIO			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		≥ 0,12 y ≥ 0,22			
	Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,650	0,490	0,480	0,620
			y	0,310	0,310	0,340	0,350
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

700.3.2.2 Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

700.3.2.3 Características físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

Tabla 700.3 - Requisitos para las características físicas de pintura, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco.

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PIINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS FRIOS
COLOR	Color como en tabla 700.2a		
FACTOR DE LUMINANCIA B	LF7	LF6	
ESTABILIDAD DE ALMACENAMIENTO	≥ 4		
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
RESISTENCIA AL SANGRADO(*)	BR2		
RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS(**)	Pasa		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		≥ SP3	
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

*Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.

**Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

Tabla 700.4 - Requisitos para las características físicas de las marcas viales prefabricadas de color blanco:

CARACTERÍSTICA FÍSICA		TIPO DE MARCA VIAL (NORMA UNE-EN 1790)	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR		Color como en tabla 700.2a	Mismos requisitos que en la tabla 700.5 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		≥ B5	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA	EN SECO	R5	
	EN HÚMEDO	≥ RW5	
	BAJO LLUVIA	≥ RR4	
RESITENCIA AL DESPLAZAMIENTO		≥ S1	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para elfactor luminancia	

700.3.3 ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.3

Por su parte, 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.

700.3.3.1 Materiales base y marcas viales prefabricadas

1) Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar: -
    a. Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos
        - Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal o
        - Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 201
    b. Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.
    c. Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

2) Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:

    a. Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
    b. Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia ≥ 0,15.
    c. Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.

3) Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:

    a. Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
    b. incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.
    c. Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4
    d. Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas

4) Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:

    a. Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes)
    b. Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

Tabla 700.5 - Características de identificación a declarar por el fabricante para cada material base (Norma UNE-EN 12802 y UNE-EN 1871).

CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MATERIAL		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRIO
DENSIDAD	X	X	X
COLOR	X	X	X
FACTOR DE LUMINANCIA	X	X	X
PODER CUBRIENTE	X		
CONTENIDO EN SÓLIDOS	X		
CONTENIDO EN LIGANTE	X	X	X
CONTENIDO EN DISOLVENTES	X		
VISCOSIDAD	X		
CONTENIDO EN CENIZAS	X	X	X
CONTENIDO EN MICROESFERAS DE VIDRIO		X	X

Tabla 700.6 - Características de identificación a declarar por el fabricante para las marcas viales prefabricadas (Norma UNE-EN 1790).

CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN		TIPO DE MARCA VÍAL PREFABRICADA	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRIO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR		X	Mismos requisitos que en la tabla 700.11 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		X	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL)	EN SECO	X	
	EN HÚMEDO	X	
	BAJO LLUVIA	X	
RESITENCIA AL DELIZAMIENTO		X	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		X	
CONTENIDO EN CENIZAS		X	

700.3.3.2 Materiales de Post-Mezclado

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

a. Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
b. Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802

700.3.3.3 Materiales de pre-mezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

a. Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
b. Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

700.3.4.1.1 Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

Tabla 700.7 - Valores individuales de cada característica de la carretera a utilizar en el cálculo del factor de desgaste:

CARACTERÍSTICAS	VALOR					
	1	2	3	4	5	6
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas, o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marca para separación de carriles especiales	Símbolos letras y fechas
CLASE DE RUGOSIDAD(*) (Norma UNE-EN 13197) (H en mm)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) H ≤ 0,3	b) 0,3 < H ≤ 0,6	0,6 < H ≤ 0,9	0,9 < H ≤ 1,2	a) 1,2 < H ≤ 1,5	b) H > 1,5
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m)	calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
		a ≥ 7,0	6,5 ≤ a < 7,0	a < 6,5		
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	≤ 5 000	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000	20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	> 100 000

*Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (Artículo 543 de este pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 B).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 A).

Tabla 700.8 - Determinación de la clase de durabilidad mínima en función del factos de desgaste:

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

700.3.4.2 Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

Tabla 700.9 - Compatibilidad entre productos de señalización horizontal con la marca vial existente:

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA
PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTIO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUENA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRÍLICA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

El Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

Tabla 700.10 - Criterios para la selección de la naturaleza del material y la forma de aplicación según las características y tipo de pavimento.

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIDAD (1)	MUY APROPIADA
	AGRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

(1) Dos aplicaciones: a la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.
(2) Para rebordeo de negro o base transparente
(3) Con imprimación

700.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c para las de color negro y rojo respectivamente:

Tabla 700.11 – Características de las marcas viales de color blanco durante el período de garantía:

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS					PERÍODO
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión(R_L)		En seco		En humedo			Antes de
			R4		RW2			180 días
			R3		RW1			365 días
			R2		RW1			730 días
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β o coeficiente Qd sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2					En todo momento de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3					
	Color: coordenadas cromaticas (x, y) detro del polígono de color que se define	Vertices del polígono de color		1	2	3	4	
			x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA AL DELIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1					

700.5 MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

700.5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

700.5.2 CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

700.5.3 ACREDITACIÓN DE LA MAQUINARIA

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

a. Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.
b. Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
c. Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

700.5.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

700.5.5 ACTA DE AJUSTE EN OBRA DE LA MAQUINARIA

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

700.6 EJECUCIÓN

700.6.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

700.6.2 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

700.6.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centés i m a s (> 0,15) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

700.6.4 ELIMINACIÓN DE LAS MARCAS VIALES

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

700.6.5 ENMASCARAMIENTO DE LAS MARCAS VIALES

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas (< 0,05) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85o) inferior a cuatro décimas (< 0,4).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

700.6.6 PREMARCADO

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

700.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3oC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por h o r a (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

700.8 CONTROL DE CALIDAD

700.8.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

700.8.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

700.8.2.1 Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

700.8.2.2 Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

700.8.2.3 Control de calidad de los materiales

700.8.2.3.1 Consideraciones generales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

700.8.2.3.2 Material base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

700.8.2.3.3 Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma U N E -E N 12802), a l menos, su color, facto r de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

700.8.2.3.4 Microesferas de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

700.8.3 CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

700.8.3.1 Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

700.8.3.2 Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc…) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

700.8.3.3 Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

700.8.3.4 Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

700.8.4 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

700.8.4.1 Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

700.8.4.2 Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

700.8.4.2.1 Método de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

Tabla 700.12 - Características de las marcas viales a evaluar durante el período de garantía utilizando el método puntual.

POSICIÓN DE LA MARCA VÍAL	CARACTERÍSTICA				
	(R_L)	RW	SRT	Q_d o β	COLOR (x, y)
BORDE DERECHO CALZADA	X	X	X	X	X
EJE	X			X	
BORDE IZQUIERDO CALZADA	X			X	X
SÍMOLOS Y FLECHAS	X	X	X	X	X
DAMERO ROJO-BLANCO	Color blanco	Color blanco	X	X	X
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			X	X	X

*Para las medidas de SRT y B se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas.

700.8.4.2.2 Método de ensayo continuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

700.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

700.9.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

700.9.2 PUESTA EN OBRA

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

700.9.3 UNIDAD TERMINADA

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

700.10 PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

700.11 MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

ARTÍCULO 701: SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

701.1 DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

701.2 TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación. - su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

701.3 MATERIALES

701.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará aun soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

701.3.2 SOPORTES Y ANCLAJES

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNEEN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.3.3 SUSTRATO

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

No se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (< 150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

701.3.4 MATERIAL RETROREFLECTANTE

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

701.3.5 ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

701.3.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA CLASE DE RETRORREFLEXIÓN

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

- RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.
- RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- RA3-ZC: Zonas urbanas.

701.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

Tabla 701.1 - Características de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes:

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESITENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESITENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) - FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICA DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3;4.2
COEFICIENTE DE RETRORREPLEXIÓN R_A	4.1.1.4;4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2;7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5;4.2

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

701.5 EJECUCIÓN

701.5.1 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas

701.5.2 REPLANTEO

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

701.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

701.7 CONTROL DE CALIDAD

701.7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

701.7.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

701.7.2.1 Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

701.7.2.2 Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la siguiente tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo las custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

Tabla 701.2 – Criterios para la selección de un número representativo de soportes, señales y carteles acopiados o instalados, de un mismo tipo (Norma UNE-ISO 2859-1)(*)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL *ACOPIO*	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

*Nivel de inspección I para usos generales

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n1), de acuerdo con el siguiente criterio: n = (n1/6)1/2 aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

701.7.2.3 Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

701.7.3 CONTROL DE PUESTA EN OBRA

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

701.7.4 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

701.7.4.1 Consideraciones generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego.

701.7.4.2 Método del ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

701.7.4.3 Método de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

701.7.4.4 Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento.

701.8 CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

701.8.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	MÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

*Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

701.8.2 UNIDAD TERMINADA

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

701.9 PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

701.10 MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos (m3) de hormigón, medidos sobre planos.

ARTÍCULO 702: CAPTAFOTOS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

702.1 DEFINICIÓN

Se define como captafaro retrorreflectante aquel elemento de guía horizontal que refleja la luz incidente por medio de retrorreflectores para advertir, guiar o informar a los usuarios de la carretera.

A efectos de aplicación de este artículo, se adoptan los términos y definiciones incluidos en las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2.

702.2 TIPOS

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los captafaros retrorreflectantes de carácter permanente (P).

Atendiendo a la zona retrorreflectante, los captafaros se clasifican en unidireccional o bidireccional, pudiendo clasificarse también en función de su tipo y diseño, tal y como se recoge en la tabla 702.1.

Tabla 702.1 – Clasificación de los captafaros en función del tipo de retrorreflector y de su diseño.

CLASIFICACIÓN	TIPO
POR TIPO DE RETRORREFLECTOR	
VIDRIO	1
PLÁSTICO	2
PLÁSTICO CON UNA SUPERFICIE RESISTENTE A LA ABRASIÓN (*)	3
POR SU DISEÑO	
CAPTAFARO NO DEFORMABLE	A
CAPTAFARO DEFORMABLE	B

*La superficie resistente a la abrasión se aplicará sobre la cara retrorreflectante expuesta al tráfico

702.3 MATERIALES

702.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

702.3.2 DIMENSIONES

Los captafaros diseñados para permanecer sobre la superficie de la carretera, sobresaldrán una altura perteneciente a alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

- Clase H1: hasta dieciocho milímetros (≤ 18 mm).
- Clase H2: más de dieciocho milímetros y hasta veinte milímetros (> 18 mm y ≤ 20 mm).
- Clase H3: más de veinte milímetros y hasta veinticinco milímetros (> 20 mm y ≤ 25 mm).

No se emplearán captafaros de clase H0 (prestación no determinada), por no estar destinados a soportar la acción del tráfico. Una vez instalado el captafaro, las dimensiones máximas en planta de la parte expuesta a la acción del tráfico, en el sentido de la marcha, deberán quedar incluidas en alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

- Clase HD1: doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de largo por ciento noventa milímetros (190 mm) de ancho.
- Clase HD2: trescientos veinte milímetros (320 mm) de largo por doscientos treinta milímetros (230 mm) de ancho.

No se emplearán captafaros de clase HD0 (prestación no determinada).

702.3.3 CARACTERÍSTICAS

Se emplearán captafaros que garanticen su visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-1). Para ello los captafaros serán de clase PRP 1, en cuanto a los requisitos fotométricos, y de clase NCR 1respecto a los colorimétricos.

No se emplearán captafaros de clases PRP 0 ni NCR 0 (prestación no determinada).

Los captafaros tendrán una durabilidad de clase S1, para la evaluación primaria, y de clase R1 para la visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-2). No se emplearán captafaros de otra clase.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos (2) o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución. La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

702.3.4 ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES

En la fabricación de captafaros retrorreflectantes se podrá utilizar (excepto para el retrorreflector) cualquier material (elastomérico, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE según la norma UNE-EN 1463-1.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al contratista adjudicatario de las obras.

702.4 EJECUCIÓN

702.4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

702.4.2 REPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos, efectuándose en caso necesario una limpieza de la misma, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos. En pavimentos de hormigón deberán eliminarse todos aquellos productos utilizados en su proceso de curado que permaneciesen adheridos en la zona de fijación de los captafaros.

Si la superficie presentara defectos o desnivelaciones apreciables, se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los existentes.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones necesarias de preparación de la superficie de aplicación que permitan asegurar la correcta fijación o anclaje de los captafaros retrorreflectantes.

702.4.3 ELIMINACIÓN DE LOS CAPTAFOROS RETRORREFLECTANTES

Queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc…) y de los procedimientos térmicos para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

702.4.4 PREMARCADO

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

702.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto, en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, o cualquier otra circunstancia que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

702.6 CONTROL DE CALIDAD

702.6.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto, en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, o cualquier otra circunstancia que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

702.6.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

702.6.2.1 Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos,

el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

702.6.2.2 Identifiación

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, la siguiente información:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de captafaros que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de captafaro suministrado;
- Fecha de fabricación.
- Declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el apartado 702.4 de este Pliego.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de captafaro, tipo de retrorreflector, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento captafaro que se considere de relevancia, como las instrucciones de aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los captafaros una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los captafaros retrorreflectantes suministrados a la obra, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña.

702.6.2.3 Toma de muestras

Sobre el material suministrado a la obra el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos a partir de la toma de muestras representativas de todo el acopio, formada por captafaros retrorreflectantes seleccionados aleatoriamente de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se tomarán, al menos, tres (3) unidades de cada tipo de captafaro, con independencia del tamaño de la obra.
- En aquellas obras que requieran el empleo de más de veinte mil (> 20 000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10 000) captafaros, o fracción, del mismo tipo.

Se tomarán dos (2) muestras con los criterios anteriores dedicándose una de ellas a la realización de ensayos y quedando la otra bajo la custodia del Director de las Obras, con el fin de poder efectuar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Una vez confirmada su idoneidad, los captafaros retrorreflectantes tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

702.6.2.4.Ensayos de comprobación

Antes de iniciar la instalación de los captafaros, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 5.3 de la norma UNE-EN 1463-1 (Visibilidad nocturna), tanto sobre requisitos fotométricos, como sobre requisitos colorimétricos. Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

702.6.3 CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

702.6.3.1 Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten cualquier tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

702.6.3.2 Condiciones de instalación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Fabricante y designación de la marca comercial del captafaro.
- Referencia de los lotes de los captafaros instalados.
- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Número y características, de los captafaros instalados.
- Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación utilizados.
- Observaciones e incidencias durante la instalación que, a juicio del Contratista, pudieran incidir en las características y durabilidad de los captafaros.

702.6.3.3 Toma de muestras

Diariamente, durante la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se tomarán tres (3) unidades por tipo con el fin de verificar que se corresponden con los suministrados y acopiados en la obra.

702.6.3.4 Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se llevarán a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los captafaros instalados se corresponde con la incluida en el correspondiente parte de obra y con la de los materiales suministrados y acopiados.

702.6.4 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros retrorreflectantes que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico.

A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del tamaño de la misma y del número de captafaros retrorreflectantes utilizados de un mismo tipo.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los captafaros retrorreflectantes instalados cumplen las características y las especificaciones que figuren en el Pliego.

