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

VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 EN POTES

TRABAJO FINAL DE GRADO

Trabajo realizado por:
MARIO LOPO MARTÍNEZ

Dirigido:
MARÍA ANTONIA PÉREZ HERNANDO
EUGENIO LASO LÓPEZ-NEGRETE

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, junio de 2015

EXPOSICIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 EN POTES" COMO TRABAJO FIN DE GRADO DE

Mario Lopo Martínez

OBJETO Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es recoger, a nivel de proyecto de construcción, las actuaciones necesarias para la construcción de la Variante de la Carretera N-621 por el Este de Potes, de forma que, una vez redactado, aprobado y licitado, permita ejecutar las obras correspondientes.

Con la ejecución de las obras se pretende lograr el doble objetivo de, por un lado, mejorar la situación en el casco urbano de Potes eliminando la circulación del tráfico de paso por el centro y, por otro lado, mejorar el servicio a los usuarios de la carretera N-621, que verán disminuido el tiempo de recorrido al eliminar la travesía por el núcleo de Potes.

La variante ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 60 km/h, y está compuesta por dos carriles, uno para cada sentido de circulación, de 3.50 metros cada uno y dotados de un arcén de 1.50 metros.

El tramo de la variante cuenta con una longitud de 3.383 metros, comenzando en una glorieta que enlaza al sur de Potes con la actual N-621 y que termina en otra glorieta, ya al norte de Ojedo, en la que vuelve a enlazar con la misma carretera.

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA AFECTADA

La carretera discurre por zonas rurales bordeando los municipios de Potes y Ojedo, situados en el centro de la Comarca de Liébana y en la confluencia de los cuatro valles de la misma, siendo una zona muy cercana al Parque Nacional de los Picos de Europa. Potes es un municipio pequeño, que cuenta con una superficie 7.64 km^2 y con una población de 1.421 habitantes.

El terreno es bastante abrupto, por lo que la orografía obliga a realizar una variante con un trazado sinuoso, intentando adaptarse lo máximo al terreno. Discurre en la mayoría de su trazado por zonas rocosas, excepto en las proximidades del núcleo de Ojedo, donde hay suelo, permitiendo taludes en desmonte de 1:2 y de 3:2, respectivamente. Los terraplenes siempre tendrán un talud 3:2.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Tráfico y firmes

Aunque en los últimos 5 años el tráfico en la zona ha decrecido, para dimensionar los firmes se supone una tasa de crecimiento del 1% para estar de lado de la seguridad, y

asumiendo que el carril más desfavorable se lleva un 60% de las cargas, la IMDp resultante es de 107 vehículos pesados por día (año de puesta en servicio 2019), lo que supone una categoría de tráfico T31.

Según la Norma 6.1-I.C "Secciones de firme", para una explanada E2 con esa categoría de tráfico se obtiene el siguiente paquete de firmes (3122):

- 55 cm de suelo seleccionado (Explanada).
- 30 cm de suelocemento.
- C60BF5 IMP para riegos de imprimación.
- 7 cm de capa intermedia/base con mezcla bituminosa en caliente tipo "AC-22-BIN-50/70-D".
- C60B3 ADH para riego de adherencia.
- 5 cm de capa de rodadura con mezcla bituminosa en caliente tipo "AC-16-SURF-50/70-S".

Trazado: Planta y alzado

La variante se ha diseñado para unos radios mínimos de 130 metros para curvas, siempre disponiendo clotoides en todos los tramos de transición entre curvas circulares y rectas. El parámetro A mínimo de estas clotoides es 43,33, con estas condiciones se consigue suavidad en el trazado y una conducción cómoda y segura.

En el trazado en alzado existen dos acuerdos cóncavos (valores de Kv, 16,962 y 230,279) y un acuerdo convexo (Kv = 230,279), el cual no cumple las condiciones de adelantamiento, debido a que la orografía lo hace impracticable.

Muros y estructuras

Se han ejecutado dos muros de escollera, siguiendo las recomendaciones de la "Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera". El primero se sitúa en la glorieta inicial, y tiene como objeto impedir que los terraplenes que se producirían invadieran el río Quiviesa, el cual discurre muy próximo a la actual N-621. Cuenta con una longitud aproximada de 300 metros. El segundo está situado al final del trazado, y se ha ejecutado para evitar un desmonte de considerable magnitud. Cuenta con una longitud de 90 metros.

Además, a lo largo del tramo de variante se encuentran dos viaductos:

- Viaducto 1: Del P.K. 0+529.42 al P.K. 0+624.38
- Viaducto 2: Del P.K. 1+607.71 al P.K. 2+006.05

Drenaje

El drenaje en este proyecto se ha estudiado de una forma exhaustiva, ya que es una zona de montaña en la que suelen producirse precipitaciones y eventualmente nieve. Se dispondrán tres obras de drenaje transversal para desaguar las precipitaciones que caigan en las cuencas vertientes de la zona, con un diámetro de 1,8 metros, dado por la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial". No solo habrá caños para el drenaje transveral, sino que se han diseñado dos pasos inferiores que actuarán a su vez como desagüe, facilitando el drenaje.

Para el drenaje longitudinal se han ejecutado cunetas revestidas de hormigón, de talud 3:1 y con una profundidad variable, dependiendo de la cuenca que vierta el agua sobre ellas, pero nunca mayores a 0,5 metros de profundidad. Los colectores utilizados medirán 0,825 metros de diámetro y estarán fabricados con hormigón.

Expropiaciones y servicios afectados

El trazado discurre en un 95% por suelo rústico, lo cual es algo que se ha tenido muy en cuenta a la hora de diseñarlo, lo cual supone un bajo coste a la hora de expropiar. De todas formas, ha sido inevitable la expropiación de alguna vivienda que se encuentra en el trazado. La zona de dominio público y por tanto expropiada estará comprendida entre dos líneas paralelas al eje de la variante separadas 3 metros de la arista exterior de la explanación

Recuperación paisajística

Las medidas correctoras se encaminan principalmente a proporcionar una cubierta vegetal a las superficies desnudas de nueva creación derivadas de la realización de las obras, con el objeto prioritario de protegerlas contra la erosión. Para ello se ha optado por hidrosiembras y plantaciones de especias arbustivas y arbóreas, tanto en los márgenes de la carretera como en la glorieta.

JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se descartó la alternativa de variante que discurría por el Oeste de Potes, al tratarse de una variante más larga, con mayor impacto ambiental y que hacía invertir más tiempo a los usuarios de la carretera, debido a su longitud y a la presencia de varias glorietas.

PLAN DE OBRA

La planificación realizada de las obras se ha estimado en un plazo de 24 meses, siempre teniendo en cuenta que este plan de obra es meramente informativo.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se ha incluido un Estudio 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 de la obra. También se incluyen las preceptivas instalaciones de higien y bienestar de los trabajadores, contando con un coste de 116.607,50 euros.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Este estudio incluye las medidas preventivas, protectoras y correctoras que se aplican a lo largo de la definición y construcción de la variante. Al tratarse de una variante e población y ser una carretera convencional, corresponde hacer una Evaluación Ambiental Simplificada.

BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

"Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación"

"Máximas lluvias diarias en la España peninsular"

Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial"

Ley 2/2001 del 25 de Junio, de ordenación territorial y régimen urbanístico de suelo de Cantabria

Norma 6.1-I.C "Secciones de firme"

Norma 3.1-I.C "Trazado"

"Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera en obras de carretera"

Orden Circular 36/2015 sobre iluminación

Orden Circular de 28 de mayo de 1979 para la justificación de precios

Directiva sobre la Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente de ciertas obras públicas y privadas. Aprobada en el Consejo de las C.E. de 27 de junio de 1985 (85/337/CEC).

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).

Ley de Cantabria 17/2006 de 11 de diciembre de control ambiental integrado.
Decreto 19/2010, de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006, de control ambiental integrado.

ABSTRACT OF THE CONSTRUCTION PROJECT “BYPASS ROAD OF N-621 ON POTES” AS A FINAL DEGREE PROJECT. Mario Lopo Martínez

OBJECT AND DEFINITION OF THE PROJECT

The purpose of this project is to collect, at the level of a construction project, the necessary actions for the construction of the bypass road of N-621 along the east of Potes, so that, once drafted, approved and tendered, allow to construct it.The two main objectives of this Project are, on one hand, improve the traffic situation in the town of Potes, liminating the flow of traffic passing through the center and, on the other hand, improve service to users the N-621 road, which will see reduced travel time by eliminating the road through the middle of Potes.

This bypass road is designed with a Project speed of 60 km/h, and is composed of two lanes, one for each direction, (3.50 meters each) and provided with a soulder of 1.50 meters.

The section of the variant has a length of 3383 meters, starting at a roundabout that links south of Potes with the current N-621 and ending at another roundabout, at the north of Ojedo, where rebinds with same road.

DESCRIPTION OF THE AFFECTED AREA

The bypass road is situated in the center of the region of Liebana and at the confluence of four valleys, and also is closet to the National Park Picos de Europa. Potes is a small municipality, with an area 7.64 km2 and a population of 1,421 inhabitants.

The terrain forces a variant with a winding route, trying to adapt as much to the field. It runs on most of its route through rocky areas, except in the vicinity of the nucleus of Ojedo, where soil, allowing slopes in cut of 1: 2 and 3: 2, respectively. Fills always have a slope 3: 2.

DESCRIPTION OF WORKS

Traffic and pavement

Although in the last five years the traffic in the area has decreased, to gauge the firm a growth rate of 1% to be on the safe side is assumed, and assuming the worst rail 60% of cargoes carried The resulting heavy IMDP is 107 per day (year of commissioning 2019) vehicles, representing a traffic category T31.

According to the standard 6.1-IC “Secciones de firme”, with an E2 esplanade, for this category of traffic, the selected package of pavement (3122) is obtained:

• 55 cm of selected soil (Esplanade).

• 30 cm of soil cement.

• Irrigation C60BF5 IMP primer.

• 7 cm intermediate / base with hot asphalt mix type "AC-22-BIN-50/70-D" layer.

• C60B3 adhesion ADH for irrigation.

• 5 cm surface layer with hot asphalt mix type "AC-16-SURF-50/70-S".

Track: Plan and elevation

The variant is designed for minimum 130 meters radius curves, spirals Permanently in all stages of transition between straight and circular curves. Parameter A minimum of these spirals is 43.33, with these conditions softness in the layout and a comfortable and safe driving is achieved.

In the layout there are two concave agreements (Kv values, 16,962 and 230.279) and a convex agreement (Kv = 230.279), which does not qualify for overtaking, because the terrain makes it impracticable elevation.

Walls and structures

Two rubble walls have been executed following the recommendations of the “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera”. The first one is located on the initial roundabout, and aims to prevente that the embankment invades the Quiviesa river, which runs very close to the current N-621.

Moreover, there are two viaducts:

- Viaduct 1: From P.K. 0 + 529.42 to P.K. 0 + 624.38

- Viaduct 2: From P.K. 1 + 607.71 to P.K. 2 + 006.05

Drainage

Drawing on this project has been studied in a comprehensive manner, as it is a mountainous area where rainfall often occur and possibly snow. Three cross drainage works shall be provided to drain precipitation falling in the catchment area, with a diameter of 1.8 meters, given by the Instruction 5.2-IC "surface drainage". Not only there will be any cross pipes for drainage, but have designed two underpasses that will act in turn as drain, facilitating drainage.

For longitudinal drainage they have been implemented concrete lined ditches, slope 3: 1 and with a variable depth, depending on the basin to pour water on them, but never higher than 0.5 meters deep. The collectors used measure 0.825 meters in diameter and be made of concrete.

Expropriations and affected services

The route runs at 95% for rural land, which is something that has been taken into account when designing it, which is a low cost at the time of expropriation. However, it has been inevitable expropriation of any property that is in the path. The area of public domain and thus expropriated will be between two parallel lines to the axis of the variant separate 3 m from the outer edge of the grading

Landscape recovery

The corrective measures are mainly routed to provide a vegetation cover to bare surfaces newly created derived from the execution of the works, with the primary aim of protecting against erosion. For this we have chosen to hydroseeding and planting shrubs and trees spices, both sides of the road and the roundabout.

JUSTIFICATION FOR THE SOLUTION ADOPTED

Alternative version that ran west from Potes, being a longer variant, with greater environmental impact and did spend more time on road users due to its length and the presence of several roundabouts discarded.