702.7 CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

702.7.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

Se rechazarán todos los materiales de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos exigidos.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades suministradas serán sometidas a los controles preceptivos indicados en este artículo, pudiendo ser instaladas de haberlos superado satisfactoriamente.

702.7.2 PUESTA EN OBRA

Se rechazarán todos los captafaros instalados de un mismo tipo, si en las correspondientes inspecciones no se cumplen los requisitos de comprobación especificados en el epígrafe 702.6.2.3, debiendo ser

retirados y repuestos por otros nuevos por parte del Contratista a su costa. Los nuevos captafaros deberán someterse a los ensayos de comprobación recogidos en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4.

702.7.3 UNIDAD TERMINADA

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.
- Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

No se aplicarán estos criterios en los tramos de carretera durante el período en que estén sometidos a vialidad invernal.

Los captafaros retrorreflectantes de un mismo tramo de control que hayan sido rechazados, una vez eliminados de la carretera, serán sustituidos por otros nuevos por el Contratista a su costa.

Antes de instalarse, las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4 de este artículo.

702.8 PERIODO DE GARANTÍA

El período garantía de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones

El fabricante, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

702.9 MEDICIÓN Y ABONO

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades de cada tipo realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los captafaros retrorreflectantes existentes sobre el pavimento que indique el proyecto, se abonarán por número de unidades realmente eliminadas.

ARTÍCULO 703: ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

703.1 DEFINICIÓN

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretiles y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- Panel direccional: colocado en curvas para poner de manifiesto el nivel de peligrosidad de la misma en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Podrán tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva.
- Hito de arista: instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.

- Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.
- Baliza cilíndrica: de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.
- Captafaro vertical: utilizado como dispositivo de guía y delineación, preferentemente de los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo 701 de este Pliego, así como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño indicados en la Norma 8.1-IC "Señalización vertical", en su apartado 6 "Señalización y balizamiento de curvas".

En este artículo se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNE-EN 12899-3.

703.2 TIPOS

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla 703.1, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

Tabla 703.1 – Clasificación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes (Norma UNE-EN 12899-3).

ELEMENTO	TIPO DE DELINEADOR	TIPO DISPOSITIVORETRORREPLECTANTE
HITOS DE ARISTA	D1, D2, D3 ó D4	R1 ó R2
HITOS DE VÉRTICE	D1 ó D2	R1
BALIZAS CILÍNDRICAS	D1 ó D3	R1
CAPTAFAROS VERTICALES	D4	R1 ó R2

- D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.
- D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretiles y barreras de seguridad.
- R1: láminas (material).
- R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo.
- R3: dispositivos de cristal biconvexo

703.3 MATERIALES

703.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se utilizará cualquier material convencional sancionado por la experiencia, siempre que cumpla lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3.

703.3.2 SUSTRATO (ZONA NO RETRORREFLECTANTE)

El sustrato cumplirá las características de visibilidad (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norm a U N E - E N 12899-3.

Además las características físicas y resistentes del sustrato de los hitos serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

703.3.3 DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES

Los dispositivos retrorreflectantes cumplirán las características sobre coordenadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión y características de visibilidad, indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes, serán las indicadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

703.3.4 SISTEMAS DE DRENAJE

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice, serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado, ni por causa del elemento de balizamiento arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

703.3.5 ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales se acreditará mediante la presentación del marcado CE que corresponda a cada uno de los productos utilizados en su fabricación e instalación. En el caso del sustrato y los dispositivos retrorreflectantes, el mencionado certificado se hará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 12899-3. Según el Reglamento 305/2011, los productos también podrán tener el marcado CE con una Evaluación Técnica Europea emitida por un Organismo de Evaluación Técnica autorizado.

Para aquellos elementos incluidos en este artículo que queden excluidos del objeto y campo de aplicación de la norma UNE-EN 12899-3 y por tanto no dispongan de marcado CE, cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 12899-3, acreditadas por medio del correspondiente certificado de constancia de las prestaciones otorgado por un organismo de certificación.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de los elementos de balizamiento será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

703.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE, tal como se indica en el Anexo ZA (tabla ZA.3) de la norma UNE-EN 12899-3.

Tabla 703.2 - Características de los elementos instalados serán las especificadas en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ENSENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-3
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES REQUISITOS ESTÁTICOS (CARGA DE VIENTO)	6.4.1.1
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	
RESITENCIA AL IMPACTO (REQUISITO MATERIAL)	6.4.1.2
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO FUNCIONAL)	6.4.1.3
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO DE CHOQUE)	6.4.1.4
RESISTENCIA AL IMPACTO (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)	6.4.2.1
CARACTERÍSTICAS VISUALES (DELINEADORES) COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS	6.3.1
CARACTERÍSTICAS VISUALES (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS (SOLO PARA DISPOSITIVOS TIPO R1, NIVELS RA1 Y RA2)	6.3.2.1
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA NOCTURNOS	6.3.2.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN R_A	6.3.2.3
DURABILIDAD	
RESISTENCIA A LA CORROSIÓN	6.4.2.2
RESITENCIA AL AGUA	6.4.2.3
RESISTENCIA A RADIACIÓN UV (ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO NATURAL)	6.4.2.4
SUSTANCIAS PELIGROSAS	10

No se admitirán las siguientes clases:

- Clase WL0 para la presión de viento.
- Clase DH0 para la resistencia al impacto.

703.5 EJECUCIÓN

703.5.1 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de los elementos recién fijados al sustrato, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona balizada al tráfico.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

703.5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie donde se van a ubicar, a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los dispositivos de balizamiento. Si la superficie presentara deterioros apreciables, se corregirán con materiales de naturaleza análoga a la existente.

En pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen adheridos a su superficie.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dicha, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

703.5.3 REPLANTEO

Previamente al inicio de las obras, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

703.5.4 ELIMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes u otros agentes químicos, así como procedimientos térmicos para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes.

En cualquier caso, el sistema de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

703.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

703.7 CONTROL DE CALIDAD

703.7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes suministrados, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

703.7.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

703.7.2.1 Identifiación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.
- Certificado acreditativo del fabricante del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el apartado 703.4.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 12899-3.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de delineador, tipo de retrorreflector, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento de balizamiento que se considere de relevancia, como las instrucciones de aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los elementos de balizamiento una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña. En el caso de las láminas retrorreflectantes, se podrá comprobar su marcado CE y el código o marca de identificación del nivel de retrorreflexión del material, específico del fabricante.

703.7.2.2 Toma de muestras

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos no destructivos, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados.

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla siguiente. Los elementos se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

Tabla 703.3 – Criterios para la selección de un número representativo de elementos de balizamiento retrorreflectantes acopiados, de un mismo tipo (Norma UNE-ISO 2859-1).

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NÚMERO DE ELEMENTOS QUE COMPONEN LA MUESTRA (S) (*)
2 a 8	2
9 a 18	3
19 a 32	4
33 a 50	5
51 a 72	6
73 a 98	7
más de 98	$(N/6)^{1/2(*)}$

*Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará al número entero inmediatamente superior.

703.7.2.3 Ensayos de comprobación

Antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes acopiados, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 6.3 de la norma UNE-EN 12899-3 (Características visuales). Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

703.7.3 CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros periodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

703.7.4 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo según el criterio establecido en la tabla 703.3.

Sobre cada uno de los elementos que compongan la muestra se llevarán a cabo los ensayos de comportamiento indicados en la norma UNE 135352.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos instalados cumplen las características y especificaciones que figuran en el Pliego.

703.8 CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

703.8.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

Se rechazarán todos los elementos acopiados de un mismo tipo, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos.

Los acopios que sean rechazados, podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

703.8.2 UNIDAD TERMINADA

Se rechazarán todos los elementos instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más de un veinte por ciento (> 20%) de los elementos poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más de un diez por ciento (> 10%) de los elementos de un mismo tipo no cumplen los requisitos de comportamiento especificados en la norma UNE 135352.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos previstos en el epígrafe 703.7.1.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos cuyos anclajes, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en peligro la seguridad de la circulación viaria.

703.9 PERIODO DE GARANTÍA

El periodo de garantía de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes, fabricados e instalados con carácter permanente, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de treinta (30) meses desde la fecha de su instalación.

703.10 MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación.

En el caso de los dispositivos de balizamiento requieran de una cimentación, ésta se abonará por metros cúbicos (m3) de hormigón, medidos sobre planos del Proyecto.

4.1 MEDICIONES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 MEDICIONES AUXILIARES 1
1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 1
1.2 FIRMES 9
2 MEDICIONES POR CAPÍTULOS 28

1 MEDICIONES AUXILIARES

1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Volume Report

Alignment: A67- TORR-STDR

Sample Line Group: A67 TORR-STDR

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 1+060.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	3.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	4.12	79.99	79.99	0.00	0.00	79.99	79.99	0.00	79.99
0+060.000	5.26	93.80	93.80	0.00	0.00	173.79	173.79	0.00	173.79
0+080.000	7.13	123.96	123.96	0.00	0.00	297.76	297.76	0.00	297.76
0+100.000	7.90	150.35	150.35	0.00	0.00	448.10	448.10	0.00	448.10
0+120.000	8.74	166.44	166.44	0.00	0.00	614.54	614.54	0.00	614.54
0+140.000	7.96	166.97	166.97	0.00	0.00	781.50	781.50	0.00	781.50
0+160.000	9.15	171.07	171.07	0.00	0.00	952.58	952.58	0.00	952.57
0+180.000	7.21	163.60	163.60	0.00	0.00	1116.17	1116.17	0.01	1116.16
0+200.000	6.07	132.05	132.05	0.00	0.00	1248.22	1248.22	0.01	1248.20
0+220.000	5.82	118.09	118.09	0.00	0.00	1366.31	1366.31	0.01	1366.30
0+240.000	5.10	108.46	108.46	2.53	24.90	1474.77	1474.77	24.91	1449.86
0+260.000	4.08	91.28	91.28	2.99	54.18	1566.05	1566.05	79.09	1486.96
0+280.000	3.75	77.83	77.83	1.34	42.45	1643.89	1643.89	121.54	1522.35
0+300.000	3.61	73.12	73.12	1.36	26.50	1717.01	1717.01	148.04	1568.97
0+320.000	3.80	73.65	73.65	1.16	24.74	1790.66	1790.66	172.78	1617.88
0+340.000	5.21	89.56	89.56	0.84	19.54	1880.21	1880.21	192.33	1687.89
0+360.000	8.00	131.08	131.08	0.56	13.72	2011.29	2011.29	206.05	1805.24
0+380.000	7.03	149.30	149.30	11.27	115.90	2160.58	2160.58	321.95	1838.63
0+400.000	0.00	69.98	69.98	95.41	1054.35	2230.57	2230.57	1376.30	854.27
0+420.000	5.65	56.05	56.05	0.00	943.98	2286.62	2286.62	2320.28	-33.66
0+440.000	6.73	122.81	122.81	0.03	0.28	2409.43	2409.43	2320.56	88.86
0+460.000	8.20	148.09	148.09	0.04	0.68	2557.52	2557.52	2321.24	236.27
0+480.000	9.06	171.29	171.29	0.02	0.57	2728.81	2728.81	2321.82	406.99
0+500.000	9.42	183.76	183.76	0.02	0.40	2912.56	2912.56	2322.22	590.35
0+520.000	15.55	248.98	248.98	0.05	0.75	3161.54	3161.54	2322.96	838.58

0+540.000	19.66	351.52	351.52	0.00	0.59	3513.07	3513.07	2323.55	1189.52
0+560.000	22.09	417.14	417.14	0.00	0.07	3930.21	3930.21	2323.62	1606.59
0+580.000	19.83	419.25	419.25	3.12	31.23	4349.46	4349.46	2354.85	1994.61
0+600.000	15.46	352.86	352.86	9.67	127.90	4702.32	4702.32	2482.74	2219.58
0+620.000	11.30	267.56	267.56	8.18	178.44	4969.88	4969.88	2661.19	2308.69
0+640.000	9.66	209.57	209.57	7.67	158.46	5179.45	5179.45	2819.65	2359.80
0+660.000	8.61	182.63	182.63	10.18	178.52	5362.08	5362.08	2998.16	2363.91
0+680.000	8.44	170.49	170.49	8.88	190.59	5532.57	5532.57	3188.75	2343.81
0+700.000	9.39	179.04	179.04	15.00	233.17	5711.60	5711.60	3421.93	2289.68
0+720.000	9.52	190.30	190.30	19.51	333.92	5901.91	5901.91	3755.85	2146.05
0+740.000	8.48	181.62	181.62	32.39	497.42	6083.53	6083.53	4253.27	1830.25
0+760.000	4.94	135.59	135.59	31.83	610.92	6219.12	6219.12	4864.19	1354.93
0+780.000	3.77	87.99	87.99	30.64	593.80	6307.11	6307.11	5457.99	849.12
0+800.000	2.97	68.18	68.18	33.55	612.39	6375.29	6375.29	6070.39	304.90
0+820.000	0.27	32.83	32.83	35.56	661.22	6408.12	6408.12	6731.61	-323.49
0+840.000	0.29	5.70	5.70	41.31	736.04	6413.82	6413.82	7467.65	-1053.83
0+860.000	1.54	18.54	18.54	41.00	787.91	6432.36	6432.36	8255.56	-1823.20
0+880.000	6.01	77.04	77.04	42.20	794.31	6509.40	6509.40	9049.88	-2540.48
0+900.000	4.11	102.55	102.55	51.94	906.01	6611.95	6611.95	9955.88	-3343.93
0+920.000	3.79	79.10	79.10	68.40	1179.23	6691.05	6691.05	11135.11	-4444.06
0+940.000	2.26	60.57	60.57	52.03	1184.74	6751.62	6751.62	12319.85	-5568.23
0+960.000	0.14	24.09	24.09	85.18	1349.58	6775.71	6775.71	13669.43	-6893.72
0+980.000	0.22	3.61	3.61	40.15	1253.29	6779.32	6779.32	14922.72	-8143.40
1+000.000	0.47	6.89	6.89	22.49	626.46	6786.21	6786.21	15549.17	-8762.96
1+020.000	7.53	80.03	80.03	14.99	374.86	6866.24	6866.24	15924.03	-9057.79
1+040.000	14.19	217.24	217.24	11.83	268.22	7083.48	7083.48	16192.25	-9108.77
1+060.000	4.61	188.04	188.04	14.59	264.15	7271.52	7271.52	16456.40	-9184.88