WORK PLAN

The planning done works has been estimated at 24 months, bearing in mind that this work plan is informational only.

HEALTH AND SAFETY STUDY

It includes a Health and Safety Study, which studied the forecasts regarding risk prevention of occupational accidents and diseases, as well as those arising from the repair, conservation and maintenance of the work. Also included are prescriptive higien facilities and welfare of workers, with a cost of 116,607.50 euros.

ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY

This study includes preventive, protective and corrective measures implemented over the definition and construction of the variant. Being a variant and population and be a conventional road, it corresponds to a simplified environmental assessment.

BIBLIOGRAPHY

“Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación”

“Máximas lluvias diarias en la España peninsular”

Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”

Ley 2/2001 del 25 de Junio, de ordenación territorial y régimen urbanístico de suelo de Cantabria

Norma 6.1-I.C “Secciones de firme”

Norma 3.1-I.C “Trazado”

“Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera en obras de carretera”

Orden Circular 36/2015 sobre iluminación

Orden Circular de 28 de mayo de 1979 para la justificación de precios

Directiva sobre la Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente de ciertas obras públicas y privadas. Aprobada en el Consejo de las C.E. de 27 de junio de 1985 (85/337/CEC).

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).

Ley de Cantabria 17/2006 de 11 de diciembre de control ambiental integrado.
Decreto 19/2010, de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006, de control ambiental integrado.

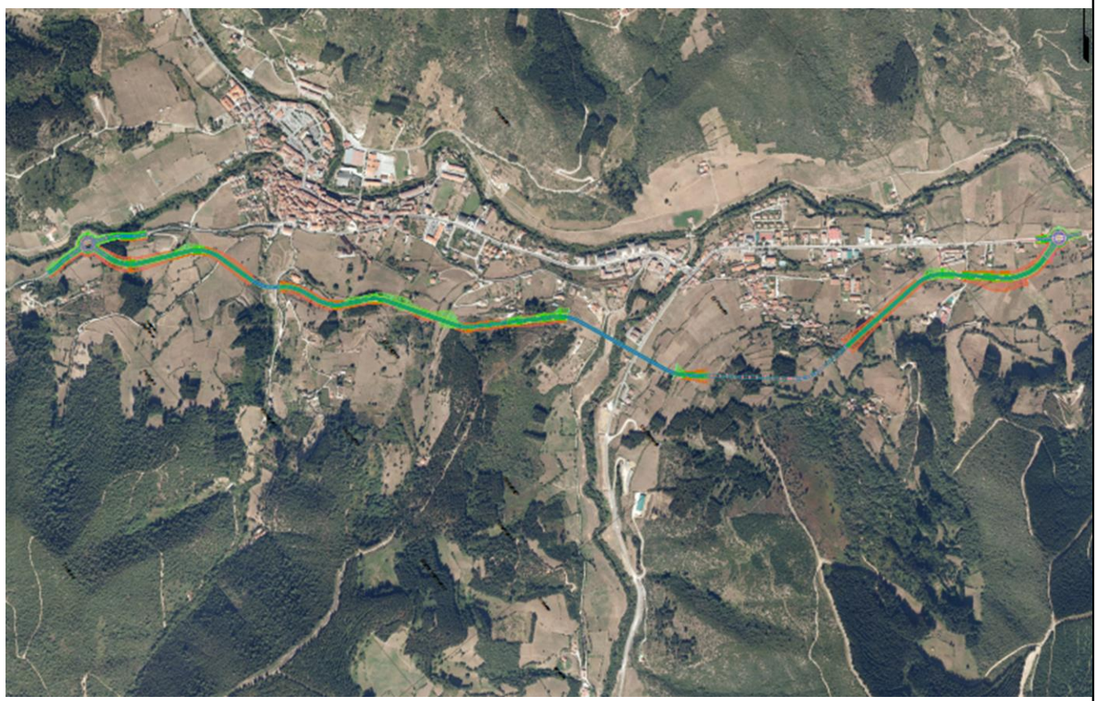


*FOTO DE SITUACIÓN O MONTAJE IDENTIFICATIVO DE LA OBRA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**TRABAJO FIN DE GRADO** **INGENIERÍA CIVIL**
TÍTULO en castellano	**VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 EN POTES**
TÍTULO en inglés	**POTES N-621 BYPASS ROAD**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**POTES**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA** **DOCUMENTO Nº 2 PLANOS** **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES** **DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**TRANSPORTES**
AUTOR	**MARIO LOPO MARTÍNEZ**

PRESUPUESTO	FECHA
P.B.L 22.173.460,49 €	**JUNIO de 2015**

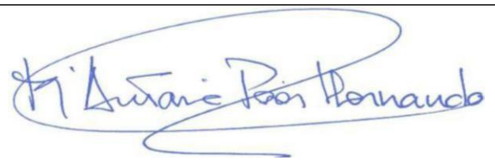
FIRMAS DEL DOCUMENTO

	FECHA:	**NOVIEMBRE 2014**
	Área de Proyectos de Ingeniería	
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO

MARIO LOPO MARTÍNEZ

FIRMA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO



MARÍA ANTONIA PÉREZ HERNANDO

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN
2. COMPOSICIÓN DEL EQUIPO REDACTOR
3. OBJETO DEL PROYECTO
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
    4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA
    4.2. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO
    4.3. CARTOGRAFÍA
    4.4. EFECTOS SÍSMICOS
    4.5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
    4.6. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
    4.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
    4.8. TRÁFICO
    4.9. TRAZADO Y REPLANTEO
        4.9.1. TRAZADO EN PLANTA 6
        4.9.2. TRAZADO EN ALZADO
    4.10. FIRMES Y PAVIMENTOS
    4.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS
    4.12. MUROS Y ESTRUCTURAS
    4.13. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
    4.14. TÚNEL
    4.15. ILUMINACIÓN
    4.16. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA
    4.17. OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PARTIDAS ALZADAS
    4.18. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
    4.19. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
    4.20. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
    4.21. PLAN DE OBRA
    4.22. REVISIÓN DE PRECIOS
    4.23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
    4.24. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
    4.25. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
    4.26. ACCESIBILIDAD
    4.27. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
    4.28. RESPONSABILIDAD AMBIENTAL
5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
8. CONCLUSIÓN

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1 : ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
ANEJO Nº 2 : ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO
ANEJO Nº 3 : CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº 4 : EFECTOS SÍSMICOS
ANEJO Nº 5 : GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO Nº 6 : CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
ANEJO Nº 7 : PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
ANEJO Nº 8 : TRÁFICO
ANEJO Nº 9 : TRAZADO Y REPLANTEO
ANEJO Nº 10 : FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO Nº 11 : MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANEJO Nº 12 : MUROS Y ESTRUCTURAS
ANEJO Nº 13 : SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
ANEJO Nº 14 : TÚNEL

ANEJO Nº 15 : ILUMINACIÓN
ANEJO Nº 16 : RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA
ANEJO Nº 17 : OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PARTIDAS ALZADAS
ANEJO Nº 18 : JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
ANEJO Nº 19 : SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
ANEJO Nº 20 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 21 : PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 22 : REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 23 : CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº 24 : EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO Nº 25 : PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº 26 : ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEJO Nº 27 : SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 28 : INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA
ANEJO Nº 29 : ACCESIBILIDAD
ANEJO Nº 30 : RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
ANEJO Nº 31 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

PLANO 1.1 – SITUACIÓN
PLANO 1.2 – LOCALIZACIÓN
PLANO 1.3 – UBICACIÓN
PLANO 2.1 – CONJUNTO Y DIRECTOR DE HOJAS
PLANO 3.1 – REPLANTEO (5 HOJAS)
PLANO 3.2 – PERFIL LONGITUDINAL (5 HOJAS)
PLANO 3.3 – PLANTA (5 HOJAS)
PLANO 4.1 – SECCIÓN TIPO
PLANO 4.2 – SECCIONES TRANSVERSALES (7 HOJAS)
PLANO 5.1 – CUENCAS VERTIENTES
PLANO 5.2 – DRENAJE LONGITUDINAL (15 HOJAS)
PLANO 5.3 – DRENAJE TRANSVERSAL (3 HOJAS)
PLANO 5.4 – DETALLES ODT
PLANO 5.5 – DETALLES BAJANTE
PLANO 6.1 – SEÑALIZACIÓN (5 HOJAS)
PLANO 6.2 – DETALLES SEÑALIZACIÓN VERTICAL
PLANO 6.3 – DETALLES SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
PLANO 6.4 - DETALLES BARRERA SEGURIDAD
PLANO 7.1 – REVEGETACIÓN (5 HOJAS)
PLANO 8.1 – EXPROPIACIONES (5 HOJAS)

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº 1
CUADRO DE PRECIOS Nº 2
PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

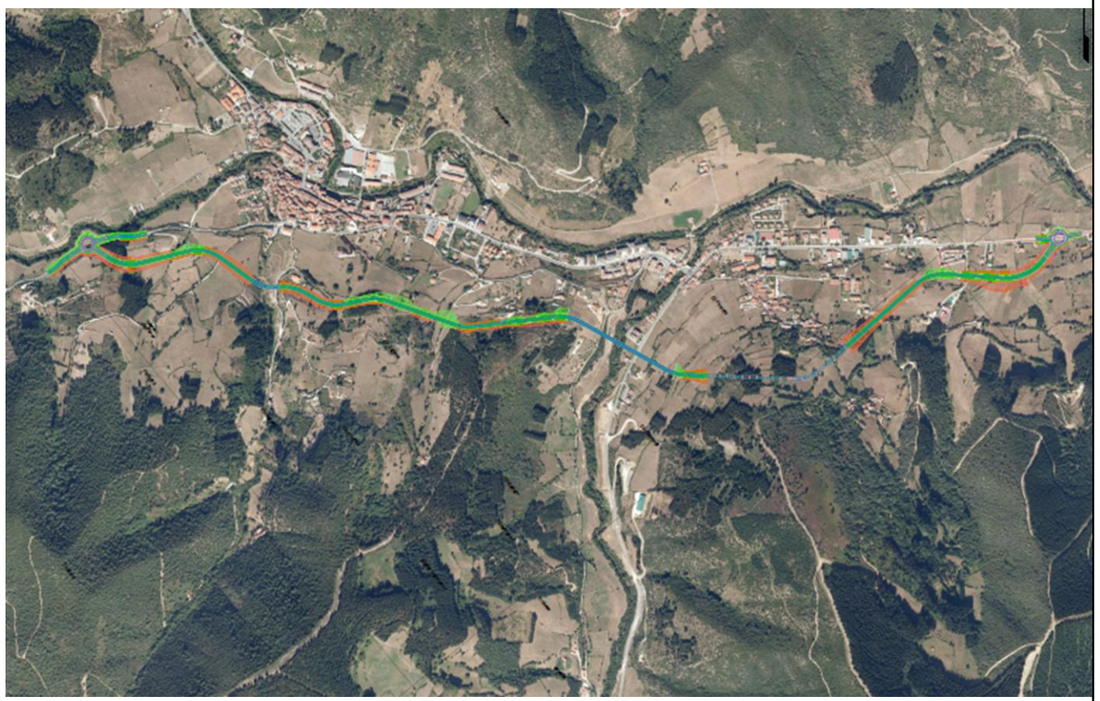


*FOTO DE SITUACIÓN O MONTAJE IDENTIFICATIVO DE LA OBRA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**TRABAJO FIN DE GRADO** **INGENIERÍA CIVIL**
TÍTULO en castellano	**VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 EN POTES**
TÍTULO en inglés	**POTES N-621 BYPASS ROAD**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**POTES**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS**
GRUPO	**TRANSPORTES**
AUTOR	**MARIO LOPO MARTÍNEZ**

PRESUPUESTO	FECHA
P.B.L 22.173.460,49 €	**JUNIO de 2015**

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 3
2. COMPOSICIÓN DEL EQUIPO REDACTOR 3
3. OBJETO DEL PROYECTO 3
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA 3
4.2. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO 4
4.3. CARTOGRAFÍA 4
4.4. EFECTOS SÍSMICOS 4
4.5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 4
4.6. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE 5
4.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 5
4.8. TRÁFICO 5
4.9. TRAZADO Y REPLANTEO 6
4.9.1. TRAZADO EN PLANTA 6
4.9.2. TRAZADO EN ALZADO 6
4.10. FIRMES Y PAVIMENTOS 6
4.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS 6
4.12. MUROS Y ESTRUCTURAS 7
4.13. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 7
4.14. TÚNEL 7
4.15. ILUMINACIÓN 7
4.16. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA 7
4.17. OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PARTIDAS ALZADAS 8
4.18. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 8
4.19. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 8
4.20. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 8
4.21. PLAN DE OBRA 8
4.22. REVISIÓN DE PRECIOS 8
4.23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 9
4.24. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS 9
4.25. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 9
4.26. ACCESIBILIDAD 9
4.27. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN 10
4.28. RESPONSABILIDAD AMBIENTAL 10
5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 10
6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 10
7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 11
8. CONCLUSIÓN 12

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de la realización del Trabajo Fin de Grado por el alumno de Grado en Ingeniería Civil: Mario Lopo Martínez, se lleva a cabo la ejecución del "Proyecto Constructivo de la Variante de Población de la Carretera N-621 de Potes por el Este" dirigido por la profesora Dª María Antonia Pérez Hernando y tutelado por D. Eugenio Laso López-Negrete.