Alignment: A67- STDR-TORR

Sample Line Group: SL Collection - 3

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 1+040.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	13.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0+040.000	8.57	219.41	219.41	0.00	0.00	219.41	219.41	0.00	219.41
0+060.000	4.08	126.48	126.48	0.00	0.00	345.89	345.89	0.00	345.89
0+080.000	0.30	43.82	43.82	0.22	2.24	389.72	389.72	2.24	387.47
0+100.000	0.01	3.13	3.13	4.08	43.00	392.84	392.84	45.24	347.60
0+120.000	0.56	5.67	5.67	7.73	117.06	398.52	398.52	162.30	236.21
0+140.000	1.88	24.39	24.39	4.43	120.11	422.91	422.91	282.41	140.49
0+160.000	2.34	42.14	42.14	3.27	75.75	465.05	465.05	358.17	106.88
0+180.000	1.64	39.66	39.66	3.86	70.00	504.70	504.70	428.17	76.53
0+200.000	0.00	16.34	16.34	4.43	81.41	521.05	521.05	509.58	11.47
0+220.000	0.00	0.00	0.00	4.73	90.07	521.05	521.05	599.65	-78.60
0+240.000	0.00	0.00	0.00	3.29	78.95	521.05	521.05	678.60	-157.55
0+260.000	0.04	0.34	0.34	1.43	46.58	521.39	521.39	725.17	-203.79
0+280.000	1.45	14.48	14.48	0.01	14.25	535.87	535.87	739.43	-203.55
0+300.000	0.56	19.70	19.70	0.19	1.96	555.57	555.57	741.39	-185.82
0+320.000	0.38	9.36	9.36	1.15	13.15	564.93	564.93	754.54	-189.61
0+340.000	0.82	11.99	11.99	0.54	16.69	576.92	576.92	771.23	-194.31
0+360.000	1.76	25.64	25.64	0.00	5.37	602.57	602.57	776.60	-174.04
0+380.000	1.65	33.87	33.87	0.32	3.17	636.43	636.43	779.77	-143.34
0+400.000	3.11	47.63	47.63	1.66	19.74	684.06	684.06	799.51	-115.45
0+420.000	5.98	90.96	90.96	3.15	48.03	775.02	775.02	847.54	-72.52
0+440.000	10.11	160.90	160.90	4.09	72.39	935.91	935.91	919.92	15.99
0+460.000	14.40	245.05	245.05	4.34	84.28	1180.97	1180.97	1004.20	176.76
0+480.000	18.76	331.63	331.63	5.49	98.28	1512.60	1512.60	1102.49	410.11
0+500.000	20.00	387.68	387.68	2.54	80.37	1900.27	1900.27	1182.86	717.41
0+520.000	18.47	384.06	384.06	6.89	93.09	2284.34	2284.34	1275.95	1008.39
0+540.000	10.65	293.71	293.71	15.20	215.96	2578.05	2578.05	1491.91	1086.14

0+560.000	4.54	153.74	153.74	24.83	388.97	2731.79	2731.79	1880.88	850.91
0+580.000	6.34	110.19	110.19	27.35	504.01	2841.98	2841.98	2384.90	457.08
0+600.000	5.72	122.25	122.25	25.35	507.17	2964.24	2964.24	2892.06	72.17
0+620.000	6.78	126.72	126.72	19.69	433.32	3090.96	3090.96	3325.39	-234.43
0+640.000	5.46	124.08	124.08	23.57	416.90	3215.04	3215.04	3742.29	-527.25
0+660.000	6.07	116.69	116.69	70.42	905.63	3331.73	3331.73	4647.92	-1316.19
0+680.000	0.00	61.36	61.36	185.87	2505.51	3393.09	3393.09	7153.43	-3760.34
0+700.000	9.86	99.16	99.16	20.43	2023.77	3492.25	3492.25	9177.20	-5684.95
0+720.000	7.88	178.63	178.63	22.32	411.09	3670.88	3670.88	9588.28	-5917.40
0+740.000	6.68	146.88	146.88	24.10	446.67	3817.77	3817.77	10034.95	-6217.19
0+760.000	6.72	135.32	135.32	24.18	464.88	3953.09	3953.09	10499.83	-6546.74
0+780.000	7.97	148.69	148.69	23.69	460.93	4101.78	4101.78	10960.76	-6858.98
0+800.000	12.78	210.98	210.98	19.45	416.04	4312.76	4312.76	11376.81	-7064.05
0+820.000	21.20	346.19	346.19	11.88	303.35	4658.95	4658.95	11680.16	-7021.21
0+840.000	18.73	405.77	405.77	0.05	116.08	5064.72	5064.72	11796.24	-6731.52
0+860.000	12.81	319.06	319.06	0.00	0.47	5383.79	5383.79	11796.71	-6412.92
0+880.000	8.41	214.04	214.04	0.00	0.00	5597.83	5597.83	11796.71	-6198.88
0+900.000	8.01	165.27	165.27	0.00	0.00	5763.10	5763.10	11796.71	-6033.61
0+920.000	5.88	138.85	138.85	0.00	0.00	5901.95	5901.95	11796.71	-5894.76
0+940.000	5.68	115.60	115.60	0.00	0.00	6017.54	6017.54	11796.71	-5779.17
0+960.000	5.94	116.16	116.16	0.00	0.00	6133.70	6133.70	11796.71	-5663.01

0+980.000	5.05	109.88	109.88	0.00	0.00	6243.58	6243.58	11796.71	-5553.13
1+000.000	4.39	94.47	94.47	0.00	0.00	6338.04	6338.04	11796.71	-5458.67
1+020.000	4.41	88.07	88.07	0.00	0.00	6426.12	6426.12	11796.71	-5370.59
1+040.000	5.15	95.58	95.58	0.00	0.00	6521.70	6521.70	11796.71	-5275.01

Alignment: A67- DECELERACION STDR-TORR

Sample Line Group: SL Collection - 4

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+440.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	0.02	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.00	0.19	0.19	2.05	30.36	0.19	0.19	30.36	-30.17
0+060.000	0.23	2.30	2.30	0.88	29.31	2.49	2.49	59.67	-57.19
0+080.000	1.53	17.63	17.63	0.00	8.79	20.12	20.12	68.47	-48.35
0+100.000	3.76	52.91	52.91	0.00	0.00	73.03	73.03	68.47	4.56
0+120.000	7.60	113.53	113.53	0.12	1.19	186.56	186.56	69.65	116.91
0+140.000	12.48	199.99	199.99	0.00	1.22	386.55	386.55	70.87	315.68
0+160.000	16.19	285.23	285.23	0.00	0.04	671.78	671.78	70.91	600.87
0+180.000	19.45	354.16	354.16	0.00	0.00	1025.94	1025.94	70.91	955.03
0+200.000	19.97	391.31	391.31	0.00	0.00	1417.25	1417.25	70.91	1346.34
0+220.000	24.36	440.26	440.26	0.00	0.00	1857.51	1857.51	70.91	1786.60
0+240.000	26.95	510.79	510.79	0.00	0.00	2368.30	2368.30	70.91	2297.39
0+260.000	21.99	489.05	489.05	0.61	5.95	2857.36	2857.36	76.86	2780.50
0+280.000	5.38	273.99	273.99	2.60	31.33	3131.35	3131.35	108.19	3023.16
0+300.000	3.78	90.84	90.84	1.89	43.80	3222.19	3222.19	151.99	3070.20

0+320.000	19.11	225.22	225.22	0.00	18.42	3447.41	3447.41	170.41	3277.00
0+340.000	29.69	482.58	482.58	0.00	0.01	3929.98	3929.98	170.42	3759.56
0+360.000	0.00	294.63	294.63	0.00	0.00	4224.62	4224.62	170.42	4054.20
0+380.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4224.62	4224.62	170.42	4054.20
0+400.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4224.62	4224.62	170.42	4054.20
0+420.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4224.62	4224.62	170.42	4054.20
0+440.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4224.62	4224.62	170.42	4054.20

Alignment: A67-DECELERACION TORR-STDR

Sample Line Group: SL Collection - 7

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+380.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	0.93	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.99	19.25	19.25	0.05	0.84	19.25	19.25	0.84	18.42
0+060.000	1.03	20.17	20.17	0.32	3.73	39.43	39.43	4.56	34.86
0+080.000	1.82	28.51	28.51	0.00	3.22	67.93	67.93	7.78	60.15
0+100.000	2.00	38.24	38.24	0.10	1.01	106.17	106.17	8.79	97.38
0+120.000	1.68	36.75	36.75	0.19	2.83	142.92	142.92	11.63	131.29
0+140.000	1.58	32.51	32.51	0.10	2.82	175.43	175.43	14.44	160.98
0+160.000	1.27	28.36	28.36	0.02	1.11	203.79	203.79	15.55	188.24
0+180.000	1.25	25.11	25.11	0.09	1.08	228.90	228.90	16.62	212.27
0+200.000	1.29	25.35	25.35	0.04	1.35	254.25	254.25	17.97	236.27
0+220.000	1.82	30.99	30.99	0.00	0.43	285.24	285.24	18.41	266.83
0+240.000	1.98	37.80	37.80	0.00	0.05	323.03	323.03	18.45	304.58
0+260.000	1.81	37.67	37.67	0.00	0.06	360.71	360.71	18.51	342.20

0+280.000	0.00	17.98	17.98	0.00	0.01	378.68	378.68	18.52	360.16
0+300.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.68	378.68	18.52	360.16
0+320.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.68	378.68	18.52	360.16
0+340.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.68	378.68	18.52	360.16
0+360.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.68	378.68	18.52	360.16
0+380.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	378.68	378.68	18.52	360.16

Alignment: A67-ACELERACION-TORR-STDR

Sample Line Group: SL Collection - 5

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+480.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+060.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+080.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+100.000	2.36	23.45	23.45	0.00	0.00	23.45	23.45	0.00	23.45
0+120.000	4.02	63.46	63.46	0.05	0.54	86.91	86.91	0.54	86.37
0+140.000	7.56	115.16	115.16	0.00	0.54	202.07	202.07	1.08	200.99
0+160.000	12.23	196.63	196.63	0.00	0.00	398.70	398.70	1.08	397.62
0+180.000	10.95	230.19	230.19	0.00	0.00	628.89	628.89	1.08	627.81
0+200.000	8.12	189.68	189.68	0.00	0.00	818.58	818.58	1.08	817.50
0+220.000	5.30	134.19	134.19	0.00	0.00	952.76	952.76	1.08	951.69
0+240.000	7.38	126.79	126.79	0.00	0.09	1079.55	1079.55	1.17	1078.38
0+260.000	4.08	114.58	114.58	0.00	0.13	1194.13	1194.13	1.30	1192.83
0+280.000	5.29	93.73	93.73	0.00	0.05	1287.86	1287.86	1.36	1286.50
0+300.000	6.07	113.65	113.65	0.00	0.01	1401.51	1401.51	1.37	1400.14
0+320.000	1.61	76.79	76.79	0.76	7.59	1478.29	1478.29	8.96	1469.33
0+340.000	0.57	21.75	21.75	6.52	72.72	1500.05	1500.05	81.68	1418.37

0+360.000	6.55	72.03	72.03	7.08	134.87	1572.08	1572.08	216.55	1355.53
0+380.000	9.94	167.57	167.57	7.24	140.36	1739.65	1739.65	356.91	1382.74
0+400.000	8.45	186.92	186.92	6.74	137.37	1926.57	1926.57	494.28	1432.29
0+420.000	7.39	160.53	160.53	6.07	126.75	2087.10	2087.10	621.03	1466.07
0+440.000	4.73	122.20	122.20	2.78	88.12	2209.30	2209.30	709.15	1500.15
0+460.000	0.83	55.58	55.58	2.88	56.63	2264.88	2264.88	765.78	1499.10
0+480.000	1.24	20.73	20.73	3.45	63.24	2285.60	2285.60	829.02	1456.58

Alignment: A67-ACELERACION STDR-TORR

Sample Line Group: SL Collection - 6

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+440.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	0.03	0.00	0.00	28.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	16.42	121.93	121.93	28.07	532.91	121.93	121.93	532.91	-410.98
0+060.000	42.90	456.93	456.93	22.76	486.83	578.86	578.86	1019.73	-440.87
0+080.000	20.64	556.47	556.47	17.55	396.58	1135.33	1135.33	1416.31	-280.98
0+100.000	0.01	206.57	206.57	10.69	282.39	1341.90	1341.90	1698.70	-356.80
0+120.000	0.00	0.19	0.19	8.03	187.23	1342.09	1342.09	1885.93	-543.84
0+140.000	0.04	0.47	0.47	6.08	141.13	1342.56	1342.56	2027.06	-684.50
0+160.000	2.68	27.22	27.22	0.35	64.08	1369.78	1369.78	2091.13	-721.35
0+180.000	7.63	103.17	103.17	0.00	3.49	1472.95	1472.95	2094.62	-621.67
0+200.000	9.78	174.27	174.27	0.03	0.38	1647.22	1647.22	2095.00	-447.78
0+220.000	9.94	197.10	197.10	0.02	0.51	1844.32	1844.32	2095.50	-251.18
0+240.000	11.47	213.70	213.70	0.00	0.17	2058.02	2058.02	2095.67	-37.65
0+260.000	10.51	219.77	219.77	0.02	0.18	2277.78	2277.78	2095.85	181.93

0+280.000	11.98	224.86	224.86	0.00	0.18	2502.65	2502.65	2096.04	406.61
0+300.000	10.16	221.42	221.42	0.00	0.00	2724.07	2724.07	2096.04	628.03
0+320.000	9.08	192.42	192.42	0.00	0.00	2916.48	2916.48	2096.04	820.45
0+340.000	7.33	164.12	164.12	0.00	0.00	3080.60	3080.60	2096.04	984.56
0+360.000	5.83	131.68	131.68	0.00	0.00	3212.28	3212.28	2096.05	1116.23
0+380.000	4.40	102.29	102.29	0.00	0.00	3314.58	3314.58	2096.05	1218.53
0+400.000	3.43	78.26	78.26	0.00	0.00	3392.83	3392.83	2096.05	1296.78
0+420.000	3.39	68.24	68.24	0.00	0.00	3461.08	3461.08	2096.05	1365.03
0+440.000	3.47	68.65	68.65	0.00	0.00	3529.73	3529.73	2096.05	1433.68

1.2 FIRMES

Informe de volumen (m^3) de capas de firmes obtenidos mediante el programa AutoCad Civil 3D 2015 y tabla de resultados en la que se detallan los volúmenes en alineaciones, accesos y glorieta.