La obra consiste en la construcción de una nueva variante para evitar el acceso a Potes, facilitando el tráfico y evitando congestiones.

Para la elección de la nueva variante se han valorado diferentes alternativas hasta llegar a la decisión final. La alternativa elegida tiene su origen al sur de Potes, mediante una glorieta que enlaza la variante con la actual N-621. Posteriormente es necesario salvar dos depresiones en el terreno mediante la construcción de dos viaducto, uno de ellos pasa por encima del río Bullón. Más adelante, el relieve hace impracticable la construcción de la carretera mediante el movimiento de tierras y es preciso el empleo de un túnel. A su salida, la variante enlazará nuevamente mediante otra glorieta con la N-621 existente, al norte de los municipios de Potes y Ojedo.

2. COMPOSICIÓN DEL EQUIPO REDACTOR

El equipo redactor de este proyecto está formado por el alumno de Grado en Ingeniería Civil, Mario Lopo Martínez.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es recoger, a nivel de proyecto de construcción, las actuaciones necesarias para la construcción de la Variante de la Carretera N-621 por el Este de Potes. Esta variante nace con la necesidad de desviar el tráfico del núcleo urbano debido a que se producen congestiones y atascos constantes, los cuales reducen el nivel de servicio de la vía a niveles no permisibles y además trabajan en detrimento del bienestar de los vecinos del pueblo de Potes.

El paso de la actual N-621 por la parte Este del interior del casco urbano de Potes, crea una serie de problemas por el tráfico creciente que está experimentando dicha localidad.

La villa de Potes constituye la capital de la comarca de Liébana y es, por tanto, el centro donde se aglutinan una buena parte de los servicios de dicha comarca, incluyendo la realización de un concurrido mercado semanal. Ello la convierte en un centro de generación de viajes a nivel comarcal de cierta importancia, situación que, en determinados momentos (los días de mercado por ejemplo), conduce a un colapso de tráfico en las calles de la localidad.

Además, en los últimos años, toda la comarca ha experimentado un considerable incremento del sector turístico, teniendo como principal reclamo (aunque no el único) la proximidad del Parque Nacional de Picos de Europa. Ello ha agravado la situación del tráfico en Potes como cabecera comarcal, extendiendo el colapso de tráfico a los períodos de mayor afluencia de turistas (Semana Santa, Julio-Agosto).

Debido a esto, se ha planteado la necesidad de realizar una variante de la carretera N-621 con el doble objetivo de, por un lado, mejorar la situación en el casco urbano de Potes eliminando la circulación del tráfico de paso por el centro y, por otro lado, de mejorar el servicio a los usuarios de la carretera N-621, que verán disminuido el tiempo de recorrido (especialmente en determinadas épocas) al eliminar la travesía del núcleo de Potes.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La villa de Potes está situada en el centro de la comarca de Liébana de la cual es capital. Este Ayuntamiento limita al norte con Cillorigo de Liébana, al oeste con Camaleño, al sur con Vega de Liébana y al este con Cabezón de Liébana. A su vez, está situado en la confluencia de cuatro valles,

además de desembocar en esa zona el río Quiviesa en el río Deva, nacido este último en altitudes de los Picos de Europa.

La zona cuenta con una orografía abrupta, por lo que el trazado es sinuoso. Sin embargo, en su diseño se ha intentado respetar al máximo los límites de los tres PGOUs afectados.

El nuevo trazado cuenta con una longitud aproximada de 3,380 kilómetros, iniciando su recorrido al Sur de Potes y finalizando al norte de los municipios de Potes y Ojedo.

La solución adoptada se compone de dos carriles, uno para cada sentido de circulación, de 3.50 metros cada uno y dotados de un arcén de 1.50 metros, sin acera peatonal.

4.2. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

En este anejo de la memoria se hace una síntesis de los antecedentes históricos que marcan al entorno donde se realiza la obra, avanzando desde el marco general de la Comunidad Autónoma hasta un encuadre municipal.

Potes pertenece a la Comunidad Autónoma de Cantabria, situada en la zona Norte del país, limita al oeste con la Comunidad Autónoma de Asturias, al suroeste con la provincia de León, al sur con las provincias de Palencia y Burgos, todas ellas pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Castilla y León, al este con la Comunidad Autónoma del País Vasco y al norte está bañada por el Mar Cantábrico. La provincia ocupa 5.321 km^2 y cuenta con una población de 588.656 habitantes

La población de Potes, capital del pequeño municipio, está ubicada en el centro de la comarca de Liébana, en la confluencia de los cuatro valles de la Comarca (Valdebaró, Valdeprado, Cereceda y La Hermida), y siendo además un lugar estratégico en el cual confluyen los dos ríos de Liébana: el Deva (nacido en altitudes de los Picos de Europa) y su afluente el Quiviesa. Cuenta con una superficie de 7,64 km2, repartidos entre Potes y el barrio de Rases, situado a un kilómetro de la anterior, y con una población de 1.421 habitantes.

Potes es, fundamentalmente, un centro de servicios, sector para el que trabaja el 77,1% de la población activa. Le sigue en importancia el sector secundario, que aglutina al 21% de los trabajadores, dentro del cual predomina el sector de la construcción. El primario, a diferencia de lo que podría haberse pensado inicialmente, queda en un lugar absolutamente marginal, contando con un 1.9% de la población activa.

4.3. CARTOGRAFÍA

La cartografía de la que se dispone de la zona de estudio, para este proyecto de construcción, consta de seis mapas a escala 1:5000, realizados mediante un vuelo planimétrico de la zona. Los mapas han sido descargados en formato .dwg de la página web "www.territoriodecantabria.es"

A su vez, también se dispone de sus seis ortofotos respectivas, también a escala 1:5000, para completar la información ofrecida por la cartografía y permitir el estudio del terreno sobre el que va a ser trazada la carretera.

4.4. EFECTOS SÍSMICOS

Son de aplicación a esta obra la "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, y la "Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes" (NCSP-07), aprobada por RD 637/2007 de 18 de mayo y publicada en el BOE de 2 de junio de 2007.

Según dicha normativa, como se justifica en el Anejo Nº4 Efectos Sísmicos, no es preciso tener en consideración acciones sísmicas en el cálculo de estructuras situadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

4.5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

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

En el anejo a la memoria considerado vienen a reunirse las observaciones realizadas sobre el terreno en que se va a realizar el proyecto, describiendo a grandes rasgos la estratigrafía, tectónica e hidrogeología de los materiales presentes en el entorno, así como una valoración de su posible comportamiento a efectos constructivos.
El área de estudio se sitúa en el ámbito geográfico comprendido entre las localidades de Ojedo y Potes, en la provincia de Cantabria, dentro de las Hojas del Mapa Geológico de España (MAGNA), a escala 1:50.000, números 56 (Carreña-Cabrales) y 81 (Potes).

Desde un punto de vista geológico, se encuadra la zona en un marco geológico general y se examinan las características litológicas y estructurales de los materiales encontrados en el trazado, así como su geomorfología y su hidrogeología.

Por otra parte, desde el punto de vista geotécnico, se exponen las características geotécnicas de los materiales que componen el substrato rocoso y los suelos que lo recubren.

4.6. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

El objeto del Anejo de "Climatología, hidrología y drenaje" 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 para poder dimensionar las obras de drenaje, tanto longitudinal como transversal.

En primer lugar se ha realizado una caracterización de la zona situada en la cuenca del río Deva, así como un breve resumen de la hidrología superficial y subterránea que puede encontrarse en la zona.

Los datos de pluviometría se han obtenido del Observatorio de Tama, situado a muy pocos kilómetros al Norte de Potes, y por lo tanto muy representativos de las lluvias de la zona. La serie comprende desde el año 1971 hasta 2003.

También se procede a obtener las precipitaciones diarias máximas, siguiendo el procedimiento recogido en el documento del Ministerio de Fomento "Máximas lluvias diarias en la España peninsular".

Mediante los datos de precipitaciones y las dimensiones de las cuencas vertientes pueden obtenerse los caudales para los que habrá que dimensionar las obras de drenaje transversal y longitudinal de la carretera.

Siguiendo lo dictado por la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" y una vez hechos los cálculos utilizando la fórmula de Manning se obtienen caños transversales de 1.8 metros de diámetro y unos colectores de 0.825 metros colocados bajo cunetas triangulares de pendiente 3:1.

4.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

En este anejo se analiza, en cada uno de los términos municipales por los que discurre la carretera, el Plan General de Ordenación Urbanística de los mimos, para determinar si la variante discurre por suelo urbano, rústico o urbanizable.

Aunque la afección es distinta en cada uno de ellos, los tres municipios estudiados y por los que discurre la variante son: Potes, Cillórigo de Liébana y Cabezón de Liébana.

De cualquier forma, el trazado discurre por un 95% de suelo rústico, siendo este uno de los objetivos conseguidos a la hora del diseño de la carretera.

4.8. TRÁFICO

El objeto de este anejo es la determinación de las intensidades de tráfico que circulan por el tramo de la carretera N-621 a la altura de Potes mediante la estación de aforo E-284, situada al norte de Potes.

Mediante los datos de tráfico de los últimos 5 años se obtiene la Intensidad Media Diaria (IMD) de vehículos pesados en el año de puesta en servicio, que se ha estimado que sea el 2019. Para ello se estima una razón mínima de crecimiento de 0.1% y que el carril más desfavorable se lleva el 60% de las cargas.

La categoría de tráfico resultante es una T31, ya que la 200 < IMDp > 100.

4.9. TRAZADO Y REPLANTEO

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

4.9.1. TRAZADO EN PLANTA

Se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Velocidad de proyecto de 60 km/h.
- La carretera a proyectar es una carretera convencional de grupo 2.
- Adaptarse a los PGOUs y a la orografía del terreno en todo momento posible.

Para satisfacer estos criterios de diseño se han utilizado unos radios mínimos de 130 metros para curvas, tal y como indicar la normativa, y se han dispuesto clotoides en todos los tramos de transición entre curvas circulares y rectas. El valor mínimo del parámetro A de la clotoide es 43.33. Cumpliendo con estos criterios se consigue suavidad en el trazado, necesario para una conducción cómoda y segura.

4.9.2. TRAZADO EN ALZADO

Para el trazado en alzado se establecen una serie de acuerdos verticales, cóncavos y convexos, los cuales se asocian a parábolas de un parámetro Kv, que representa la longitud de curva por unidad de variación de pendiente. Existen dos acuerdos cóncavos (los valores de Kv son 16,962 y 35,895) y un acuerdo convexo, con Kv igual a 230,279, el cual no cumple las condiciones de adelantamiento, pero la orografía del terreno ha hecho impracticable elevarlo hasta el mínimo valor para permitir el adelantamiento.

4.10. FIRMES Y PAVIMENTOS

Para la definición de las secciones tipo de los firmes se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente: Norma 6.1-I.C “Secciones de firme” de Diciembre de 2003, Orden FOM/891/2004 “Firmes y pavimentos” del Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carretera y Puentes (PG - 3); Artículo 542-“Mezclas bituminosas en caliente de tipo hormigón bituminoso” del PG-3, aprobada por Orden Circular 24/2008, de 30 de Julio, del Ministerio de Fomento.