Alignment: A67- STDR-TORR
Sample Line Group: SL Collection - 3
Start Sta: 0+020.000
End Sta: 1+040.000

	Area Type	Area	Inc.Vol.	Cum.Vol.
		Sq.m.	Cu.m.	Cu.m.
Station: 0+020.000				
	Rodadura	0.39	0.00	0.00
	Intermedia	1.31	0.00	0.00
	Base	1.59	0.00	0.00
	SubBase	4.08	0.00	0.00
Station: 0+040.000				
	Rodadura	0.39	7.81	7.81
	Intermedia	1.31	26.24	26.24
	Base	1.59	31.89	31.89
	SubBase	4.08	81.64	81.64
Station: 0+060.000				
	Rodadura	0.39	7.81	15.63
	Intermedia	1.31	26.24	52.48
	Base	1.59	31.89	63.78
	SubBase	4.08	81.64	163.27
Station: 0+080.000				
	Rodadura	0.39	7.81	23.44
	Intermedia	1.31	26.24	78.73
	Base	1.59	31.89	95.67

	SubBase	4.08	81.64	244.91
Station: 0+100.000				
	Rodadura	0.39	7.81	31.25
	Intermedia	1.31	26.24	104.97
	Base	1.59	31.89	127.56
	SubBase	4.08	81.64	326.55
Station: 0+120.000				
	Rodadura	0.39	7.78	39.03
	Intermedia	1.31	26.11	131.08
	Base	1.59	31.73	159.30
	SubBase	4.08	81.23	407.78
Station: 0+140.000				
	Rodadura	0.39	7.76	46.79
	Intermedia	1.31	26.06	157.15
	Base	1.59	31.67	190.97
	SubBase	4.08	81.07	488.85
Station: 0+160.000				
	Rodadura	0.39	7.75	54.54
	Intermedia	1.31	26.01	183.16
	Base	1.59	31.61	222.58
	SubBase	4.08	80.92	569.76
Station: 0+180.000				
	Rodadura	0.39	7.73	62.27
	Intermedia	1.31	25.96	209.13
	Base	1.59	31.55	254.13
	SubBase	4.08	80.76	650.52
Station: 0+200.000				
	Rodadura	0.39	7.72	69.99
	Intermedia	1.31	25.93	235.06
	Base	1.59	31.51	285.65
	SubBase	4.08	80.66	731.18
Station: 0+220.000				
	Rodadura	0.39	7.72	77.71
	Intermedia	1.31	25.93	260.99
	Base	1.59	31.51	317.16
	SubBase	4.08	80.66	811.84
Station: 0+240.000				
	Rodadura	0.39	7.72	85.43
	Intermedia	1.31	25.93	286.93
	Base	1.59	31.51	348.68
	SubBase	4.08	80.66	892.51
Station: 0+260.000				
	Rodadura	0.39	7.72	93.16
	Intermedia	1.31	25.93	312.86
	Base	1.59	31.51	380.19
	SubBase	4.08	80.66	973.17
Station: 0+280.000				
	Rodadura	0.26	6.45	99.61
	Intermedia	0.26	15.56	328.42
	Base	1.05	26.13	406.32
	SubBase	3.15	71.44	1044.61
Station: 0+300.000				
	Rodadura	0.26	5.19	104.80
	Intermedia	0.26	5.19	333.61
	Base	1.05	20.74	427.06
	SubBase	3.15	62.23	1106.84

Station: 0+320.000				
	Rodadura	0.26	5.19	109.98
	Intermedia	0.26	5.19	338.80
	Base	1.05	20.76	447.81
	SubBase	3.15	62.27	1169.10
Station: 0+340.000				
	Rodadura	0.26	5.20	115.18
	Intermedia	0.26	5.20	343.99
	Base	1.05	20.80	468.61
	SubBase	3.15	62.39	1231.49
Station: 0+360.000				
	Rodadura	0.26	5.21	120.39
	Intermedia	0.26	5.21	349.20
	Base	1.05	20.84	489.45
	SubBase	3.15	62.51	1294.01
Station: 0+380.000				
	Rodadura	0.26	5.22	125.61
	Intermedia	0.26	5.22	354.42
	Base	1.05	20.88	510.33
	SubBase	3.15	62.64	1356.64
Station: 0+400.000				
	Rodadura	0.26	5.25	130.86
	Intermedia	0.26	5.25	359.67
	Base	1.05	21.00	531.33
	SubBase	3.15	63.00	1419.64
Station: 0+420.000				
	Rodadura	0.26	5.25	136.11
	Intermedia	0.26	5.25	364.92
	Base	1.05	21.00	552.33
	SubBase	3.15	63.00	1482.64
Station: 0+440.000				
	Rodadura	0.26	5.25	141.36
	Intermedia	0.26	5.25	370.17
	Base	1.05	21.00	573.33
	SubBase	3.15	63.00	1545.64
Station: 0+460.000				
	Rodadura	0.26	5.25	146.61
	Intermedia	0.26	5.25	375.42
	Base	1.05	21.00	594.33
	SubBase	3.15	63.00	1608.64
Station: 0+480.000				
	Rodadura	0.26	5.25	151.86
	Intermedia	0.26	5.25	380.67
	Base	1.05	21.00	615.33
	SubBase	3.15	63.00	1671.64
Station: 0+500.000				
	Rodadura	0.26	5.25	157.11
	Intermedia	0.26	5.25	385.92
	Base	1.05	21.00	636.33
	SubBase	3.15	63.00	1734.64
Station: 0+520.000				
	Rodadura	0.26	5.27	162.39
	Intermedia	0.26	5.27	391.20
	Base	1.05	21.10	657.43
	SubBase	3.15	63.30	1797.94
Station: 0+540.000				

	Rodadura	0.39	6.57	168.96
	Intermedia	1.31	15.84	407.03
	Base	1.59	26.60	684.02
	SubBase	4.08	72.74	1870.68
Station: 0+560.000				
	Rodadura	0.39	7.87	176.82
	Intermedia	1.31	26.42	433.45
	Base	1.59	32.11	716.13
	SubBase	4.08	82.20	1952.87
Station: 0+580.000				
	Rodadura	0.39	7.87	184.70
	Intermedia	1.31	26.45	459.90
	Base	1.59	32.14	748.27
	SubBase	4.08	82.29	2035.16
Station: 0+600.000				
	Rodadura	0.39	7.88	192.58
	Intermedia	1.31	26.46	486.36
	Base	1.59	32.16	780.43
	SubBase	4.08	82.33	2117.49
Station: 0+620.000				
	Rodadura	0.39	7.88	200.45
	Intermedia	1.31	26.46	512.83
	Base	1.59	32.16	812.59
	SubBase	4.08	82.33	2199.82
Station: 0+640.000				
	Rodadura	0.39	7.88	208.33
	Intermedia	1.31	26.46	539.29
	Base	1.59	32.16	844.75

	SubBase	4.08	82.33	2282.16
Station: 0+660.000				
	Rodadura	0.00	3.94	212.27
	Intermedia	0.00	13.23	552.52
	Base	0.00	16.08	860.83
	SubBase	0.00	41.17	2323.32
Station: 0+680.000				
	Rodadura	0.00	0.00	212.27
	Intermedia	0.00	0.00	552.52
	Base	0.00	0.00	860.83
	SubBase	0.00	0.00	2323.32
Station: 0+700.000				
	Rodadura	0.39	3.94	216.21
	Intermedia	1.31	13.23	565.75
	Base	1.59	16.08	876.91
	SubBase	4.08	41.17	2364.49
Station: 0+720.000				
	Rodadura	0.39	7.88	224.09
	Intermedia	1.31	26.46	592.21
	Base	1.59	32.16	909.07
	SubBase	4.08	82.33	2446.82
Station: 0+740.000				
	Rodadura	0.39	7.88	231.97
	Intermedia	1.31	26.46	618.67
	Base	1.59	32.16	941.23
	SubBase	4.08	82.33	2529.15
Station: 0+760.000				
	Rodadura	0.39	7.88	239.85

	Intermedia	1.31	26.46	645.14
	Base	1.59	32.16	973.39
	SubBase	4.08	82.33	2611.48
Station: 0+780.000				
	Rodadura	0.39	7.88	247.73
	Intermedia	1.31	26.46	671.60
	Base	1.59	32.16	1005.55
	SubBase	4.08	82.33	2693.81
Station: 0+800.000				
	Rodadura	0.39	7.88	255.61
	Intermedia	1.31	26.46	698.06
	Base	1.59	32.16	1037.71
	SubBase	4.08	82.33	2776.15
Station: 0+820.000				
	Rodadura	0.42	8.22	263.83
	Intermedia	0.42	17.51	715.57
	Base	1.69	33.21	1070.92
	SubBase	5.07	92.56	2868.71
Station: 0+840.000				
	Rodadura	0.35	7.84	271.67
	Intermedia	0.35	7.84	723.42
	Base	1.41	31.37	1102.30
	SubBase	4.23	94.12	2962.83
Station: 0+860.000				
	Rodadura	0.31	6.66	278.33
	Intermedia	0.31	6.66	730.08
	Base	1.23	26.64	1128.94
	SubBase	3.69	79.92	3042.76

Station: 0+880.000				
	Rodadura	0.28	5.91	284.24
	Intermedia	0.28	5.91	735.99
	Base	1.12	23.64	1152.58
	SubBase	3.36	70.93	3113.69
Station: 0+900.000				
	Rodadura	0.26	5.45	289.69
	Intermedia	0.26	5.45	741.44
	Base	1.05	21.79	1174.37
	SubBase	3.15	65.36	3179.05
Station: 0+920.000				
	Rodadura	0.25	5.16	294.85
	Intermedia	0.25	5.16	746.59
	Base	1.01	20.63	1194.99
	SubBase	3.04	61.88	3240.93
Station: 0+940.000				
	Rodadura	0.25	5.03	299.88
	Intermedia	0.25	5.03	751.62
	Base	1.00	20.12	1215.11
	SubBase	3.00	60.36	3301.28
Station: 0+960.000				
	Rodadura	0.25	4.99	304.87
	Intermedia	0.25	4.99	756.62
	Base	1.00	19.98	1235.09
	SubBase	3.00	59.93	3361.22
Station: 0+980.000				
	Rodadura	0.25	5.01	309.88
	Intermedia	0.25	5.01	761.62

	Base	1.00	20.03	1255.12
	SubBase	3.01	60.08	3421.30
Station: 1+000.000				
	Rodadura	0.25	5.03	314.91
	Intermedia	0.25	5.03	766.65
	Base	1.01	20.13	1275.24
	SubBase	3.03	60.38	3481.68
Station: 1+020.000				
	Rodadura	0.25	5.06	319.97
	Intermedia	0.25	5.06	771.71
	Base	1.01	20.23	1295.47
	SubBase	3.04	60.69	3542.37
Station: 1+040.000				
	Rodadura	0.25	5.08	325.05
	Intermedia	0.25	5.08	776.80
	Base	1.02	20.33	1315.81
	SubBase	3.06	61.00	3603.36

Material Report

Project: D:\Archivos temporales (ssd protect)\TMP\TFM-25-02-2018-SACANDO PLANOS_1_1094_4341.sv$

Alignment: A67- TORR-STDR

Sample Line Group: A67 TORR-STDR

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 1+060.000

	Area Type	Area	Inc.Vol.	Cum.Vol.
		Sq.m.	Cu.m.	Cu.m.
Station: 0+020.000				
	Rodadura	0.23	0.00	0.00
	Intermedia	0.24	0.00	0.00
	Base	0.97	0.00	0.00
	SubBase	3.12	0.00	0.00
Station: 0+040.000				
	Rodadura	0.25	4.87	4.87
	Intermedia	0.26	4.92	4.92
	Base	1.05	20.13	20.13
	SubBase	3.36	64.84	64.84
Station: 0+060.000				
	Rodadura	0.27	5.27	10.14
	Intermedia	0.28	5.32	10.23
	Base	1.13	21.73	41.86
	SubBase	3.60	69.62	134.46
Station: 0+080.000				
	Rodadura	0.29	5.67	15.81
	Intermedia	0.30	5.71	15.95
	Base	1.21	23.32	65.18
	SubBase	3.84	74.40	208.86
Station: 0+100.000				
	Rodadura	0.31	6.07	21.87
	Intermedia	0.32	6.11	22.06
	Base	1.29	24.91	90.09
	SubBase	4.08	79.18	288.04
Station: 0+120.000				

	Rodadura	0.33	6.46	28.34
	Intermedia	0.34	6.51	28.57
	Base	1.36	26.50	116.59
	SubBase	4.32	83.94	371.98
Station: 0+140.000				
	Rodadura	0.35	6.87	35.21
	Intermedia	0.36	6.92	35.48
	Base	1.45	28.12	144.71
	SubBase	4.57	88.82	460.80
Station: 0+160.000				
	Rodadura	0.39	7.45	42.65
	Intermedia	1.31	16.68	52.17
	Base	1.59	30.43	175.14
	SubBase	4.08	86.48	547.28
Station: 0+180.000				
	Rodadura	0.39	7.81	50.47
	Intermedia	1.31	26.24	78.41
	Base	1.59	31.89	207.03
	SubBase	4.08	81.64	628.92
Station: 0+200.000				
	Rodadura	0.39	7.77	58.24
	Intermedia	1.31	26.11	104.52
	Base	1.59	31.73	238.76
	SubBase	4.08	81.22	710.14
Station: 0+220.000				
	Rodadura	0.39	7.77	66.01
	Intermedia	1.31	26.08	130.60
	Base	1.59	31.69	270.45

	SubBase	4.08	81.13	791.27
Station: 0+240.000				
	Rodadura	0.39	7.76	73.76
	Intermedia	1.31	26.05	156.65
	Base	1.59	31.66	302.11
	SubBase	4.08	81.03	872.30
Station: 0+260.000				
	Rodadura	0.39	7.75	81.51
	Intermedia	1.31	26.02	182.68
	Base	1.59	31.62	333.73
	SubBase	4.08	80.94	953.24
Station: 0+280.000				
	Rodadura	0.39	7.75	89.26
	Intermedia	1.31	26.02	208.69
	Base	1.59	31.61	365.35
	SubBase	4.08	80.92	1034.16
Station: 0+300.000				
	Rodadura	0.39	7.75	97.00
	Intermedia	1.31	26.02	234.71
	Base	1.59	31.61	396.96
	SubBase	4.08	80.92	1115.08
Station: 0+320.000				
	Rodadura	0.39	7.75	104.75
	Intermedia	1.31	26.02	260.72
	Base	1.59	31.61	428.57
	SubBase	4.08	80.92	1196.00
Station: 0+340.000				
	Rodadura	0.39	7.75	112.50

	Intermedia	1.31	26.02	286.74
	Base	1.59	31.61	460.19
	SubBase	4.08	80.92	1276.92
Station: 0+360.000				
	Rodadura	0.39	7.75	120.24
	Intermedia	1.31	26.02	312.75
	Base	1.59	31.61	491.80
	SubBase	4.08	80.92	1357.83
Station: 0+380.000				
	Rodadura	0.00	3.87	124.12
	Intermedia	0.00	13.01	325.76
	Base	0.00	15.81	507.61
	SubBase	0.00	40.46	1398.29
Station: 0+400.000				
	Rodadura	0.00	0.00	124.12
	Intermedia	0.00	0.00	325.76
	Base	0.00	0.00	507.61
	SubBase	0.00	0.00	1398.29
Station: 0+420.000				
	Rodadura	0.39	3.87	127.99
	Intermedia	1.31	13.01	338.77
	Base	1.59	15.81	523.41
	SubBase	4.08	40.46	1438.75
Station: 0+440.000				
	Rodadura	0.39	7.75	135.73
	Intermedia	1.31	26.02	364.78
	Base	1.59	31.61	555.03
	SubBase	4.08	80.92	1519.67

Station: 0+460.000				
	Rodadura	0.39	7.75	143.48
	Intermedia	1.31	26.02	390.80
	Base	1.59	31.61	586.64
	SubBase	4.08	80.92	1600.59
Station: 0+480.000				
	Rodadura	0.39	7.75	151.23
	Intermedia	1.31	26.02	416.81
	Base	1.59	31.61	618.25
	SubBase	4.08	80.92	1681.51
Station: 0+500.000				
	Rodadura	0.39	7.75	158.98
	Intermedia	1.31	26.03	442.84
	Base	1.59	31.63	649.88
	SubBase	4.08	80.95	1762.46
Station: 0+520.000				
	Rodadura	0.39	7.76	166.73
	Intermedia	1.31	26.06	468.90
	Base	1.59	31.66	681.54
	SubBase	4.08	81.05	1843.51
Station: 0+540.000				
	Rodadura	0.39	7.77	174.50
	Intermedia	1.31	26.09	494.98
	Base	1.59	31.70	713.24
	SubBase	4.08	81.14	1924.66
Station: 0+560.000				
	Rodadura	0.39	7.78	182.28
	Intermedia	1.31	26.12	521.10

	Base	1.59	31.74	744.98
	SubBase	4.08	81.24	2005.90
Station: 0+580.000				
	Rodadura	0.42	8.11	190.39
	Intermedia	0.42	17.34	538.44
	Base	1.71	33.07	778.05
	SubBase	5.36	94.41	2100.30
Station: 0+600.000				
	Rodadura	0.39	8.11	198.49
	Intermedia	0.39	8.16	546.60
	Base	1.60	33.09	811.14
	SubBase	5.01	103.70	2204.01
Station: 0+620.000				
	Rodadura	0.37	7.60	206.10
	Intermedia	0.37	7.65	554.25
	Base	1.51	31.05	842.19
	SubBase	4.75	97.61	2301.61
Station: 0+640.000				
	Rodadura	0.35	7.20	213.29
	Intermedia	0.35	7.24	561.49
	Base	1.43	29.43	871.62
	SubBase	4.52	92.73	2394.35
Station: 0+660.000				
	Rodadura	0.33	6.84	220.13
	Intermedia	0.34	6.88	568.37
	Base	1.37	28.00	899.62
	SubBase	4.32	88.44	2482.78
Station: 0+680.000				
	Rodadura	0.32	6.54	226.67
	Intermedia	0.32	6.59	574.96
	Base	1.32	26.83	926.44
	SubBase	4.17	84.92	2567.71
Station: 0+700.000				
	Rodadura	0.32	6.42	233.09
	Intermedia	0.32	6.47	581.43
	Base	1.30	26.33	952.77
	SubBase	4.13	83.42	2651.12
Station: 0+720.000				
	Rodadura	0.32	6.47	239.56
	Intermedia	0.33	6.51	587.94
	Base	1.33	26.51	979.28
	SubBase	4.21	83.95	2735.08
Station: 0+740.000				
	Rodadura	0.33	6.65	246.21
	Intermedia	0.34	6.70	594.64
	Base	1.37	27.26	1006.54
	SubBase	4.34	86.21	2821.28
Station: 0+760.000				
	Rodadura	0.34	6.84	253.05
	Intermedia	0.34	6.88	601.52
	Base	1.40	28.00	1034.53
	SubBase	4.41	88.41	2909.69
Station: 0+780.000				
	Rodadura	0.33	6.84	259.89
	Intermedia	0.34	6.88	608.41
	Base	1.37	28.00	1062.53

	SubBase	4.33	88.42	2998.11
Station: 0+800.000				
	Rodadura	0.31	6.54	266.42
	Intermedia	0.31	6.58	614.99
	Base	1.28	26.79	1089.32
	SubBase	4.06	84.79	3082.90
Station: 0+820.000				
	Rodadura	0.28	5.93	272.36
	Intermedia	0.28	5.98	620.97
	Base	1.13	24.38	1113.70
	SubBase	3.63	77.55	3160.45
Station: 0+840.000				
	Rodadura	0.24	5.17	277.53
	Intermedia	0.24	5.22	626.19
	Base	0.98	21.34	1135.04
	SubBase	3.17	68.44	3228.89
Station: 0+860.000				
	Rodadura	0.21	4.54	282.07
	Intermedia	0.22	4.59	630.78
	Base	0.89	18.81	1153.86
	SubBase	2.88	60.86	3289.76
Station: 0+880.000				
	Rodadura	0.21	4.30	286.37
	Intermedia	0.22	4.35	635.13
	Base	0.89	17.85	1171.70
	SubBase	2.88	57.96	3347.72
Station: 0+900.000				
	Rodadura	0.39	6.10	292.47
	Intermedia	1.31	15.44	650.56
	Base	1.59	25.04	1196.75
	SubBase	4.08	70.25	3417.97
Station: 0+920.000				
	Rodadura	0.39	7.88	300.36
	Intermedia	1.31	26.48	677.04
	Base	1.59	32.18	1228.93
	SubBase	4.08	82.39	3500.36
Station: 0+940.000				
	Rodadura	0.39	7.87	308.23
	Intermedia	1.31	26.43	703.47
	Base	1.59	32.12	1261.05
	SubBase	4.08	82.23	3582.59
Station: 0+960.000				
	Rodadura	0.39	7.85	316.08
	Intermedia	1.31	26.38	729.85
	Base	1.59	32.06	1293.11
	SubBase	4.08	82.07	3664.66
Station: 0+980.000				
	Rodadura	0.39	7.81	323.89
	Intermedia	1.31	26.24	756.10
	Base	1.59	31.89	1325.00
	SubBase	4.08	81.64	3746.30
Station: 1+000.000				
	Rodadura	0.39	7.81	331.71
	Intermedia	1.31	26.24	782.34
	Base	1.59	31.89	1356.89
	SubBase	4.08	81.64	3827.94

Station: 1+020.000				
	Rodadura	0.39	7.81	339.52
	Intermedia	1.31	26.24	808.58
	Base	1.59	31.89	1388.78
	SubBase	4.08	81.64	3909.57
Station: 1+040.000				
	Rodadura	0.39	7.81	347.34
	Intermedia	1.31	26.24	834.82
	Base	1.59	31.89	1420.67
	SubBase	4.08	81.64	3991.21
Station: 1+060.000				
	Rodadura	0.39	7.81	355.15
	Intermedia	1.31	26.24	861.07
	Base	1.59	31.89	1452.56
	SubBase	4.08	81.64	4072.85

Material Report

Project: D:\Archivos temporales (ssd protect)\TMP\TFM-25-02-2018-SACANDO PLANOS_1_1094_4341.sv$

Alignment: A67- DECELERACION STDR-TORR

Sample Line Group: SL Collection - 4

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+440.000

	Area Type	Area	Inc.Vol.	Cum.Vol.
		Sq.m.	Cu.m.	Cu.m.
Station: 0+020.000				

	Rodadura	0.14	0.00	0.00
	Intermedia	0.45	0.00	0.00
	Base	0.55	0.00	0.00
	SubBase	1.41	0.00	0.00
Station: 0+040.000				
	Rodadura	0.14	2.70	2.70
	Intermedia	0.45	9.08	9.08
	Base	0.55	11.03	11.03
	SubBase	1.41	28.21	28.21
Station: 0+060.000				
	Rodadura	0.14	2.70	5.41
	Intermedia	0.45	9.08	18.16
	Base	0.55	11.03	22.06
	SubBase	1.41	28.21	56.42
Station: 0+080.000				
	Rodadura	0.14	2.70	8.11
	Intermedia	0.45	9.08	27.24
	Base	0.55	11.03	33.09
	SubBase	1.41	28.21	84.64
Station: 0+100.000				
	Rodadura	0.14	2.70	10.82
	Intermedia	0.45	9.08	36.32
	Base	0.55	11.03	44.12
	SubBase	1.41	28.21	112.85
Station: 0+120.000				
	Rodadura	0.14	2.70	13.52
	Intermedia	0.45	9.08	45.40
	Base	0.55	11.03	55.15

	SubBase	1.41	28.21	141.06
Station: 0+140.000				
	Rodadura	0.14	2.70	16.22
	Intermedia	0.45	9.06	54.46
	Base	0.55	11.00	66.15
	SubBase	1.41	28.14	169.20
Station: 0+160.000				
	Rodadura	0.14	2.70	18.92
	Intermedia	0.45	9.05	63.51
	Base	0.55	10.99	77.15
	SubBase	1.41	28.11	197.31
Station: 0+180.000				
	Rodadura	0.14	2.69	21.61
	Intermedia	0.45	9.04	72.55
	Base	0.55	10.98	88.13
	SubBase	1.41	28.09	225.40
Station: 0+200.000				
	Rodadura	0.14	2.69	24.30
	Intermedia	0.45	9.03	81.59
	Base	0.55	10.97	99.10
	SubBase	1.41	28.06	253.46
Station: 0+220.000				
	Rodadura	0.14	2.69	26.99
	Intermedia	0.45	9.03	90.62
	Base	0.55	10.96	110.07
	SubBase	1.41	28.04	281.50
Station: 0+240.000				
	Rodadura	0.14	2.69	29.67
	Intermedia	0.45	9.02	99.64
	Base	0.55	10.95	121.02
	SubBase	1.41	28.01	309.52
Station: 0+260.000				
	Rodadura	0.14	2.69	32.36
	Intermedia	0.46	9.06	108.69
	Base	0.56	11.07	132.09
	SubBase	1.47	28.61	338.12
Station: 0+280.000				
	Rodadura	0.14	2.69	35.05
	Intermedia	0.46	9.10	117.79
	Base	0.56	11.18	143.27
	SubBase	1.47	29.21	367.33
Station: 0+300.000				
	Rodadura	0.14	2.69	37.75
	Intermedia	0.46	9.10	126.89
	Base	0.56	11.18	154.45
	SubBase	1.47	29.21	396.54
Station: 0+320.000				
	Rodadura	0.14	2.69	40.44
	Intermedia	0.46	9.10	135.99
	Base	0.56	11.18	165.63
	SubBase	1.47	29.21	425.74
Station: 0+340.000				
	Rodadura	0.14	2.69	43.13
	Intermedia	0.46	9.10	145.09
	Base	0.56	11.18	176.82
	SubBase	1.47	29.21	454.95

Station: 0+360.000				
	Rodadura	0.00	1.35	44.47
	Intermedia	0.00	4.55	149.64
	Base	0.00	5.59	182.41
	SubBase	0.00	14.60	469.55
Station: 0+380.000				
	Rodadura	0.00	0.00	44.47
	Intermedia	0.00	0.00	149.64
	Base	0.00	0.00	182.41
	SubBase	0.00	0.00	469.55
Station: 0+400.000				
	Rodadura	0.00	0.00	44.47
	Intermedia	0.00	0.00	149.64
	Base	0.00	0.00	182.41
	SubBase	0.00	0.00	469.55
Station: 0+420.000				
	Rodadura	0.00	0.00	44.47
	Intermedia	0.00	0.00	149.64
	Base	0.00	0.00	182.41
	SubBase	0.00	0.00	469.55
Station: 0+440.000				
	Rodadura	0.00	0.00	44.47
	Intermedia	0.00	0.00	149.64
	Base	0.00	0.00	182.41
	SubBase	0.00	0.00	469.55

Material Report

Project: D:\Archivos temporales (ssd protect)\TMP\TFM-25-02-2018-SACANDO PLANOS_1_1094_4341.sv$

Alignment: A67-DECELERACION TORR-STDR

Sample Line Group: SL Collection - 7

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+380.000

	Area Type	Area	Inc.Vol.	Cum.Vol.
		Sq.m.	Cu.m.	Cu.m.
Station: 0+020.000				
	Rodadura	0.11	0.00	0.00
	Intermedia	0.11	0.00	0.00
	Base	0.46	0.00	0.00
	SubBase	1.40	0.00	0.00
Station: 0+040.000				
	Rodadura	0.11	2.25	2.25
	Intermedia	0.11	2.26	2.26
	Base	0.46	9.10	9.10
	SubBase	1.40	27.91	27.91
Station: 0+060.000				
	Rodadura	0.11	2.25	4.51
	Intermedia	0.11	2.26	4.52
	Base	0.46	9.10	18.20
	SubBase	1.40	27.91	55.82
Station: 0+080.000				
	Rodadura	0.11	2.25	6.76
	Intermedia	0.11	2.26	6.78
	Base	0.46	9.10	27.30

	SubBase	1.40	27.91	83.73
Station: 0+100.000				
	Rodadura	0.11	2.25	9.01
	Intermedia	0.11	2.26	9.04
	Base	0.46	9.10	36.40
	SubBase	1.40	27.91	111.64
Station: 0+120.000				
	Rodadura	0.11	2.25	11.27
	Intermedia	0.11	2.26	11.30
	Base	0.46	9.10	45.51
	SubBase	1.40	27.91	139.55
Station: 0+140.000				
	Rodadura	0.11	2.25	13.52
	Intermedia	0.11	2.26	13.56
	Base	0.46	9.10	54.61
	SubBase	1.40	27.91	167.45
Station: 0+160.000				
	Rodadura	0.11	2.24	15.76
	Intermedia	0.11	2.25	15.81
	Base	0.46	9.07	63.67
	SubBase	1.40	27.80	195.25
Station: 0+180.000				
	Rodadura	0.14	2.47	18.23
	Intermedia	0.46	5.68	21.49
	Base	0.56	10.13	73.80
	SubBase	1.47	28.50	223.76
Station: 0+200.000				
	Rodadura	0.14	2.69	20.93
	Intermedia	0.46	9.11	30.60
	Base	0.56	11.19	84.99
	SubBase	1.47	29.23	252.99
Station: 0+220.000				
	Rodadura	0.14	2.69	23.62
	Intermedia	0.46	9.11	39.70
	Base	0.56	11.19	96.18
	SubBase	1.47	29.23	282.21
Station: 0+240.000				
	Rodadura	0.14	2.69	26.31
	Intermedia	0.46	9.11	48.81
	Base	0.56	11.19	107.37
	SubBase	1.47	29.23	311.44
Station: 0+260.000				
	Rodadura	0.14	2.69	29.00
	Intermedia	0.46	9.11	57.92
	Base	0.56	11.19	118.56
	SubBase	1.47	29.23	340.67
Station: 0+280.000				
	Rodadura	0.00	1.35	30.35
	Intermedia	0.00	4.55	62.47
	Base	0.00	5.60	124.15
	SubBase	0.00	14.61	355.29
Station: 0+300.000				
	Rodadura	0.00	0.00	30.35
	Intermedia	0.00	0.00	62.47
	Base	0.00	0.00	124.15
	SubBase	0.00	0.00	355.29

Station: 0+320.000				
	Rodadura	0.00	0.00	30.35
	Intermedia	0.00	0.00	62.47
	Base	0.00	0.00	124.15
	SubBase	0.00	0.00	355.29
Station: 0+340.000				
	Rodadura	0.00	0.00	30.35
	Intermedia	0.00	0.00	62.47
	Base	0.00	0.00	124.15
	SubBase	0.00	0.00	355.29
Station: 0+360.000				
	Rodadura	0.00	0.00	30.35
	Intermedia	0.00	0.00	62.47
	Base	0.00	0.00	124.15
	SubBase	0.00	0.00	355.29
Station: 0+380.000				
	Rodadura	0.00	0.00	30.35
	Intermedia	0.00	0.00	62.47
	Base	0.00	0.00	124.15
	SubBase	0.00	0.00	355.29