Al tratarse de una carretera convencional, la explanación bastará con que se un tipo E2 y, de acuerdo con las tablas de la normativa, se necesitarán 55 cm de suelo adecuado (clasificación del suelo obtenida en el anejo de geología y geotecnia).

De acuerdo con la categoría del tráfico y de la explanada, el paquete de firmes seleccionado es el 3122, consistente en 12 cm de mezcla bituminosa (5 cm de rodadura y 7 de capa intermedia/base), y 30 cm de suelo-cemento, resultando:

- 55 cm de suelo seleccionado (Explanada).
- 30 cm de suelocemento.
- C60BF5 IMP para riegos de imprimación.
- 7 cm de capa intermedia/base con mezcla bituminosa en caliente tipo “AC-22-BIN-50/70-D”.
- C60B3 ADH para riego de adherencia.
- 5 cm de capa de rodadura con mezcla bituminosa en caliente tipo “AC-16-SURF-50/70-S”.

4.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las condiciones del terreno y las características de la orografía hacen necesario un movimiento de tierras elevado, dando lugar a la ejecución de grandes volúmenes de desmonte y reducidos volúmenes de terraplén. Estos últimos podrán ser compensados con las tierras procedentes de los desmontes.

Dependiendo de las características del terreno (suelo o roca), se han ejecutado diferentes taludes de desmonte: 3:2 y 1:2, respectivamente. Los taludes de los terraplenes serán siempre 3:2.

Los volúmenes resultantes son:

Terraplén (m^3): 57.560,02

Desmonte (m^3): 566.166,65

4.12. MUROS Y ESTRUCTURAS

La variante proyectada precisa de la utilización de muros de escollera en dos partes del trazado. La primera es en la glorieta inicial, la cual está situada muy cerca del río Quiviesa y para invadir lo mínimo posible la zona cercana al río se ha optado por la construcción de este tipo de muro. El segundo está de los P.K. 3+286.48m al P.K. 3+374.49, para evitar un desmonte considerable.

El trazado además cuenta con dos viaductos, uno de mayor longitud que salva el río Bullón, y otro menor situado en el tramo inicial de la variante:

- Viaducto 1: Del P.K. 0+529.42 al P.K. 0+624.38
- Viaducto 2: Del P.K. 1+607.71 al P.K. 2+006.05

4.13. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

En este anejo del proyecto se incluyen todos los elementos de señalización necesarios para la correcta puesta en servicio de la obra, cumpliendo en todo momento la normativa 8.1 IC "Señalización vertical". Para ello se diferencia entre

- Señalización vertical: Se determinan factores tales como la ubicación de las señales, atendiendo a criterios de visibilidad, posición transversal, altura y orientación. La retrorreflectancia empleada en la variante, al ser una carretera convencional, será RA2 para todas las señales, excepto las de la glorieta, que tendrán una clase RA3-ZB.
- Señalización horizontal: Se utiliza para delimitar carriles y separar sentidos de circulación, indicar el borde de la calzada, etc. Se han utilizado marcas viales de 0.1 m y 0.3 m.
- Balizamiento: utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía, como, por ejemplo, hitos de arista, hitos kilométricos, captafaros o paneles direccionales.
- Defensas: En el caso de nuestra variante, debido a la gran presencia de desmontes se necesitarán barreras de seguridad doble onda y terminales de barrera.

4.14. TÚNEL

El nuevo trazado tiene previsto la realización de un túnel con una longitud de 495.14 m. El diseño y cálculo de este queda fuera del alcance de este proyecto; luego estimaremos una cuantía que se asumirá como partida alzada.

El túnel se proyectará siguiendo el Real Decreto 635/2006 de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.

4.15. ILUMINACIÓN

En este anejo se justifican las soluciones adoptadas en cuanto a los sistemas de iluminación, tanto a cielo abierto como en el interior del túnel. Para ello, el anejo de iluminación se basa en la Orden Circular 36/2015, recientemente entrada en vigor.

Según esta Orden, no será necesario el estudio de la iluminación en carreteras convencionales ni en glorietas con poca intensidad de tráfico, como es el caso de la variante diseñada.

4.16. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

Las medidas correctoras se encaminan principalmente a proporcionar una cubierta vegetal a las superficies desnudas de nueva creación derivadas de la realización de las obras, con el objeto prioritario de protegerlas contra la erosión. Para ello, se intenta principalmente evitar que elimine innecesariamente la vegetación natural; revegetación de los terrenos directamente afectados por la construcción de la variante para reducir el contraste cromático e introducir un elemento de enlace entre la obra y el entorno.

Para lograr estos objetivos es necesario combinar las técnicas más adecuadas para lograr una implantación vegetal rápida y duradera, con el mínimo posible de fallos, por lo que se opta por utilizar hidrosiembras y plantaciones de especies arbustivas y arbóreas, tanto en los márgenes de la carretera como en la glorieta.

4.17. OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PARTIDAS ALZADAS

En este anejo se analizan las obras ejecutadas para dar solución a los caminos que son cortados por la construcción de la variante. Se ejecutan dos pasos inferiores, uno en el P.K. 1+191.80m y otro en el P.K. 2+986.99m, ambos sirven como solución para obras de paso y para evacuar el agua que caen en forma de precipitación en las cuencas vertientes correspondientes.

También se contemplan aquellas actividades que quedan fuera de objeto de estudio y valoración en este proyecto. Se asumirá una cuantía fija para cada una de ellas (de abono íntegro). Las actividades valoradas como partida alzada son:

- Señalización de obras (30.000 €)
- Limpieza y terminación de obras (45.000 €)

4.18. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En este anejo se incide en los motivos para adoptar la solución finalmente escogida. Para ello, primeramente se descartó la alternativa que discurría por el Oeste de Potes, al tratarse de una variante más larga, con mayor impacto ambiental y que hacía invertir más tiempo a los usuarios de la carretera, debido a su longitud y a la presencia de varias glorietas. En el anejo se especifica de una forma más detallada el trazado adoptado para la alternativa escogida.

4.19. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El presente anejo pretende recoger, de modo esquemático, algunas de las posibles soluciones para solventar las interferencias que se producirán al tráfico como consecuencia de la ejecución de las obras. Para ello hay que atenerse a la norma 8.3-IC “Señalización de obras”, así como en publicaciones de la Dirección General de Carreteras “Manual de ejemplo de señalización de obras fijas” y “Señalización móvil de obras” ambas de la “serie monografías”.

Desarrolla las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión, para efectuar la señalización de las obras que se ejecuten en las carreteras y que de alguna forma dificulten la libre circulación de vehículos por ellas, incluyendo un catálogo de los elementos de señalización, balizamiento y defensa, que se podrán emplear en la citada señalización de las obras.

4.20. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El consecuente anejo se redacta para justificar ante la Administración la formación de los nuevos precios que figuran en el Cuadro nº 1 y que se descomponen en el Cuadro nº 2, ambos del Documento nº 4: Presupuesto, que son los que únicamente han de tenerse en cuenta para el abono de las unidades de obra completas o incompletas.

Para dichos cálculos se han tenido en cuenta las actuales bases de cotización al régimen de la Seguridad Social, la legislación laboral vigente, “la base de precios de la construcción de Cantabria 2014-2015” y el Convenio Laboral de Trabajadores de la construcción. El anejo carece de carácter contractual.

4.21. PLAN DE OBRA

En el presente anejo se trata de dar a título informativo un posible programa de trabajos en el que se incluyen las diferentes actividades a realizar y su duración respectivamente. Con ello se incluye lo indicado en el reglamento de contratación del estado. El plan de obra es meramente informativo y no tiene la precisión suficiente como para ser contractual, ya que estará sometido a unas variables que no pueden ser predichas. Aun así, la duración estimada de las obras será de 24 meses.

4.22. REVISIÓN DE PRECIOS

Debido al cambio continuo de los precios de los sueldos de los trabajadores, de materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas que difieren de la normalidad, se admite, durante ellas, la revisión de precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las

oscilaciones de los precios en el mercado. Para ello, se define el anejo correspondiente en la presente memoria. Se determina la fórmula de revisión de precios de acuerdo con la normativa vigente.

La nueva regulación simplifica el procedimiento de revisión de precios, al consolidar, ordenar y sistematizar en una sola disposición la regulación de la revisión de precios mediante fórmula, hasta ahora dispersa en varias normas de diverso rango y origen.

Se emplea el "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.

De acuerdo con la normativa vigente y lo indicado por la Administración, la fórmula de revisión que se propone es la número 141 del Real Decreto 1359/2011, apropiada para obras de carretera, en concreto para la "Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas". Además, se propone la fórmula 111 de "Estructuras de hormigón armado y pretensado" para los viaductos y la fórmula 181 de "Túneles ejecutados con tuneladora" para el túnel existente en el proyecto.

4.23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Los contratistas que opten a la licitación y adjudicación de este proyecto deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación. Se precisará un contratista que tenga las siguientes clasificaciones para los capítulos expuestos a continuación:

-Estructuras: Grupo B, subgrupo 3, categoría "f"

-Túnel: Grupo A, subgrupo 5, categoría "f"

-Resto de la obra: Grupo G, subgrupo 4, categoría "f"

4.24. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Este anejo tiene como función la definición y valoración de todos los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras. El trazado de la variante se ha diseñado intentando, en la medida de lo posible, reducir las expropiaciones de viviendas al mínimo y discurrir en la mayor parte del trazado por terreno rústico para reducir el coste.

Sin embargo, es inevitable que se tengan que realizar expropiaciones, y en este caso ascienden al valor de 1.386.266,83 €.

Para el cálculo del coste de los servicios afectados se ha estimado un valor de 30.000 euros, ante la imposibilidad de conocer la cuantía exacta por falta de datos.

4.25. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se obtendrá sumando al Presupuesto Base de Licitación los costes derivados de expropiaciones y de servicios afectados. Esto hace un total de 23.589.727,32€.

4.26. ACCESIBILIDAD

En este anejo se trata sobre los requerimientos de los peatones para su adecuada circulación.

En los puntos del proyecto de la nueva variante que se requiera mantener accesibles a peatones se considerará la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados (BOE 11 de Marzo del 2010).

Dada la falta de grandes masas de población (ya que el número más importante de habitantes de la zona se encuentra medianamente alejado) por el lugar donde transcurre el trazado de la carretera, no es necesario añadir puntos accesibles para peatones en la mayor parte de la carretera. Los puntos en

los que se requiere accesibilidad pueden considerarse los próximos al municipio de Ojedo, ya cerca del final de la variante, y en la zona próxima a la glorieta final

4.27. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Para la realización del proyecto, no se estima una gran cantidad excesivamente grande de Residuos de Construcción y Demolición, puesto que las demoliciones que hay son pequeñas en comparación con el tamaño total de la obra.

En caso de que la cantidad de Residuos de Construcción y Demolición aumenten durante la construcción de la nueva variante de Potes, se seguirá las instrucciones dictadas en el R.D 105/2008 de 1 de Febrero, para el correcto tratamiento de dichos residuos.

El R.D. también se ocupa del régimen de infracciones y sanciones, aplicándose cuándo sea pertinente sobre personas físicas y jurídicas privadas.

4.28. RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Para evaluar los daños ambientales se aplica la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Es aplicada gracias al Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la citada Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental.

En caso de que durante la realización del Proyecto de construcción de la nueva variante de Potes se dañe o perjudique el Medio Ambiente, se tomarán las medidas necesarias y responsabilidades para devolver el Medio Ambiente a su estado anterior según dicte le Ley.

5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Es estudio de impacto ambiental contiene las medidas preventivas, protectoras y correctoras que se aplican a lo largo de la definición y construcción de la variante. La legislación aplicada en este estudio se resume en:

- Ámbito comunitario: Directiva sobre la Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente de ciertas obras públicas y privadas. Aprobada en el Consejo de las C.E. de 27 de junio de 1985 (85/337/CEC).
- Ámbito nacional:
  - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ámbito regional:
  - Ley de Cantabria 17/2006 de 11 de diciembre de control ambiental integrado.
  - Decreto 19/2010, de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006, de control ambiental integrado.

De todas formas, al tratarse de un proyecto de construcción de una variante de población y ser una carretera convencional, corresponde hacer una Evaluación Ambiental Simplificada.