Material Report

Project: D:\Archivos temporales (ssd protect)\TMP\TFM-25-02-2018-SACANDO PLANOS_1_1094_4341.sv$

Alignment: A67-ACELERACION-TORR-STDR

Sample Line Group: SL Collection - 5

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+480.000

	Area Type	Area	Inc.Vol.	Cum.Vol.
		Sq.m.	Cu.m.	Cu.m.
Station: 0+020.000				
	Rodadura	0.00	0.00	0.00
	Intermedia	0.00	0.00	0.00
	Base	0.00	0.00	0.00
	SubBase	0.00	0.00	0.00
Station: 0+040.000				
	Rodadura	0.00	0.00	0.00
	Intermedia	0.00	0.00	0.00
	Base	0.00	0.00	0.00
	SubBase	0.00	0.00	0.00
Station: 0+060.000				
	Rodadura	0.00	0.00	0.00
	Intermedia	0.00	0.00	0.00
	Base	0.00	0.00	0.00
	SubBase	0.00	0.00	0.00
Station: 0+080.000				
	Rodadura	0.00	0.00	0.00
	Intermedia	0.00	0.00	0.00
	Base	0.00	0.00	0.00
	SubBase	0.00	0.00	0.00
Station: 0+100.000				
	Rodadura	0.14	1.35	1.35
	Intermedia	0.46	4.56	4.56
	Base	0.56	5.61	5.61
	SubBase	1.47	14.64	14.64

Station: 0+120.000				
	Rodadura	0.14	2.70	4.05
	Intermedia	0.46	9.12	13.69
	Base	0.56	11.21	16.82
	SubBase	1.47	29.29	43.93
Station: 0+140.000				
	Rodadura	0.14	2.70	6.75
	Intermedia	0.46	9.12	22.81
	Base	0.56	11.21	28.03
	SubBase	1.47	29.29	73.22
Station: 0+160.000				
	Rodadura	0.14	2.70	9.44
	Intermedia	0.46	9.12	31.94
	Base	0.56	11.21	39.24
	SubBase	1.47	29.29	102.50
Station: 0+180.000				
	Rodadura	0.14	2.70	12.14
	Intermedia	0.45	9.08	41.02
	Base	0.55	11.10	50.34
	SubBase	1.41	28.69	131.19
Station: 0+200.000				
	Rodadura	0.14	2.70	14.84
	Intermedia	0.45	9.05	50.07
	Base	0.55	11.00	61.34
	SubBase	1.41	28.12	159.32
Station: 0+220.000				
	Rodadura	0.14	2.70	17.54
	Intermedia	0.45	9.08	59.15
	Base	0.55	11.03	72.37
	SubBase	1.41	28.21	187.53
Station: 0+240.000				
	Rodadura	0.14	2.70	20.25
	Intermedia	0.45	9.08	68.24
	Base	0.55	11.03	83.40
	SubBase	1.41	28.21	215.74
Station: 0+260.000				
	Rodadura	0.14	2.70	22.95
	Intermedia	0.45	9.08	77.32
	Base	0.55	11.03	94.43
	SubBase	1.41	28.21	243.95
Station: 0+280.000				
	Rodadura	0.14	2.70	25.66
	Intermedia	0.45	9.08	86.40
	Base	0.55	11.03	105.46
	SubBase	1.41	28.21	272.16
Station: 0+300.000				
	Rodadura	0.14	2.70	28.36
	Intermedia	0.45	9.08	95.48
	Base	0.55	11.03	116.49
	SubBase	1.41	28.21	300.38
Station: 0+320.000				
	Rodadura	0.14	2.70	31.06
	Intermedia	0.45	9.08	104.56
	Base	0.55	11.03	127.52
	SubBase	1.41	28.21	328.59
Station: 0+340.000				

	Rodadura	0.14	2.72	33.78
	Intermedia	0.45	9.12	113.68
	Base	0.55	11.08	138.60
	SubBase	1.41	28.34	356.93
Station: 0+360.000				
	Rodadura	0.14	2.72	36.50
	Intermedia	0.45	9.14	122.82
	Base	0.55	11.11	149.71
	SubBase	1.41	28.41	385.34
Station: 0+380.000				
	Rodadura	0.14	2.73	39.23
	Intermedia	0.45	9.16	131.98
	Base	0.55	11.13	160.83
	SubBase	1.41	28.46	413.80
Station: 0+400.000				
	Rodadura	0.14	2.73	41.96
	Intermedia	0.45	9.16	141.14
	Base	0.55	11.13	171.96
	SubBase	1.41	28.46	442.27
Station: 0+420.000				
	Rodadura	0.14	2.72	44.68
	Intermedia	0.45	9.14	150.28
	Base	0.55	11.11	183.07
	SubBase	1.41	28.42	470.68
Station: 0+440.000				
	Rodadura	0.14	2.72	47.40
	Intermedia	0.45	9.12	159.41
	Base	0.55	11.08	194.15
	SubBase	1.41	28.34	499.03
Station: 0+460.000				
	Rodadura	0.14	2.70	50.10
	Intermedia	0.45	9.08	168.49
	Base	0.55	11.03	205.18
	SubBase	1.41	28.21	527.24
Station: 0+480.000				
	Rodadura	0.14	2.70	52.81
	Intermedia	0.45	9.08	177.57
	Base	0.55	11.03	216.21
	SubBase	1.41	28.21	555.45

Material Report

Project: D:\Archivos temporales (ssd protect)\TMP\TFM-25-02-2018-SACANDO PLANOS_1_1094_4341.sv$

Alignment: A67-ACELERACION STDR-TORR

Sample Line Group: SL Collection - 6

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+440.000

	Area Type	Area	Inc.Vol.	Cum.Vol.
		Sq.m.	Cu.m.	Cu.m.
Station: 0+020.000				
	Rodadura	0.16	0.00	0.00
	Intermedia	0.16	0.00	0.00
	Base	0.66	0.00	0.00

	SubBase	2.00	0.00	0.00
Station: 0+040.000				
	Rodadura	0.16	3.10	3.10
	Intermedia	0.16	3.11	3.11
	Base	0.66	12.49	12.49
	SubBase	2.00	38.01	38.01
Station: 0+060.000				
	Rodadura	0.14	2.87	5.97
	Intermedia	0.46	6.02	9.13
	Base	0.56	11.73	24.22
	SubBase	1.47	33.34	71.35
Station: 0+080.000				
	Rodadura	0.14	2.67	8.64
	Intermedia	0.46	9.02	18.15
	Base	0.56	11.08	35.30
	SubBase	1.47	28.95	100.30
Station: 0+100.000				
	Rodadura	0.14	2.71	11.35
	Intermedia	0.46	9.16	27.31
	Base	0.56	11.26	46.56
	SubBase	1.47	29.40	129.70
Station: 0+120.000				
	Rodadura	0.14	2.71	14.06
	Intermedia	0.46	9.16	36.47
	Base	0.56	11.26	57.82
	SubBase	1.47	29.40	159.10
Station: 0+140.000				
	Rodadura	0.14	2.71	16.77
	Intermedia	0.46	9.16	45.63
	Base	0.56	11.26	69.07
	SubBase	1.47	29.40	188.50
Station: 0+160.000				
	Rodadura	0.14	2.70	19.47
	Intermedia	0.46	9.14	54.77
	Base	0.56	11.23	80.30
	SubBase	1.47	29.34	217.84
Station: 0+180.000				
	Rodadura	0.14	2.70	22.17
	Intermedia	0.46	9.13	63.90
	Base	0.56	11.22	91.53
	SubBase	1.47	29.32	247.15
Station: 0+200.000				
	Rodadura	0.14	2.70	24.87
	Intermedia	0.45	9.09	72.99
	Base	0.55	11.11	102.63
	SubBase	1.41	28.71	275.86
Station: 0+220.000				
	Rodadura	0.14	2.70	27.57
	Intermedia	0.45	9.05	82.04
	Base	0.55	10.99	113.63
	SubBase	1.41	28.12	303.98
Station: 0+240.000				
	Rodadura	0.14	2.70	30.26
	Intermedia	0.45	9.06	91.10
	Base	0.55	11.01	124.63
	SubBase	1.41	28.15	332.13

Station: 0+260.000				
	Rodadura	0.14	2.70	32.97
	Intermedia	0.45	9.08	100.18
	Base	0.55	11.03	135.66
	SubBase	1.41	28.21	360.34
Station: 0+280.000				
	Rodadura	0.14	2.70	35.67
	Intermedia	0.45	9.08	109.26
	Base	0.55	11.03	146.69
	SubBase	1.41	28.21	388.55
Station: 0+300.000				
	Rodadura	0.14	2.70	38.38
	Intermedia	0.45	9.08	118.35
	Base	0.55	11.03	157.72
	SubBase	1.41	28.21	416.77
Station: 0+320.000				
	Rodadura	0.14	2.70	41.08
	Intermedia	0.45	9.08	127.43
	Base	0.55	11.03	168.75
	SubBase	1.41	28.21	444.98
Station: 0+340.000				
	Rodadura	0.14	2.70	43.79
	Intermedia	0.45	9.08	136.51
	Base	0.55	11.03	179.78
	SubBase	1.41	28.21	473.19
Station: 0+360.000				
	Rodadura	0.14	2.70	46.49
	Intermedia	0.45	9.08	145.59
	Base	0.55	11.03	190.81
	SubBase	1.41	28.21	501.40
Station: 0+380.000				
	Rodadura	0.14	2.70	49.20
	Intermedia	0.45	9.08	154.67
	Base	0.55	11.03	201.84
	SubBase	1.41	28.21	529.61
Station: 0+400.000				
	Rodadura	0.14	2.70	51.90
	Intermedia	0.45	9.08	163.75
	Base	0.55	11.03	212.87
	SubBase	1.41	28.21	557.83
Station: 0+420.000				
	Rodadura	0.14	2.70	54.61
	Intermedia	0.45	9.08	172.83
	Base	0.55	11.03	223.91
	SubBase	1.41	28.21	586.04
Station: 0+440.000				
	Rodadura	0.14	2.70	57.31
	Intermedia	0.45	9.08	181.91
	Base	0.55	11.03	234.94
	SubBase	1.41	28.21	614.25

2 MEDICIONES POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES

D38AD016 **ML** **DESMONT/TRANS. BARRERA SEGURIDAD**

ML. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.

	1	2,000.00	2,000.00

2,000.00

D38AD014 **M2** **DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA**

M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

	1	2,000.00 7.00	14,000.00

14,000.00

D38AD012 **M3** **DEMO/TRANS.H.ARMADO CON MARTILLO**

M3. Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.

	1	100.00	100.00

100.00

D38AD010 **M3** **DEMO/TRANS. H. MASA CON MARTILLO**

M3. Demolición de hormigón en masa con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.

	1	200.00	200.00

200.00

SUBCAPÍTULO 01.02 ESCARIFICADO Y COMPACTADO

D38AG009 **M2** **ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO**

M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.

	1	21,555.00	21,555.00

21,555.00

SUBCAPÍTULO 01.03 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

D38AN015 **M2** **DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

	1	43,110.00	43,110.00

43,110.00

SUBCAPÍTULO 01.04 EXCAVACIONES

D38AP022 **M3** **EXCAV/TTE.DTE.SIN CLASIF.M/MECA.**

M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

	1	55,135.20	55,135.20

55,135.20

SUBCAPÍTULO 01.05 RELLENOS Y TERRAPLENES

D38AR014 **M3** **TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO**

M3. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procdentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

	1	8,942.10	8,942.10

8,942.10

D38AR031 **M2** **ACABADO Y REFINO DE TALUDES**

M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.

	1	3,000.00	3,000.00

3,000.00

CAPÍTULO 02 DRENAJE

SUBCAPÍTULO 02.01 COLECTORES

D38CM415 **ML** **COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM**

ML. Colector D=300 mm. de hormigón vibroprensado y dren de PVC D= 110mm, i/excavación, material filtrante, hormigón y p.p. de conexiones dren-colector y colector O.F. de drenaje transversal totalmente colocado.

Colector cuneta	1	100.00	100.00

100.00

SUBCAPÍTULO 02.02 ARQUETAS

D38CE030 **UD** **ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM**

UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.

Arqueta caño trans	6	1.00	6.00

6.00

D38AP032 **M3** **EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC**

M3. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

Excavación	1	1,200.00	1,200.00

1,200.00

SUBCAPÍTULO 02.03 CAÑOS

D38CT015 **UD** **A. PORTICO/ARCO REBAJA Lv=350 CM**

UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=3.50 m.

Aletas caño trans	1	1.00	1.00
Aleta caño trans	1	1.00	1.00

2.00

D38CV110 **ML** **TUBO DREN HORMIG.150 MM S/FILTRO**

ML. Tubo de drenaje de hormigón poroso D=150 mm. colocada, excepto material filtro.

Tubo dren	1	800.00	800.00

800.00

D38AP032 **M3** **EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC**

M3. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

Excavación	1	1,200.00	1,200.00

1,200.00

SUBCAPÍTULO 02.04 DRENES

D38CV010 **ML** **TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO**

ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.

Cunetas	1	1,000.00	1,000.00
			1,000.00

D38AR028 **M3** **RELL. LOCALIZ. MATER. FILTRANTE**

M3. Relleno localizado con material filtrante, i/extensión y compactación manual.

Relleno filtrante	1	2,500.00	2,500.00
			2,500.00

SUBCAPÍTULO 02.05 CUNETAS

D38CA115 **ML** **CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA**

ML. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.30 m. i/ transporte de productos sobrantes a vertedero.

Cuneta exterior A67	1	2,000.00	2,000.00
			2,000.00

CAPÍTULO 03 FIRMES
SUBCAPÍTULO 03.01 CAPAS GRANULARES

D38GA115 **M3** **ZAHORRA ARTIFICIAL**

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

	1	4,114.00	4,114.00
			4,114.00

SUBCAPÍTULO 03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS

D38GJ400 **TM** **MBC G-20 S/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.

	1	4,181.00	4,181.00
			4,181.00

D38GJ150 **TM** **MBC DREN. PA-12 S/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.

	1	5,213.00	5,213.00
			5,213.00

D38GJ305 **TM** **MBC D-12 I/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

	1	8,364.00	8,364.00
			8,364.00

SUBCAPÍTULO 03.03 LIGANTE

D38GG210 **t** **EMULSION ECI IMPRIMACION**

T. Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

	1	16.00	16.00
			16.00

D38GG160 **t** **EMULSION CATION. ECR-0 CURADO/ADHE**

T. Emulsión catónica ECR-0 en riego de curado y adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie.

	1	16.00	16.00
			16.00

CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN
SUBCAPÍTULO 04.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

D38IQ030 **M2** **FORMACION DE ISLETA**

M2. Formación de isleta, incluso hormigonado y pintura.