En este estudio se analiza las repercusiones medioambientales que provoca la variante, así como medias protectoras y preventivas. Potes es una zona sensible desde el punto de vista ambiental, ya que se encuentra situado muy cerca del Parque Nacional de los Picos de Europa y la variante por muy poco no entra en los límites impuestos por la Red Natura 2000.

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto del Estudio de Seguridad y Salud es, la prevención de accidentes laborales y problemas profesionales durante las obras de ejecución de la nueva variante. Trata de mejorar las condiciones laborales considerando los trabajadores y sus necesidades.

Se redacta este estudio en cumplimiento del Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en proyectos y obras de construcción.

El presente estudio de seguridad y salud valora primeramente los servicios presentes en la zona de la obra.

Posteriormente analiza los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar; identifica los riesgos laborales; establece medidas preventivas frente a los riesgos y plantea la incorporación de instalaciones de higiene y bienestar y servicios de primeros auxilios.

Constituye un proyecto aparte dentro del proyecto de construcción, está compuesto de su correspondiente memoria, planos, pliego y presupuesto.

7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

- DOCUMENTO Nº 1 : MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA
  - MEMORIA DESCRIPTIVA
  - ANEJO Nº 1 : ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
  - ANEJO Nº 2 : ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO
  - ANEJO Nº 3 : CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
  - ANEJO Nº 4 : EFECTOS SÍSMICOS
  - ANEJO Nº 5 : GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - ANEJO Nº 6 : CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
  - ANEJO Nº 7 : PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
  - ANEJO Nº 8 : TRÁFICO
  - ANEJO Nº 9 : TRAZADO Y REPLANTEO
  - ANEJO Nº 10 : FIRMES Y PAVIMENTOS
  - ANEJO Nº 11 : MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - ANEJO Nº 12 : MUROS Y ESTRUCTURAS
  - ANEJO Nº 13 : SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
  - ANEJO Nº 14 : TÚNEL
  - ANEJO Nº 15 : ILUMINACIÓN
  - ANEJO Nº 16 : RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA
  - ANEJO Nº 17 : OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PARTIDAS ALZADAS
  - ANEJO Nº 18 : JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
  - ANEJO Nº 19 : SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
  - ANEJO Nº 20 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  - ANEJO Nº 21 : PLAN DE OBRA
  - ANEJO Nº 22 : REVISIÓN DE PRECIOS
  - ANEJO Nº 23 : CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
  - ANEJO Nº 24 : EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
  - ANEJO Nº 25 : PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
  - ANEJO Nº 26 : ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
  - ANEJO Nº 27 : SEGURIDAD Y SALUD
  - ANEJO Nº 28 : INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA
  - ANEJO Nº 29 : ACCESIBILIDAD
  - ANEJO Nº 30 : RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
  - ANEJO Nº 31 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL
- DOCUMENTO Nº 2 : PLANOS
  - PLANO 1.1 – SITUACIÓN
  - PLANO 1.2 – LOCALIZACIÓN
  - PLANO 1.3 – UBICACIÓN
  - PLANO 2.1 – CONJUNTO Y DIRECTOR DE HOJAS
  - PLANO 3.1 – REPLANTEO (5 HOJAS)
  - PLANO 3.2 – PERFIL LONGITUDINAL (5 HOJAS)
  - PLANO 3.3 – PLANTA (5 HOJAS)
  - PLANO 4.1 – SECCIÓN TIPO

- PLANO 4.2 – SECCIONES TRANSVERSALES (7 HOJAS)
- PLANO 5.1 – CUENCAS VERTIENTES
- PLANO 5.2 – DRENAJE LONGITUDINAL (15 HOJAS)
- PLANO 5.3 – DRENAJE TRANSVERSAL (3 HOJAS)
- PLANO 5.4 – DETALLES ODT
- PLANO 5.5 – DETALLES BAJANTE
- PLANO 6.1 – SEÑALIZACIÓN (5 HOJAS)
- PLANO 6.2 – DETALLES SEÑALIZACIÓN VERTICAL
- PLANO 6.3 – DETALLES SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
- PLANO 6.4 - DETALLES BARRERA SEGURIDAD
- PLANO 7.1 – REVEGETACIÓN (5 HOJAS)
- PLANO 8.1 – EXPROPIACIONES (5 HOJAS)

- DOCUMENTO Nº 3 : PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- DOCUMENTO Nº 4 : PRESUPUESTO
  - MEDICIONES
  - CUADRO DE PRECIOS Nº 1
  - CUADRO DE PRECIOS Nº 2
  - PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS
  - RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Santander, Junio de 2015

MARIO LOPO MARTÍNEZ

8. CONCLUSIÓN

Por todo lo expuesto en la presente memoria, planos, pliego y presupuesto, se considera suficientemente justificado y redactado el proyecto de construcción de la "Variante de la Carretera N-621 en Potes".

ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Índice

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 2

1.1. INTRODUCCIÓN 2

1.2. ANTECEDENTES 2

1.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 2

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

1.1. INTRODUCCIÓN

El antecedente administrativo inmediato del presente proyecto es un Estudio Informativo de la N-621 de León a Santander, en el que se plantea una variante de población a la altura de Potes para derivar el tráfico interior del pueblo y mejorar la circulación tanto en la localidad citada como en el tramo de carretera a estudiar.

1.2. ANTECEDENTES

En 2.002 se firmó la Resolución de la Dirección General de Carreteras por la que se autoriza la Orden de Estudio de la travesía de la N-621 a su paso por el núcleo de Potes, el cual incluye la recopilación y análisis de los datos necesarios para definir, con el grado de detalle exigible a un Estudio Informativo, las diferentes alternativas viables para la supresión, mediante una variante de trazado, de la actual travesía de la carretera N-621 en Potes, con propuesta de la alternativa más favorable para su desarrollo en el presente proyecto de construcción.

El paso de la actual N-621 por la parte Este del interior del casco urbano de Potes, crea una serie de problemas por el tráfico creciente que está experimentando dicha localidad y debido a ello se plantea la necesidad de realizar una variante de la carretera N-621 con el doble objetivo de, por un lado, mejorar la situación en el casco urbano de Potes eliminando la circulación del tráfico de paso por el centro y, por otro lado, de mejorar el servicio a los usuarios de la carretera N-621, que verán disminuido el tiempo de recorrido (especialmente en determinadas épocas) al eliminar la travesía del núcleo de Potes.

1.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas que presenta la obra a proyectar son las siguientes:

- Tipo de proyecto: Proyecto de Construcción
- Clase de red: Carretera convencional
- Obras a proyectar: Nueva carretera
- Velocidad de proyecto: 60 km/h
- Calzada: 7 m
- Número de carriles: 2
- Arcenes: 2x1.50 m

ANEJO Nº2 – ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. MARCO REFERENCIAL 2

3. ENCUADRE COMARCAL 3

4. DESARROLLO SOCIOECONÓMICO 3

4.1. CONSIDERACIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS 3

4.2. DEMOGRAFÍA 3

4.3. ECONOMÍA 5

4.3.1. SECTOR TERCIARIO 5

4.3.2. SECTOR SECUNDARIO 6

4.3.3. SECTOR PRIMARIO 6

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto de construcción de la variante de población de la carretera N – 621, discurre por la localidad de Potes. En el presente anejo se describirá la demografía del municipio, así como las principales actividades económicas que sirven de motor del mismo, partiendo desde un marco general de la Comunidad hasta un encuadre municipal.

Situación de Potes en España

2. MARCO REFERENCIAL

Potes pertenece a la Comunidad Autónoma de Cantabria, situada en la zona Norte del país, limita al oeste con la Comunidad Autónoma de Asturias, al suroeste con la provincia de León, al sur con las provincias de Palencia y Burgos, todas ellas pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Castilla y León, al este con la Comunidad Autónoma del País Vasco y al norte está bañada por el Mar Cantábrico. La provincia ocupa 5.321 km^2 y cuenta con una población de 588.656 habitantes, es decir, es la 16º Comunidad de España en cuanto a población se refiere. Su densidad de población es de 111 habitantes/ km^2, y se encuentra en el 10º puesto de las Comunidades Autónomas en cuanto a densidad de población (datos de 2015 obtenidos en www.datosmacro.com).

Situación de Potes en Cantabria

3. ENCUADRE COMARCAL

El municipio de Potes está situado en el centro de la comarca de Liébana, de la cual es capital. Limita al norte con Cillórigo de Liébana, al oeste con Camaleño, al sur con Vega de Liébana y al este con Cabezón de Liébana.

Situación de Potes en la Comarca de Liébana

4. DESARROLLO SOCIOECONÓMICO

La población de Potes, capital del pequeño municipio, está ubicada en el centro de la comarca de Liébana, en la confluencia de los cuatro valles de la Comarca (Valdebaró, Valdeprado, Cereceda y La Hermida), y siendo además un lugar estratégico en el cual confluyen los dos ríos de Liébana: el Deva (nacido en altitudes de los Picos de Europa) y su afluente el Quiviesa.

4.1. CONSIDERACIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS

Los límites municipales de esta localidad ocupan una superficie de 7.64 km2, que se reparten entre Potes y el barrio de Rases, situado a un kilómetro de la anterior.

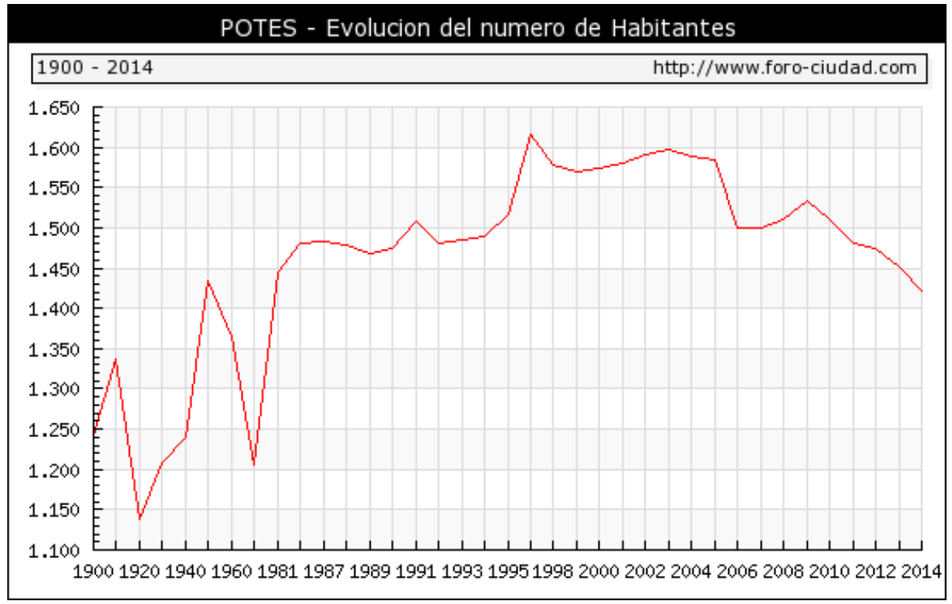
Destacan entre sus actividades económicas el turismo, ya sea por la naturaleza, cuyo máximo exponente es el parque nacional de los Picos de Europa, así como la gastronomía, con platos como el cocido lebaniego o también por sus famosos licores de elaboración artesanal, como el orujo.

Desde el punto de vista patrimonial, en la villa de Potes, declarada Conjunto Histórico Artístico en 1983, destacan los puentes (de ahí su nombre) y las torres. De manera especial destacan la Torre del Infantado, la cual es la sede del Ayuntamiento, y la de Orejón de la Lama, ambas del siglo XV. Además, también cuenta con numerosas edificaciones de interés, algunas concentradas en barrios como la Solana o el Sol.

Potes y su comarca ofrecen todo tipo de alternativas de ocio, tanto culturales como deportivas y naturales. De este modo, se convierte en un lugar escogido por muchas personas para pasar sus vacaciones, ya sea para hacer turismo, disfrutar de su gastronomía, visitar los Picos de Europa, o simplemente descansar.

4.2. DEMOGRAFÍA

Actualmente el municipio cuenta con 1.421 habitantes, divididos entre el barrio de Rases, con tan sólo 10 habitantes, y Potes, con una población de 1.411 habitantes, resultando una densidad de población total de 186 habitantes/ km^2, siendo superior a la media de la Comunidad Autónoma. A continuación se expone un gráfico que muestra la evolución demográfica de Potes desde 1900 hasta el año 2014:

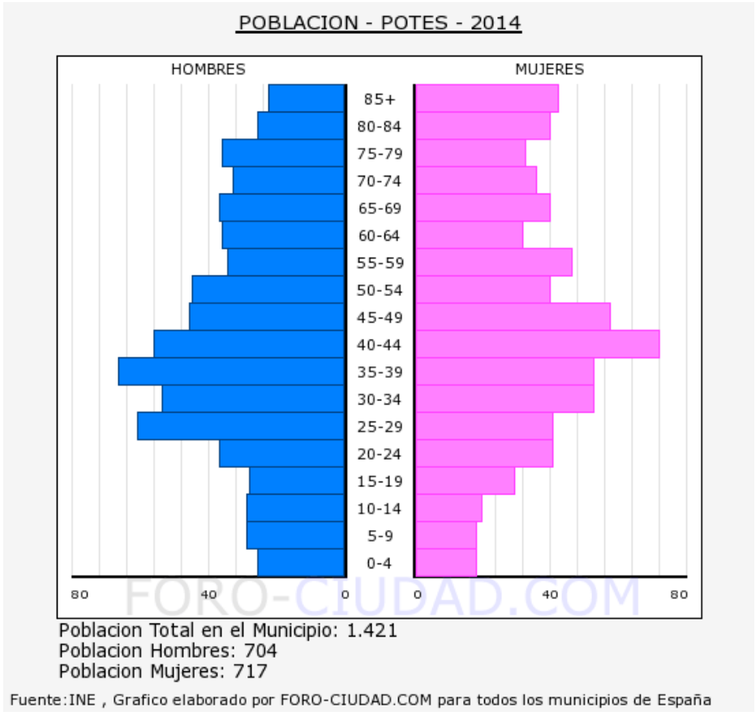


Como podemos observar, el crecimiento de la población ha sido muy irregular, con fuertes subidas y bajadas del número de habitantes, sobre todo hasta 1985. A partir de entonces se observa un incremento paulatino a lo largo de los años, con algunos años de incremento más marcado. Una vez entrados en el siglo 21, se puede observar claramente una tendencia al descenso del número de habitantes, debido probablemente a que los jóvenes emigran a ciudades más grandes.

En la siguiente tabla se muestra la evolución de hombres y mujeres en Potes desde el año 1900 hasta el 2014. En ella se observa que en casi la totalidad de los años existe una ligera superioridad en el número de mujeres que de hombres. De todas maneras, la diferencia a efectos de porcentajes es prácticamente inexistente, ya que se roza el 50% de hombres y de mujeres en la mayoría de los años de los que se disponen datos.

POTES - Evolucion de la poblacion desde 1900 hasta 2014			
AÑO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
2014	704	717	1.421
2013	714	738	1.452
2012	714	760	1.474
2011	724	757	1.481
2010	751	760	1.511
2009	755	778	1.533
2008	748	763	1.511
2007	748	752	1.500
2006	758	741	1.499
2005	792	792	1.584
2004	778	810	1.588
2003	774	823	1.597
2002	769	821	1.590
2001	770	810	1.580
2000	772	801	1.573
1999	770	799	1.569
1998	774	805	1.579
1996	800	817	1.617
1995	760	756	1.516
1994	744	746	1.490
1993	732	754	1.486
1992	723	757	1.480
1991	731	777	1.508
1990	736	739	1.475
1989	728	740	1.468
1988	733	745	1.478
1987	744	739	1.483
1986	726	754	1.480
1981	0	0	1.444
1970	0	0	1.206
1960	0	0	1.364
1950	0	0	1.434
1940	0	0	1.239
1930	0	0	1.208
1920	0	0	1.139
1910	0	0	1.336
1900	0	0	1.241

En la actualidad, la población de Potes, por sexo y edad, se distribuye de la siguiente manera.



Población de POTES por sexo y edad 2014 (grupos quinquenales)			
EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
0-4	26	19	45
5-9	29	19	48
10-14	29	20	49
15-19	28	30	58
20-24	37	41	78
25-29	61	41	102
30-34	54	53	107
35-39	67	53	120
40-44	56	72	128
45-49	46	58	104
50-54	45	40	85
55-59	35	47	82
60-64	36	32	68
65-69	37	40	77
70-74	33	36	69
75-79	36	33	69
80-84	26	40	66
85-	23	43	66
TOTAL	704	717	1.421

4.3. ECONOMÍA

En estrecha relación con el carácter de cabecera comarcal que desempeña esta villa se encuentra su estructura socioeconómica. Potes es, fundamentalmente, un centro de servicios, sector para el que trabaja el 77,1% de la población activa. Le sigue en importancia el sector secundario, que aglutina al 21% de los trabajadores, dentro del cual predomina el sector de la construcción. El primario, a diferencia de lo que podría haberse pensado inicialmente, queda en un lugar absolutamente marginal, contando con un 1.9% de la población activa.

Población

Distribución de la población activa por sectores económicos

	Municipio	Cantabria
Sector primario	1.9	6.0
Construcción	12.6	13.5
Industria	8.4	18.9
Sector terciario	77.1	61.6
Tasa de actividad	56.0	52.5
Tasa de paro	17.2	14.2

4.3.1. SECTOR TERCIARIO

El fenómeno turístico está actuando como factor de transformación de la estructura socioeconómica de Potes, reforzando aún más su carácter terciario, en este caso basándose en una demanda turística extracomarcal.

Así, la economía del municipio, incluso podría decirse que de Liébana entera, gira en torno al turismo y a los servicios que aglutina para las gentes de la comarca, que acuden a la villa para cualquier compra y

gestión. Debido a su situación aislada y con complicadas comunicaciones, constituye un centro de servicios relativamente diversificado: a los servicios sociales, públicos y privados, bancos, transporte, centros administrativos, educativos, hosteleros... se añade la existencia de servicios personales diversos que contribuyen a afirmar la recuperación de Potes como centro rural de servicios. Esta desarrollada infraestructura terciaria contrasta con el subequipamiento del resto de los municipios lebaniegos.

Por otra parte, en Potes se concentra también una parte muy importante del turismo de la zona, al ser zona de paso para llegar a los Picos de Europa. Así, tiendas, restaurantes, hoteles y apartamentos, al igual que centros de turismo activo, responden a una demanda cada vez mayor, procedente tanto de la región como del resto de España y del extranjero.

Sector Servicios

	Municipio	Cantabria
-Actividades comerciales mayoristas	9	1.688
-Actividades comerciales minoristas	73	12.322
-Locales ocio, deportivos y culturales	7	937
-Locales 1.000 hab.	39.0	12

4.3.2. SECTOR SECUNDARIO

Potes no presenta una significativa actividad industrial, ni por el número de empresas ni por el volumen de empleo (sólo un 8,4% de sus trabajadores se dedican a él y están ligados fundamentalmente a la alimentación). Además de la construcción (12.6%), la actividad se reduce a algunos talleres en estrecha dependencia del sector terciario. Por tanto, puede decirse que este sector está subordinado absolutamente a la demanda generada por los servicios.

Sector Secundario

	Municipio	Cantabria
-Actividades de la industria (IAE)	21	2.897
-Actividades de la construcción (IAE)	28	5.270

4.3.3. SECTOR PRIMARIO

La actividad agraria se encuentra actualmente con importantes dificultades para su pervivencia, tal y como lo demuestra el hecho de que únicamente el 1,9 por ciento de sus gentes se ocupa en el sector primario. La dependencia de un centro terciario, el ser un lugar natural propio para el turismo, las estructuras agrícolas desfavorables o la escasa calidad del suelo, obligan a la agricultura a dejar el terreno a otras actividades.

Aunque cabe destacar la celebración de varias Ferias Ganaderas a lo largo del año, algunas de las cuales destacan por ser unas de las más importantes y concurridas de toda Cantabria.

Sector Primario

	Municipio	Cantabria
-Superficie (km)	7.6	5.310.0
-Superficie Agraria Útil (SAU) en km.	2.1	2.763.9
-SAU (%) respecto a la sup. municipal	27.4	52.1
-Número de explotación	13	18.461
-Titulares personas físicas	12	17.224
-Unidades ganaderas	67	311.072

ANEJO Nº3 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Índice

1. CARTOGRAFÍA 1

1.1. INTRODUCCIÓN 1

1.2. CARTOGRAFÍA 1

1. CARTOGRAFÍA

1.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo consiste en exponer los trabajos realizados en materia de cartografía con motivo de la elaboración del proyecto de construcción **"Variante de la carretera N – 621 a la altura de Potes".**

En este informe se describe la cartografía que se dispone para el proyecto, así como las ortofotos de la zona de estudio.

1.2. CARTOGRAFÍA

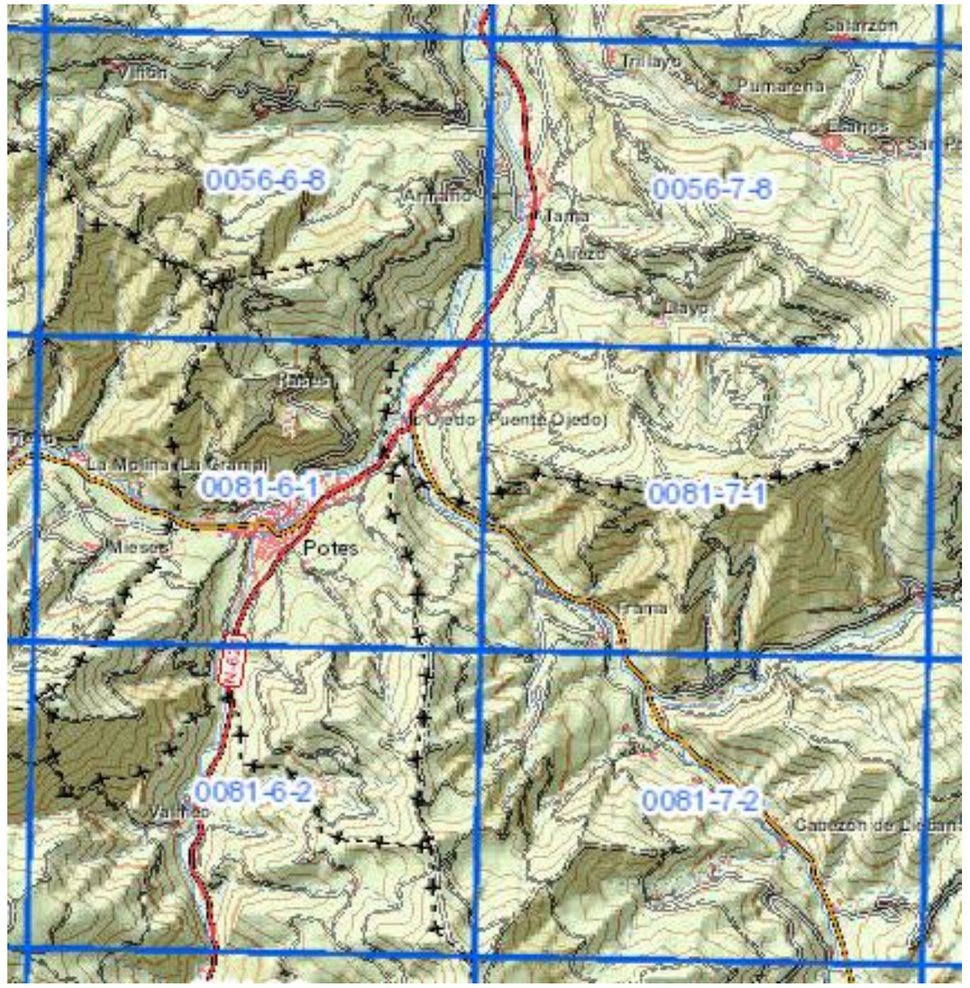
La cartografía de la que se dispone de la zona de estudio, para este proyecto de construcción, consta de seis mapas a escala 1:5000. Los mapas han sido descargados en formato .dwg de la página web "www.territoriodecantabria.es" y constituyen las hojas:

0056-6-8	0056-7-8	0081-6-1
0081-6-2	0081-7-1	0081-7-2

Estos mapas permiten la visualización de las líneas de nivel, las carreteras existentes, la hidrología, los edificios, los términos municipales y demás capas básicas.

A su vez, también se dispone de sus seis fotografías aéreas respectivas, también a escala 1:5000, para completar la información ofrecida por la cartografía y permitir el estudio del terreno sobre el que va a ser trazada la carretera.