Glorieta 1	2	20.00	40.00
Glorieta 1	3	10.00	30.00
Glorieta 2	1	25.00	25.00
Glorieta 2	3	10.00	30.00
			125.00

D38IR030 **ML** **BANDA SONORA**

Ml. de banda sonora de 50 cm. de ancho con resaltos de 100 x 50 x 4 mm. con pintura de dos componenetes, totalmete colocada.

	2	50.00	100.00
			100.00

D38IA010 **ML** **PREMARCAJE**

ML. Premarcaje a cinta corrida.

	1	200.00	200.00
			200.00

D38IA050 **ML** **MARCA VIAL 20 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

	4	1,000.00	4,000.00
			4,000.00

D38IA040 **ML** **MARCA VIAL 15 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

	2	1,800.00	3,600.00
			3,600.00

D38IA060 **ML** **MARCA VIAL 30 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

	4	800.00	3,200.00
			3,200.00

SUBCAPÍTULO 04.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

APARTADO 04.02.01 SEÑALES Y CARTELES

D38ID160 **UD** **SEÑAL CIRCULAR 90**

UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Velocidad	10	1.00	10.00
Glorieta	9	1.00	9.00
			19.00

D38ID130 **UD** **SEÑAL TRIANGULAR P 90**

UD. Señal reflectante triangular tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.
Ceda 9 1.00 9.00

9.00

D38ID190 UD SEÑAL CUADRADA 90X90 CM

UD. Señal cuadrada de 90*90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.
Dirección 10 1.00 10.00

10.00

D38IE010 M2 SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO

M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.
Glorietas 6 1.00 6.00

6.00

APARTADO 04.02.02 HITOS

D38IK210 UD HITO CAPTAFAROS

UD. Hito captafaros horizontal, captodrioptico, de 1 cara reflectante, colocado.
Hitos Autovía 100 1.00 100.00

100.00

D38IK016 UD HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO

UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.
Hito kilométrico 50 1.00 50.00

50.00

APARTADO 04.02.03 BARRERAS

D38IM030 ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA

ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.
Autovía 2 1,000.00 2,000.00
Ramales 8 100.00 800.00

2,800.00

CAPÍTULO 05 ORDENACIÓN ECOLÓGICA
SUBCAPÍTULO 05.01 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

D39CA021 M3 TIERRA VEGETAL CRIBADA

M3. Suministro y extendido de tierra vegetal cribada, suministrada a granel.
Tierra vegetal 1 2,000.00 2,000.00

2,000.00

CAPÍTULO 06 ESTRUCTURA

06.01 PARTIDA ALZADA

1.00

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 GESTION DE RESIDUOS

1.00

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01 SEGURIDAD Y SALUD

1.00

4.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CAPÍTULO 03 FIRMES
SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES

D38AD016 **ML** **DESMONT/TRANS. BARRERA SEGURIDAD** **8.47**
ML. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.
OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D38AD014 **M2** **DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA** **10.92**
M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.
DIEZ EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

D38AD012 **M3** **DEMO/TRANS.H.ARMADO CON MARTILLO** **39.04**
M3. Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.
TREINTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

D38AD010 **M3** **DEMO/TRANS. H. MASA CON MARTILLO** **33.04**
M3. Demolición de hormigón en masa con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.
TREINTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 ESCARIFICADO Y COMPACTADO

D38AG009 **M2** **ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO** **1.48**
M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.
UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.03 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

D38AN015 **M2** **DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO** **0.91**
M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.
CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.04 EXCAVACIONES

D38AP022 **M3** **EXCAV/TTE.DTE.SIN CLASIF.M/MECA.** **2.81**
M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.
DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.05 RELLENOS Y TERRAPLENES

D38AR014 **M3** **TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO** **5.44**
M3. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procdentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.
CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D38AR031 **M2** **ACABADO Y REFINO DE TALUDES** **2.15**
M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.
DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 DRENAJE
SUBCAPÍTULO 02.01 COLECTORES

D38CM415 **ML** **COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM** **101.96**
ML. Colector D=300 mm. de hormigón vibroprensado y dren de PVC D= 110mm, i/excavación, material filtrante, hormigón y p.p. de conexiones dren-colector y colector O.F. de drenaje transversal totalmente colocado.
CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 ARQUETAS

D38CE030 **UD** **ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM** **547.50**
UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.
QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D38AP032 **M3** **EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC** **3.67**
M3. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.
TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.03 CAÑOS

D38CT015 **UD** **A. PORTICO/ARCO REBAJA Lv=350 CM** **2,511.68**
UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=3.50 m.
DOS MIL QUINIENTOS ONCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D38CV110 **ML** **TUBO DREN HORMIG.150 MM S/FILTRO** **3.08**
ML. Tubo de drenaje de hormigón poroso D=150 mm. colocada, excepto material filtro.
TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

D38AP032 **M3** **EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC** **3.67**
M3. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.
TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.04 DRENES

D38CV010 **ML** **TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO** **17.68**
ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.
DIECISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D38AR028 **M3** **RELL. LOCALIZ. MATER. FILTRANTE** **8.27**
M3. Relleno localizado con material filtrante, i/extensión y compactación manual.
OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.05 CUNETAS

D38CA115 **ML** **CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA** **6.56**
ML. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.30 m. i/ transporte de productos sobrantes a vertedero.
SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 FIRMES
SUBCAPÍTULO 03.01 CAPAS GRANULARES

D38GA115 **M3** **ZAHORRA ARTIFICIAL** **17.38**
M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.
DIECISIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS

D38GJ400 **TM** **MBC G-20 S/BETUN Y FILLER** **18.15**
TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.
DIECIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

D38GJ150 **TM** **MBC DREN. PA-12 S/BETUN Y FILLER** **26.15**
TM. Mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.
VEINTISEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

D38GJ305 **TM** **MBC D-12 I/BETUN Y FILLER** **29.21**
TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.
VEINTINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.03 LIGANTE

D38GG210 **t** **EMULSION ECI IMPRIMACION** **212.71**
T. Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.
DOSCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

D38GG160 **t** **EMULSION CATION. ECR-0 CURADO/ADHE** **190.55**
T. Emulsión catónica ECR-0 en riego de curado y adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie.
CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN
SUBCAPÍTULO 04.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

D38IQ030 **M2** **FORMACION DE ISLETA** **10.72**
M2. Formación de isleta, incluso hormigonado y pintura.
DIEZ EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

D38IR030 **ML** **BANDA SONORA** **75.34**
Ml. de banda sonora de 50 cm. de ancho con resaltos de 100 x 50 x 4 mm. con pintura de dos componenetes, totalmete colocada.
SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D38IA010 **ML** **PREMARCAJE** **0.13**
ML. Premarcaje a cinta corrida.
CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D38IA050 **ML MARCA VIAL 20 CM** **0.76**
ML. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.
CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D38IA040 **ML MARCA VIAL 15 CM** **0.64**
ML. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.
CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D38IA060 **ML MARCA VIAL 30 CM** **1.00**
ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.
UN EUROS

SUBCAPÍTULO 04.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL
APARTADO 04.02.01 SEÑALES Y CARTELES

D38ID160 **UD SEÑAL CIRCULAR 90** **223.09**
UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.
DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

D38ID130 **UD SEÑAL TRIANGULAR P 90** **163.48**
UD. Señal reflectante triangular tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.
CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D38ID190 **UD SEÑAL CUADRADA 90X90 CM** **242.84**
UD. Señal cuadrada de 90*90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.
DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con
OCHENTA
Y CUATRO CÉNTIMOS

D38IE010 **M2 SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO** **273.93**
M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.
DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con
NOVENTA Y
TRES CÉNTIMOS

APARTADO 04.02.02 HITOS

D38IK210 **UD HITO CAPTAFAROS** **7.98**
UD. Hito captafaros horizontal, captodrioptico, de 1 cara reflectante, colocado.
SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D38IK016 **UD HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO** **80.04**
UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.
OCHENTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 04.02.03 BARRERAS

D38IM030 **ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA** **36.31**
ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.
TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN
CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 ORDENACIÓN ECOLÓGICA
SUBCAPÍTULO 05.01 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

D39CA021 **M3 TIERRA VEGETAL CRIBADA** **24.17**
M3. Suministro y extendido de tierra vegetal cribada, suministrada a granel.
VEINTICUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 ESTRUCTURA

06.01 **PARTIDA ALZADA** **530,000.00**
QUINIENTOS TREINTA MIL EUROS

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 **GESTION DE RESIDUOS** **78,350.96**
SETENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01 **SEGURIDAD Y SALUD** **34,689.07**
TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

SANTANDER, FEBBRERO 2018

AUTOR DE PROYECTO:

Fdo:

AITOR ADRIAN MARTÍNEZ

4.3 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CAPÍTULO 03 FIRMES
SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES

D38AD016 **ML DESMONT/TRANS. BARRERA SEGURIDAD**

ML. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.

Mano de obra		1.84
Maquinaria		5.92
Resto de obra y materiales		0.23
Suma la partida		7.99
Costes indirectos	6.00%	0.48
TOTAL PARTIDA		**8.47**

D38AD014 **M2 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA**

M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra		0.92
Maquinaria		9.08
Resto de obra y materiales		0.30
Suma la partida		10.30
Costes indirectos	6.00%	0.62
TOTAL PARTIDA		**10.92**

D38AD012 **M3 DEMO/TRANS.H.ARMADO CON MARTILLO**

M3. Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra		15.87
Maquinaria		19.89
Resto de obra y materiales		1.07
Suma la partida		36.83
Costes indirectos	6.00%	2.21
TOTAL PARTIDA		**39.04**

D38AD010 **M3 DEMO/TRANS. H. MASA CON MARTILLO**

M3. Demolición de hormigón en masa con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra		15.69
Maquinaria		14.57
Resto de obra y materiales		0.91
Suma la partida		31.17
Costes indirectos	6.00%	1.87
TOTAL PARTIDA		**33.04**

SUBCAPÍTULO 01.02 ESCARIFICADO Y COMPACTADO

D38AG009 **M2 ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO**

M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.

Mano de obra		0.02
Maquinaria		1.34
Resto de obra y materiales		0.04
Suma la partida		1.40
Costes indirectos	6.00%	0.08
TOTAL PARTIDA		**1.48**

SUBCAPÍTULO 01.03 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

D38AN015 **M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

Maquinaria		0.84
Resto de obra y materiales		0.02
Suma la partida		0.86
Costes indirectos	6.00%	0.05
TOTAL PARTIDA		**0.91**

SUBCAPÍTULO 01.04 EXCAVACIONES

D38AP022 **M3 EXCAV/TTE.DTE.SIN CLASIF.M/MECA.**

M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

Mano de obra		1.12
Maquinaria		1.45
Resto de obra y materiales		0.08
Suma la partida		2.65
Costes indirectos	6.00%	0.16
TOTAL PARTIDA		**2.81**

SUBCAPÍTULO 01.05 RELLENOS Y TERRAPLENES

D38AR014 **M3 TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO**

M3. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procdentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

Mano de obra		0.84
Maquinaria		1.67
Resto de obra y materiales		2.62
Suma la partida		5.13
Costes indirectos	6.00%	0.31
TOTAL PARTIDA		**5.44**

D38AR031 **M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES**

M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.

Mano de obra		0.37
Maquinaria		1.60
Resto de obra y materiales		0.06
Suma la partida		2.03
Costes indirectos	6.00%	0.12
TOTAL PARTIDA		**2.15**

CAPÍTULO 02 DRENAJE
SUBCAPÍTULO 02.01 COLECTORES

D38CM415 **ML** **COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM**

ML. Colector D=300 mm. de hormigón vibroprensado y dren de PVC D= 110mm, i/excavación, material filtrante, hormigón y p.p. de conexiones dren-colector y colector O.F. de drenaje transversal totalmente colocado.

Mano de obra		19.37
Maquinaria		14.58
Resto de obra y materiales		62.24
Suma la partida		96.19
Costes indirectos	6.00%	5.77
TOTAL PARTIDA		**101.96**

SUBCAPÍTULO 02.02 ARQUETAS

D38CE030 **UD** **ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM**

UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.

Mano de obra		40.28
Resto de obra y materiales		476.23
Suma la partida		516.51
Costes indirectos	6.00%	30.99
TOTAL PARTIDA		**547.50**

D38AP032 **M3** **EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC**

M3. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

Mano de obra		1.54
Maquinaria		1.80
Resto de obra y materiales		0.12
Suma la partida		3.46
Costes indirectos	6.00%	0.21
TOTAL PARTIDA		**3.67**

SUBCAPÍTULO 02.03 CAÑOS

D38CT015 **UD** **A. PORTICO/ARCO REBAJA Lv=350 CM**

UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=3.50 m.

Mano de obra		545.66
Maquinaria		56.05
Resto de obra y materiales		1,767.80
Suma la partida		2,369.51
Costes indirectos	6.00%	142.17
TOTAL PARTIDA		**2,511.68**

D38CV110 **ML** **TUBO DREN HORMIG.150 MM S/FILTRO**

ML. Tubo de drenaje de hormigón poroso D=150 mm. colocada, excepto material filtro.

Mano de obra		0.76
Resto de obra y materiales		2.15
Suma la partida		2.91
Costes indirectos	6.00%	0.17
TOTAL PARTIDA		**3.08**

D38AP032 **M3** **EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC**

M3. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

Mano de obra		1.54
Maquinaria		1.80
Resto de obra y materiales		0.12
Suma la partida		3.46
Costes indirectos	6.00%	0.21
TOTAL PARTIDA		**3.67**

SUBCAPÍTULO 02.04 DRENES

D38CV010 **ML** **TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO**

ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.

Mano de obra		7.50
Resto de obra y materiales		9.18
Suma la partida		16.68
Costes indirectos	6.00%	1.00
TOTAL PARTIDA		**17.68**

D38AR028 **M3** **RELL. LOCALIZ. MATER. FILTRANTE**

M3. Relleno localizado con material filtrante, i/extensión y compactación manual.

Mano de obra		2.81
Maquinaria		0.71
Resto de obra y materiales		4.28
Suma la partida		7.80
Costes indirectos	6.00%	0.47
TOTAL PARTIDA		**8.27**

SUBCAPÍTULO 02.05 CUNETAS

D38CA115 **ML** **CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA**

ML. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.30 m. i/ transporte de productos sobrantes a vertedero.

Mano de obra		3.14
Maquinaria		2.87
Resto de obra y materiales		0.18
Suma la partida		6.19
Costes indirectos	6.00%	0.37
TOTAL PARTIDA		**6.56**

CAPÍTULO 03 FIRMES
SUBCAPÍTULO 03.01 CAPAS GRANULARES

D38GA115 **M3** **ZAHORRA ARTIFICIAL**

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

Mano de obra		1.02
Maquinaria		2.92
Resto de obra y materiales		12.46
Suma la partida		16.40
Costes indirectos	6.00%	0.98
TOTAL PARTIDA		**17.38**

SUBCAPÍTULO 03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS

D38GJ400 **TM** **MBC G-20 S/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.

Mano de obra		3.19
Maquinaria		6.42
Resto de obra y materiales		7.51
Suma la partida		17.12
Costes indirectos	6.00%	1.03
TOTAL PARTIDA		**18.15**

D38GJ150 **TM** **MBC DREN. PA-12 S/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.