Por último, para la correcta realización de este proyecto, se dispone a su vez de la información complementaria ofrecida por una serie de planos pertenecientes al PGOU (Plan General de Ordenación Urbana) del municipio de Potes, como: Plano de Situación y Emplazamiento, Plano de Lugares de Importancia Comunitaria, Plano de Vegetación, Planos de Suelos Urbanos y Rústicos, Planos de Ordenación del Tráfico, etc.



Hojas Cartográficas utilizadas

ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS

Índice

1. SISMICIDAD 1

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES 1

1.2. PELIGROSIDAD SÍSMICA EN LA ZONA DE ESTUDIO 1

1.3. CONCLUSIONES 1

1. SISMICIDAD

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES

De acuerdo con la " Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación" y "Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes", actualmente en vigor, el trazado está ubicado en la provincia de Cantabria, en zona de intensidad sísmica calificada como de sismicidad baja.

A los efectos de esta Norma, el presente proyecto de construcción de la "Variante de la Carretera N-621 por Potes", puede ser considerado de importancia normal, es decir, aquellos cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

1.2. PELIGROSIDAD SÍSMICA EN LA ZONA DE ESTUDIO

Todos los municipios atravesados por el trazado presentan valores de a_b / g inferiores a 0,04, y de K inferiores a 1,0.

- **ab**: la aceleración sísmica básica, es el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años.
- **K:** es el coeficiente de contribución, que tiene en cuenta la influencia, en la peligrosidad sísmica de cada punto, de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma.

1.3. CONCLUSIONES

De acuerdo con la Norma, se puede exceptuar la aplicación de la misma cuando la aceleración sísmica básica a_b, sea inferior a 0,04*g*, siendo *g* la aceleración de la gravedad.

Al ser la aceleración menor de 0.04*g y tratarse de un proyecto de importancia normal, no es preceptivo considerar la influencia de los fenómenos sísmicos en obras y servicios situados en las zonas de dicho grado de sismicidad.

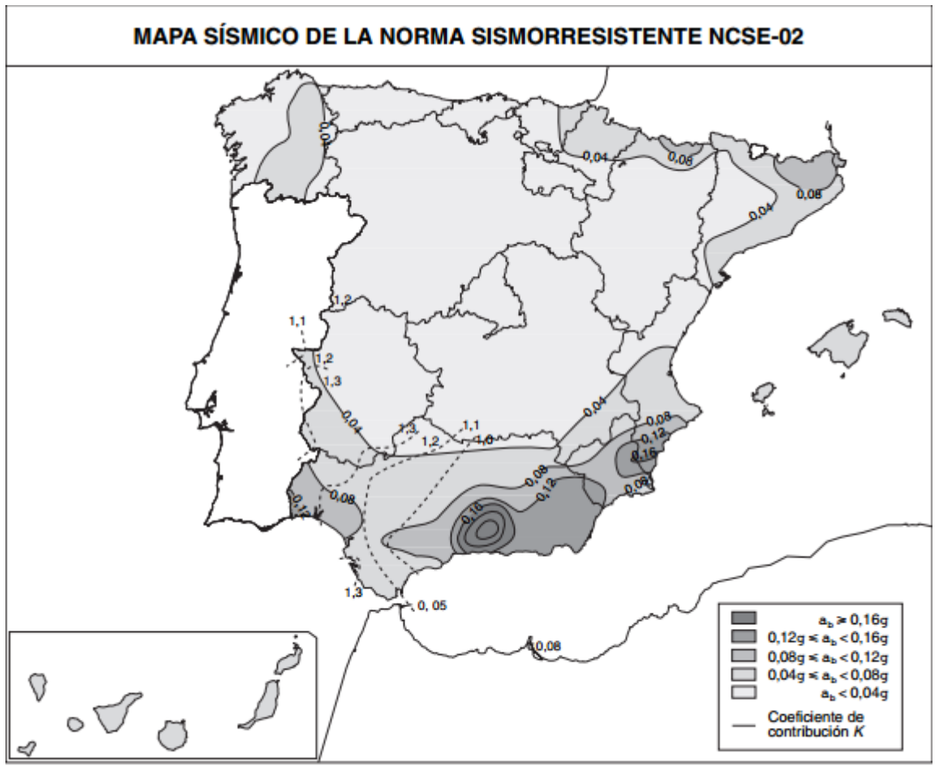


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

ANEJO Nº5 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
1.1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO 2
2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LOS MATERIALES 3
2.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL 3
2.1.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS 4
2.1.2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES 5
2.1.3. GEOMORFOLOGÍA 5
2.1.4. HIDROGEOLOGÍA 6
3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES 6
3.1. SUBSTRATO ROCOSO 7
3.2. RECUBRIMIENTO DE SUELOS 8

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se presentan los resultados del estudio geológico y geotécnico realizado en su día para el Estudio Informativo de la Variante de Potes, y que han sido utilizados para el presente proyecto de construcción de la Variante de Potes en la actual carretera N-621 que comunica León y Santander.

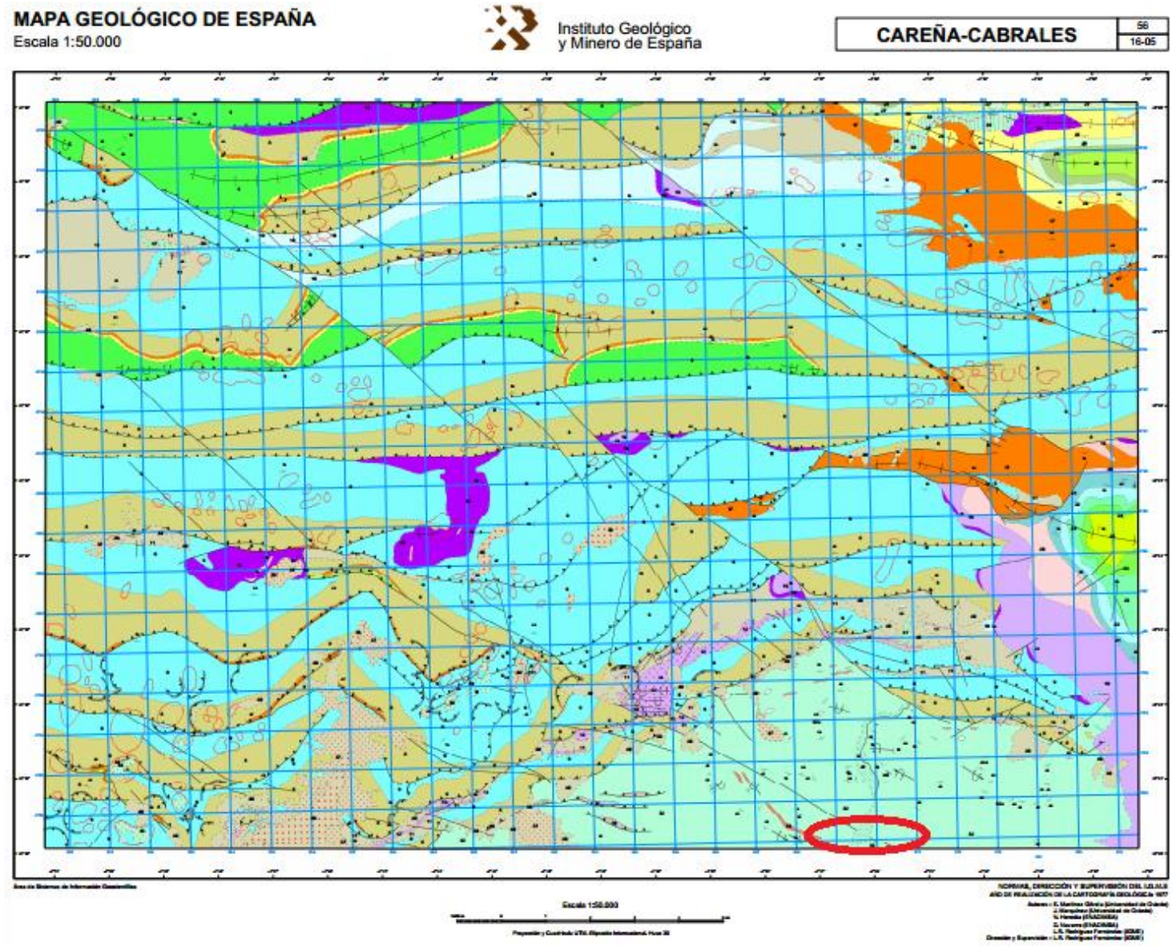
La alternativa de trazado que se considera en este proyecto discurre por la margen izquierda de los ríos Quiviesa y Deva, bordeando las localidades de Ojedo y Potes por el Este.

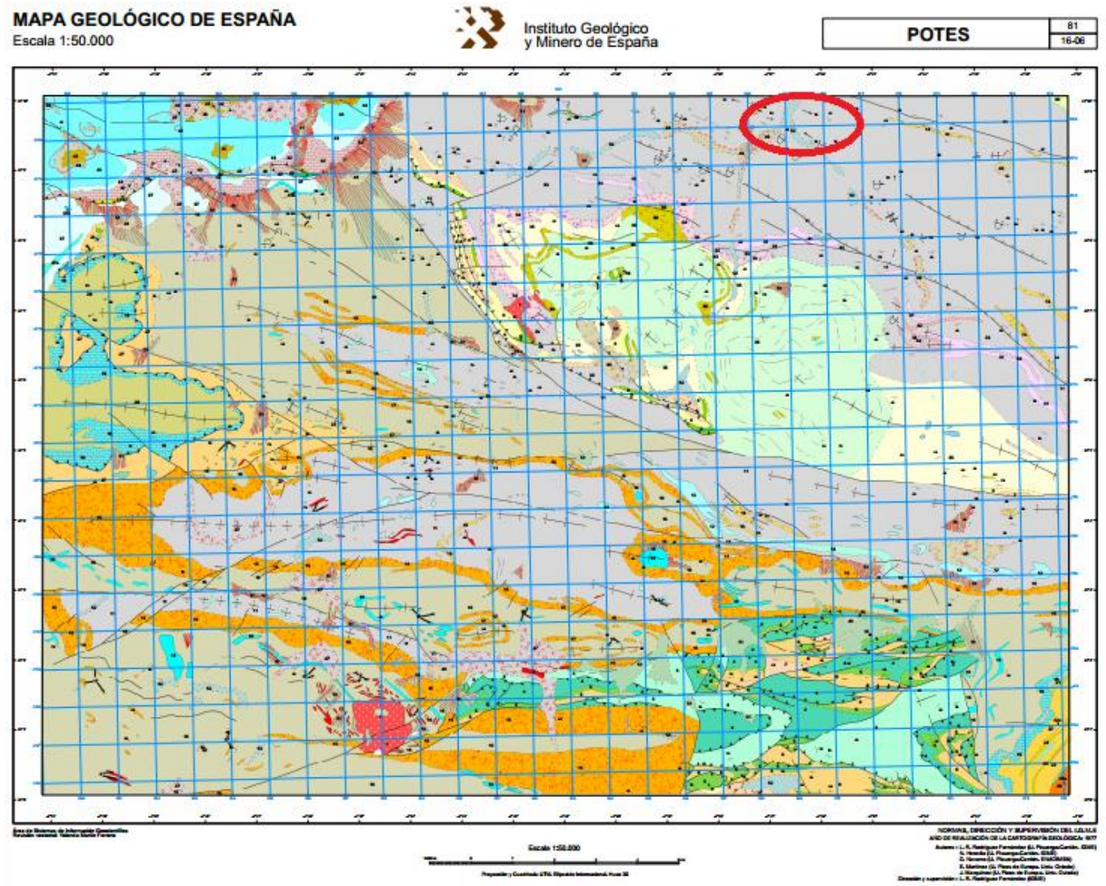
1.1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objetivo general en esta fase del estudio ha sido proporcionar los datos de carácter geológico y geotécnico que permitan asegurar la viabilidad de los itinerarios.

El área de estudio se sitúa en el ámbito geográfico comprendido entre las localidades de Ojedo y Potes, en la provincia de Cantabria, dentro de las Hojas del Mapa Geológico de España (MAGNA), a escala 1:50.000, números 56 (Carreña-Cabrales) y 81 (Potes).