Mano de obra		3.82
Maquinaria		7.22
Resto de obra y materiales		13.63
Suma la partida		24.67
Costes indirectos	6.00%	1.48
TOTAL PARTIDA		**26.15**

D38GJ305 **TM** **MBC D-12 I/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

Mano de obra		3.19
Maquinaria		6.31
Resto de obra y materiales		18.06
Suma la partida		27.56
Costes indirectos	6.00%	1.65
TOTAL PARTIDA		**29.21**

SUBCAPÍTULO 03.03 LIGANTE

D38GG210 **t** **EMULSION ECI IMPRIMACION**

T. Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

Mano de obra		18.82
Maquinaria		17.85
Resto de obra y materiales		164.00
Suma la partida		200.67
Costes indirectos	6.00%	12.04
TOTAL PARTIDA		**212.71**

D38GG160 **t** **EMULSION CATION. ECR-0 CURADO/ADHE**

T. Emulsión catónica ECR-0 en riego de curado y adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie.

Mano de obra		18.82
Maquinaria		6.73
Resto de obra y materiales		154.21
Suma la partida		179.76
Costes indirectos	6.00%	10.79
TOTAL PARTIDA		**190.55**

CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN
SUBCAPÍTULO 04.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

D38IQ030 **M2** **FORMACION DE ISLETA**

M2. Formación de isleta, incluso hormigonado y pintura.

Mano de obra		3.76
Maquinaria		3.56
Resto de obra y materiales		2.79
Suma la partida		10.11
Costes indirectos	6.00%	0.61
TOTAL PARTIDA		**10.72**

D38IR030 **ML** **BANDA SONORA**

Ml. de banda sonora de 50 cm. de ancho con resaltos de 100 x 50 x 4 mm. con pintura de dos componenetes, totalmete colocada.

Mano de obra		22.55
Resto de obra y materiales		48.53
Suma la partida		71.08
Costes indirectos	6.00%	4.26
TOTAL PARTIDA		**75.34**

D38IA010 **ML** **PREMARCAJE**

ML. Premarcaje a cinta corrida.

Mano de obra		0.10
Maquinaria		0.02
Suma la partida		0.12
Costes indirectos	6.00%	0.01
TOTAL PARTIDA		**0.13**

D38IA050 **ML** **MARCA VIAL 20 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra		0.21
Maquinaria		0.04
Resto de obra y materiales		0.47

Suma la partida		0.72
Costes indirectos	6.00%	0.04
TOTAL PARTIDA		**0.76**

D38IA040 **ML MARCA VIAL 15 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra		0.21
Maquinaria		0.04
Resto de obra y materiales		0.35
Suma la partida		0.60
Costes indirectos	6.00%	0.04
TOTAL PARTIDA		**0.64**

D38IA060 **ML MARCA VIAL 30 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra		0.21
Maquinaria		0.04
Resto de obra y materiales		0.69
Suma la partida		0.94
Costes indirectos	6.00%	0.06
TOTAL PARTIDA		**1.00**

SUBCAPÍTULO 04.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL
APARTADO 04.02.01 SEÑALES Y CARTELES

D38ID160 **UD SEÑAL CIRCULAR 90**

UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra		33.61
Maquinaria		18.78
Resto de obra y materiales		158.07
Suma la partida		210.46
Costes indirectos	6.00%	12.63
TOTAL PARTIDA		**223.09**

D38ID130 **UD SEÑAL TRIANGULAR P 90**

UD. Señal reflectante triangular tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra		33.61
Maquinaria		18.78
Resto de obra y materiales		101.84
Suma la partida		154.23
Costes indirectos	6.00%	9.25
TOTAL PARTIDA		**163.48**

D38ID190 **UD SEÑAL CUADRADA 90X90 CM**

UD. Señal cuadrada de 90*90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra		33.61
Maquinaria		18.78
Resto de obra y materiales		176.70
Suma la partida		229.09
Costes indirectos	6.00%	13.75
TOTAL PARTIDA		**242.84**

D38IE010 **M2 SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO**

M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.

Mano de obra		57.23
Maquinaria		1.88
Resto de obra y materiales		199.31
Suma la partida		258.42
Costes indirectos	6.00%	15.51
TOTAL PARTIDA		**273.93**

APARTADO 04.02.02 HITOS

D38IK210 **UD HITO CAPTAFAROS**

UD. Hito captafaros horizontal, captodrioptico, de 1 cara reflectante, colocado.

Mano de obra		2.77
Resto de obra y materiales		4.76
Suma la partida		7.53
Costes indirectos	6.00%	0.45
TOTAL PARTIDA		**7.98**

D38IK016 **UD HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO**

UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.

Mano de obra		19.42
Resto de obra y materiales		56.09
Suma la partida		75.51
Costes indirectos	6.00%	4.53
TOTAL PARTIDA		**80.04**

APARTADO 04.02.03 BARRERAS

D38IM030 **ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA**

ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.

Mano de obra		12.70
Maquinaria		3.58
Resto de obra y materiales		17.97
Suma la partida		34.25
Costes indirectos	6.00%	2.06

TOTAL PARTIDA 36.31

CAPÍTULO 05 ORDENACIÓN ECOLÓGICA
SUBCAPÍTULO 05.01 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

D39CA021 M3 TIERRA VEGETAL CRIBADA

M3. Suministro y extendido de tierra vegetal cribada, suministrada a granel.

Mano de obra		10.15
Resto de obra y materiales		12.65
Suma la partida		22.80
Costes indirectos	6.00%	1.37

TOTAL PARTIDA 24.17

CAPÍTULO 06 ESTRUCTURA

06.01 PARTIDA ALZADA

Suma la partida		500,000.00
Costes indirectos	6.00%	30,000.00

TOTAL PARTIDA 530,000.00

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 GESTION DE RESIDUOS

Suma la partida		73,916.00
Costes indirectos	6.00%	4,434.96

TOTAL PARTIDA 78,350.96

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01 SEGURIDAD Y SALUD

Suma la partida		32,725.54
Costes indirectos	6.00%	1,963.53

TOTAL PARTIDA 34,689.07

SANTANDER, FEBRERO 2018

AUTOR DE PROYECTO:

Fdo:

AITOR ADRIAN MARTÍNEZ

4.4.1 PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS
SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES

D38AD016 ML **DESMONT/TRANS. BARRERA SEGURIDAD**

ML. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.

2,000.00 8.47 16,940.00

D38AD014 M2 **DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA**

M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

14,000.00 10.92 152,880.00

D38AD012 M3 **DEMO/TRANS.H.ARMADO CON MARTILLO**

M3. Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.

100.00 39.04 3,904.00

D38AD010 M3 **DEMO/TRANS. H. MASA CON MARTILLO**

M3. Demolición de hormigón en masa con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.

200.00 33.04 6,608.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES ... 180,332.00

SUBCAPÍTULO 01.02 ESCARIFICADO Y COMPACTADO

D38AG009 M2 **ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO**

M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.

21,555.00 1.48 31,901.40

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 ESCARIFICADO Y COMPACTADO 31,901.40

SUBCAPÍTULO 01.03 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

D38AN015 M2 **DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

43,110.00 0.91 39,230.10

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 DESPEJE Y DESBROCE DEL 39,230.10

SUBCAPÍTULO 01.04 EXCAVACIONES

D38AP022 M3 **EXCAV/TTE.DTE.SIN CLASIF.M/MECA.**

M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

55,135.20 2.81 154,929.91

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 EXCAVACIONES .. 154,929.91

SUBCAPÍTULO 01.05 RELLENOS Y TERRAPLENES

D38AR014 M3 **TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO**

M3. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procdentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

8,942.10 5.44 48,645.02

D38AR031 M2 **ACABADO Y REFINO DE TALUDES**

M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.

3,000.00 2.15 6,450.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 RELLENOS Y TERRAPLENES 55,095.02

TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS..... 461,488.43

CAPÍTULO 02 DRENAJE
SUBCAPÍTULO 02.01 COLECTORES

D38CM415 ML **COLECTOR 30CM Y DREN PVC 110MM**

ML. Colector D=300 mm. de hormigón vibroprensado y dren de PVC D= 110mm, i/excavación, material filtrante, hormigón y p.p. de conexiones dren-colector y colector O.F. de drenaje transversal totalmente colocado.

100.00 101.96 10,196.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 COLECTORES..... 10,196.00

SUBCAPÍTULO 02.02 ARQUETAS

D38CE030 UD **ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM**

UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.

6.00 547.50 3,285.00

D38AP032 M3 **EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC**

M3. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

1,200.00 3.67 4,404.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ARQUETAS 7,689.00

SUBCAPÍTULO 02.03 CAÑOS

D38CT015 UD **A. PORTICO/ARCO REBAJA Lv=350 CM**

UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=3.50 m.

2.00 2,511.68 5,023.36

D38CV110 ML **TUBO DREN HORMIG.150 MM S/FILTRO**

ML. Tubo de drenaje de hormigón poroso D=150 mm. colocada, excepto material filtro.

800.00 3.08 2,464.00

D38AP032 M3 **EXCAV/TTE.ZANJA SIN CLASIF.M/MEC**

M3. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

1,200.00 3.67 4,404.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 CAÑOS..... 11,891.36

SUBCAPÍTULO 02.04 DRENES

D38CV010 ML **TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO**

ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.

1,000.00 17.68 17,680.00

D38AR028 M3 **RELL. LOCALIZ. MATER. FILTRANTE**

M3. Relleno localizado con material filtrante, i/extensión y compactación manual.

2,500.00 8.27 20,675.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 DRENES..... 38,355.00

SUBCAPÍTULO 02.05 CUNETAS

D38CA115 ML **CUNETA TRIANGULAR DE TIERRA**

ML. Formación de cuneta de tierra, taludes 2-1, 2-1 con profundidad de 0.30 m. i/ transporte de productos sobrantes a vertedero.

2,000.00 6.56 13,120.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 CUNETAS 13,120.00

TOTAL CAPÍTULO 02 DRENAJE 81,251.36

CAPÍTULO 03 FIRMES
SUBCAPÍTULO 03.01 CAPAS GRANULARES

D38GA115 M3 **ZAHORRA ARTIFICIAL**

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

4,114.00 17.38 71,501.32

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CAPAS GRANULARES 71,501.32

SUBCAPÍTULO 03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS

D38GJ400 TM **MBC G-20 S/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.

4,181.00 18.15 75,885.15

D38GJ150 TM **MBC DREN. PA-12 S/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.

5,213.00 26.15 136,319.95

D38GJ305 TM **MBC D-12 I/BETUN Y FILLER**

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

8,364.00 29.21 244,312.44

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS 456,517.54

SUBCAPÍTULO 03.03 LIGANTE

D38GG210 t **EMULSION ECI IMPRIMACION**

T. Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

16.00 212.71 3,403.36

D38GG160 t **EMULSION CATION. ECR-0 CURADO/ADHE**

T. Emulsión catónica ECR-0 en riego de curado y adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie.

16.00 190.55 3,048.80

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 LIGANTE 6,452.16

TOTAL CAPÍTULO 03 FIRMES..... 534,471.02

CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN
SUBCAPÍTULO 04.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

D38IQ030 M2 **FORMACION DE ISLETA**

M2. Formación de isleta, incluso hormigonado y pintura.

125.00 10.72 1,340.00

D38IR030 ML **BANDA SONORA**

Ml. de banda sonora de 50 cm. de ancho con resaltos de 100 x 50 x 4 mm. con pintura de dos componenetes, totalmete colocada.

100.00 75.34 7,534.00

D38IA010 ML **PREMARCAJE**

ML. Premarcaje a cinta corrida.

200.00 0.13 26.00

D38IA050 ML **MARCA VIAL 20 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

4,000.00 0.76 3,040.00

D38IA040 ML **MARCA VIAL 15 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

3,600.00 0.64 2,304.00

D38IA060 ML **MARCA VIAL 30 CM**

ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

3,200.00 1.00 3,200.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 17,444.00

SUBCAPÍTULO 04.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL
APARTADO 04.02.01 SEÑALES Y CARTELES

D38ID160 UD **SEÑAL CIRCULAR 90**

UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

19.00 223.09 4,238.71

D38ID130 UD **SEÑAL TRIANGULAR P 90**

UD. Señal reflectante triangular tipo P L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

9.00 163.48 1,471.32

D38ID190 UD **SEÑAL CUADRADA 90X90 CM**

UD. Señal cuadrada de 90*90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

10.00 242.84 2,428.40

D38IE010 M2 **SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO**

M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.

6.00 273.93 1,643.58

TOTAL APARTADO 04.02.01 SEÑALES Y CARTELES 9,782.01

APARTADO 04.02.02 HITOS

D38IK210 UD **HITO CAPTAFAROS**

UD. Hito captafaros horizontal, captodrioptico, de 1 cara reflectante, colocado.

100.00 7.98 798.00

D38IK016 UD **HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO**

UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.

50.00 80.04 4,002.00

TOTAL APARTADO 04.02.02 HITOS 4,800.00

APARTADO 04.02.03 BARRERAS

D38IM030 ML **BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA**

ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.

2,800.00 36.31 101,668.00

TOTAL APARTADO 04.02.03 BARRERAS..... 101,668.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 116,250.01

TOTAL CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN 133,694.01

CAPÍTULO 05 ORDENACIÓN ECOLÓGICA
SUBCAPÍTULO 05.01 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

D39CA021 **M3** **TIERRA VEGETAL CRIBADA**
M3. Suministro y extendido de tierra vegetal cribada, suministrada a granel.
2,000.00 24.17 48,340.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES 48,340.00

TOTAL CAPÍTULO 05 ORDENACIÓN ECOLÓGICA..... 48,340.00

CAPÍTULO 06 ESTRUCTURA

06.01 **PARTIDA ALZADA**
1.00 530,000.00 530,000.00

TOTAL CAPÍTULO 06 ESTRUCTURA..... 530,000.00

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 **GESTION DE RESIDUOS**
1.00 78,350.96 78,350.96

TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS 78,350.96

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01 **SEGURIDAD Y SALUD**
1.00 34,689.07 34,689.07

TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD..... 34,689.07

TOTAL 1,902,284.85

4.4.2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	461,488.43
02	DRENAJE	81,251.36
03	FIRMES	534,471.02
04	SEÑALIZACIÓN	133,694.01
05	ORDENACIÓN ECOLÓGICA	48,340.00
06	ESTRUCTURA	530,000.00
07	GESTIÓN DE RESIDUOS	78,350.96
08	SEGURIDAD Y SALUD	34,689.07

	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**1,902,284.85**
13.00 % Gastos generales	247,297.03	
6.00 % Beneficio industrial	114,137.09	
	SUMA DE G.G. y B.I.	361,434.12
21.00 % I.V.A.		475,380.98
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**2,739,099.95**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**2,739,099.95**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL NOVENTA Y NUEVE EUROS

con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SANTANDER, FEBRERO DEL 2018

AUTOR DE PROYECTO:

Fdo:

AITOR ADRIAN MARTÍNEZ