Este estudio se ha efectuado con objeto de precisar los contactos litológicos y estructurales, reconocer y cartografiar los depósitos cuaternarios que puedan tener incidencia en las obras, las zonas con problemas de estabilidad y cualquier área que presente problemas geotécnicos que puedan poner en peligro la factibilidad de la obra o que incrementen notablemente sus costes.





2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LOS MATERIALES

2.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

Desde el punto de vista de la geología regional el área de estudio se enmarca dentro de la Zona Cantábrica y representa el área más externa de la rama N del segmento Ibérico de la Cordillera Hercínica y, más concretamente, se sitúa dentro de la denominada como Unidad de Pisuerga - Carrión.

Esta región se encuentra delimitada al Norte por la Unidad de Picos de Europa, al Oeste por la Unidad de Ponga, al Sur por la Unidad del Esla – Valsurvio y al Oeste por Rocas Meso– Terciarias.

La unidad de Pisuerga – Carrión está caracterizada por una sucesión Devónica bastante compleja, que aparece con facies diferentes a las del resto de la Zona Cantábrica, y por una secuencia de materiales del Carbonífero inferior que sí presentan cierta similitud con los de la Zona Cantábrica. Estos materiales se encuentran rodeados por facies pertenecientes al Carbonífero medio y superior, de naturaleza fundamentalmente siliciclástica, que, por lo general, se apoyan de forma discordante sobre el Devónico o el Carbonífero inferior.

Esta unidad, al igual que la de Picos de Europa, próxima al área de estudio, presenta una serie de peculiaridades en su estructura, pues aunque se encuentran actualmente superpuestas por el acortamiento ligado a la Orogenia Hercínica, en origen se trataba de áreas paleogeográficas alejadas.

Las estructuras más importantes durante la Orogenia Hercínica están caracterizadas por la presencia de importantes cabalgamientos, los cuales dan lugar a numerosas repeticiones de la serie estratigráfica, así como a un importante apilamiento de láminas cabalgantes. La Orogenia Alpina apenas modifica la estructura Hercínica aunque se produce un reajuste de las principales estructuras, dando lugar al rejuvenecimiento de la cordillera. Como consecuencia, estas estructuras más tardías forman pliegues abiertos que se pueden relacionar con los pliegues del resto de la Zona Cantábrica.

La historia geológica existente condiciona la orientación de las principales estructuras, predominando las direcciones estructurales Este-Oeste y Noroeste-Sureste, características de la zona Cantábrica.

Desde el punto de vista litológico, en el ámbito de los corredores estudiados predomina una serie denominada Formación o Grupo Potes, caracterizada por una alternancia centimétrica a decimétrica de areniscas y lutitas, con intercalaciones métricas a decamétricas de conglomerados polimícticos y calizas.

Por último, recubriendo el substrato rocoso existen importantes depósitos aluviales y de terrazas, así como depósitos de origen coluvial o conos de deyección.

2.1.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

En este apartado se describen las características litológicas básicas de las diferentes unidades reconocidas en la zona de estudio.

El substrato rocoso aflorante está constituido, en su totalidad, por rocas pertenecientes al Carbonífero Superior (Namuriense – Westfaliense), incluida en el denominado Grupo Potes.

Existen partes del trazado que pueden estar recubiertas por suelos de mayor o menor espesor y diferentes características, según el proceso de formación y el área fuente de los materiales que los forman. A continuación se describe la columna litológica existente en la zona:

- **SUBSTRATO ROCOSO: CARBONÍFERO**

El substrato rocoso está representado por materiales del Grupo Potes o Formación Potes, constituida, fundamentalmente, por una alternancia centimétrica a decimétrica de areniscas y lutitas, con ocasionales intercalaciones métricas a decamétricas de conglomerados polimícticos, así como niveles de calizas y brechas calcáreas, localizándose a cotas topográficas y estratigráficas más elevadas.

Las areniscas son de color gris claro, silíceas, de grano fino, y con frecuentes vetas milimétricas a centimétricas de cuarzo; las lutitas son de color gris oscuro. Por lo general, presentan unas características turbidíticas típicas, asociadas a lóbulos de abanicos submarinos, donde predominan secuencias de Bouma Tb-e y Tb-c, con algunas secuencias de corriente en los muros, de tipo “groove”, que suelen tener una orientación principal SW-NE a SSW-NNE.

- **DEPÓSITOS CUATERNARIOS**

Dentro de este grupo se engloban todos los depósitos cuaternarios recientes, que se encuentran irregularmente distribuidos, recubriendo el substrato rocoso. Se distinguen los siguientes tipos de suelos:

- Depósitos aluviales (Llanuras de inundación y terrazas).

- Depósitos coluviales.

- Conos de deyección.

  - **Suelos de origen aluvial**

Los depósitos aluviales engloban los suelos formados en medios sedimentarios fluviales, tanto en las actuales llanuras de inundación como en las zonas elevadas abandonadas por los cursos de agua al encajarse en los valles, fundamentalmente el formado por el curso del el río Deva, y de manera más ocasional por los ríos Quiviesa y Bullón.

Los primeros están representados por los aluviales actuales y los segundos por las terrazas aluviales. Además aparecen depósitos aluviales de menor importancia asociados a arroyos, en muchos casos de carácter no permanente, afluentes de estos ríos.

Los aluviales actuales, en el cauce activo, están compuestos, fundamentalmente, por gravas y bolos heterométricos y poligénicos, aunque los más numerosos son los de naturaleza calcárea y cuarcítica. Por lo general, presentan un espesor muy reducido, ya que la dinámica de los ríos continúa con los procesos de encajamiento.

En la llanura de inundación puede observarse un primer nivel, más superficial, en el que predominan las fracciones finas, suelos cohesivos, cuyo origen está asociado a los desbordamientos estacionales de los principales ríos. Por debajo de este primer nivel hay gravas heterométricas, subredondeadas a redondeadas, de naturaleza calcárea y cuarcítica, englobadas en una matriz arenosa con porcentajes variables de finos.

Por lo que respecta a las terrazas, al igual que el nivel base de la llanura de inundación, están constituida por gravas subredondeadas a redondeadas, de naturaleza calcárea y cuarcítica, con porcentajes variables de arena y finos de color ocre con tonos rojizos y grisáceos, y compacidad medianamente densa a densa. Ocasionalmente, intercalados entre las gravas, existen canales de arenas limosas o arenas con algo de arcilla, de compacidad medianamente densa.

- **Suelos de origen coluvial**

Los depósitos coluviales están formados por la erosión de relieves próximos, con un transporte rápido por gravedad o por corrientes de agua, que se acumulan sobre las laderas o al pie de las mismas.

Se distinguen en esta zona distintos tipos de depósitos coluviales, condicionados principalmente por las características litológicas del área fuente de la cual proceden. Tienen espesores variables, que pueden superar en ocasiones los 10 metros de potencia.

Por lo general, están constituidos fundamentalmente por materiales de naturaleza granular, con intercalaciones decimétricas a métricas de niveles cohesivos. Los niveles granulares están formados por gravas con contenidos variables de arena y arcilla, de color marrón ocre con tonos verdosos y rojizos, e intercalaciones decimétricas a métricas de arena marrón – ocre, con contenidos variables de arcilla y grava, ambas de compacidad medianamente densa a densa.

Las gravas presentan tamaño centimétrico a decimétrico, son angulosas, y proceden en su mayor parte de areniscas y en menor proporción de lutitas.

Los niveles cohesivos están formados por arcillas marrones y ocres, con porcentajes variables de arenas y gravas, de consistencia moderadamente firme.

- **Conos de deyección**

Los conos de deyección son suelos asociados a cursos de agua intermitentes o a torrenteras, ubicados a la salida de valles o vaguadas de fuerte pendiente, por las que estacionalmente descendía un cierto caudal de agua cargado de sedimentos arcillosos y grava procedentes del macizo rocoso que conforma las laderas de los valles.

Desde el punto de vista litológico son depósitos similares a los suelos coluviales, compuestos por acumulación de arcilla, grava y bolos, aunque en algunas zonas se observa cierta ordenación y mayor heterogeneidad en la redondez de las gravas y bolos.

Estos materiales llegan a alcanzar espesores del orden de unos 11 m, y están constituidos por sedimentos de naturaleza fundamentalmente granular: gravas y arenas, con porcentajes variables de arcilla, de compacidad medianamente densa a densa, y puntualmente floja en los primeros metros más superficiales. Las gravas son angulosas, de areniscas, calizas y lutitas, con tamaños de hasta 5 cm.

Así mismo, entre los niveles de gravas existen intercalaciones decimétricas a métricas de arcillas marrones y ocres, con porcentajes variables de arena y grava, de consistencia moderadamente firme.

2.1.2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

La zona estudiada se sitúa en la parte más externa de la Cordillera Varisca de la Península Ibérica, en la denominada como Zona Cantábrica. Se caracteriza por la presencia de una tectónica de cobertera, donde las principales estructuras son los mantos y pliegues relacionados con éstos.

A nivel local, la zona de estudio presenta una estructura general muy variable debido a la existencia de un intenso plegamiento en toda la serie. No obstante, desde el punto de vista general, se puede deducir una orientación principal de la estratificación de dirección NW-SE, en general transversales a la dirección del trazado, y con buzamientos muy variables (entre 14 y 88º) tanto hacia el NE como al SW.

También cabe destacar que en algunas zonas puntuales aparece, de forma menos frecuente pero significativa, la estratificación con orientación NE-SW, oblicua a una dirección paralela del trazado con buzamientos variables tanto hacia el SE como al NW.

Las principales estructuras tectónicas observadas en los corredores, están caracterizadas por el cabalgamiento de Salceda, el anticlinal de Polaciones y la falla de San Carlos, todas ellas situadas en el Flanco Norte del Sinclinal Central de la Liebana, presentando, al igual que la estratificación, una dirección predominante NW-SE, dirección general del plegamiento a nivel regional.

2.1.3. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, esta zona está directamente relacionada con la estructura y litología de las formaciones atravesadas.

El área de Liebana está caracterizada por una topografía deprimida que aparece rodeada de importantes macizos montañosos, llegando a superar, en ocasiones, los 2.000 metros de altura.

Por el Norte aparece separada del resto de la Cornisa Cantábrica por los macizos de Picos de Europa y Peña Sagra, mientras que al Este queda limitada por la Peña Labra; hacia el Sur limita con el macizo de Fuentes Carrionas.

En el ámbito de la zona de estudio, la morfología se podría definir de relieve medio, suave y de formas redondeadas, aunque con grandes desniveles, tal y como corresponde a la acción erosiva de un substrato fundamentalmente siliciclástico, donde predominan tipos litológicos menos competentes, todos ellos pertenecientes al Grupo Potes.

Por otra parte, la morfología del área estudiada está ampliamente relacionada con la dinámica fluvial en su sentido más amplio, presentando una acción casi exclusivamente erosiva sin originar grandes depósitos, exceptuando los tramos de los ríos Deva, Quiviesa y Bullón en el entorno a la localidad de

2.1.4. HIDROGEOLOGÍA

Potes, donde se presentan una pequeña apertura de los fondos de valle con depósitos fluviales. La mayor parte de estos fondos de valle están ocupados por depósitos de terrazas, donde los cauces de los ríos discurren muy encajados, dando testimonio de una fase reciente de erosión del nivel de base de la red fluvial, y generando gradientes muy altos.

A escala regional, desde el punto de vista Hidrogeológico, esta zona pertenece a la Cuenca Norte, siendo los principales ríos el Deva y sus afluentes Quiviesa y Bullón, por cuyos valles discurren las variantes proyectadas.

La hidrogeología de esta zona no presenta un interés especial, en cuanto a la presencia de importantes acuíferos subterráneos, exceptuando el dominio calcáreo de los Picos de Europa.

El dominio de los Picos de Europa constituye una unidad conocida como Subsistema 3-B, dentro del Acuífero nº 3, correspondiente a la caliza de montaña Cantabro – Astur. Esta Unidad presenta materiales altamente porosos y de elevada permeabilidad debido a los intensos procesos de fracturación y karstificación, determinando una escasez de cursos de agua superficiales.

Debido al ligero buzamiento al Norte que presenta el cabalgamiento basal de esta unidad, así como a que éste se sitúa sobre un substrato prácticamente impermeable, como es la Unidad de Pisuerga – Carrión, la descarga de agua del acuífero se realiza hacia el mar Cantábrico.

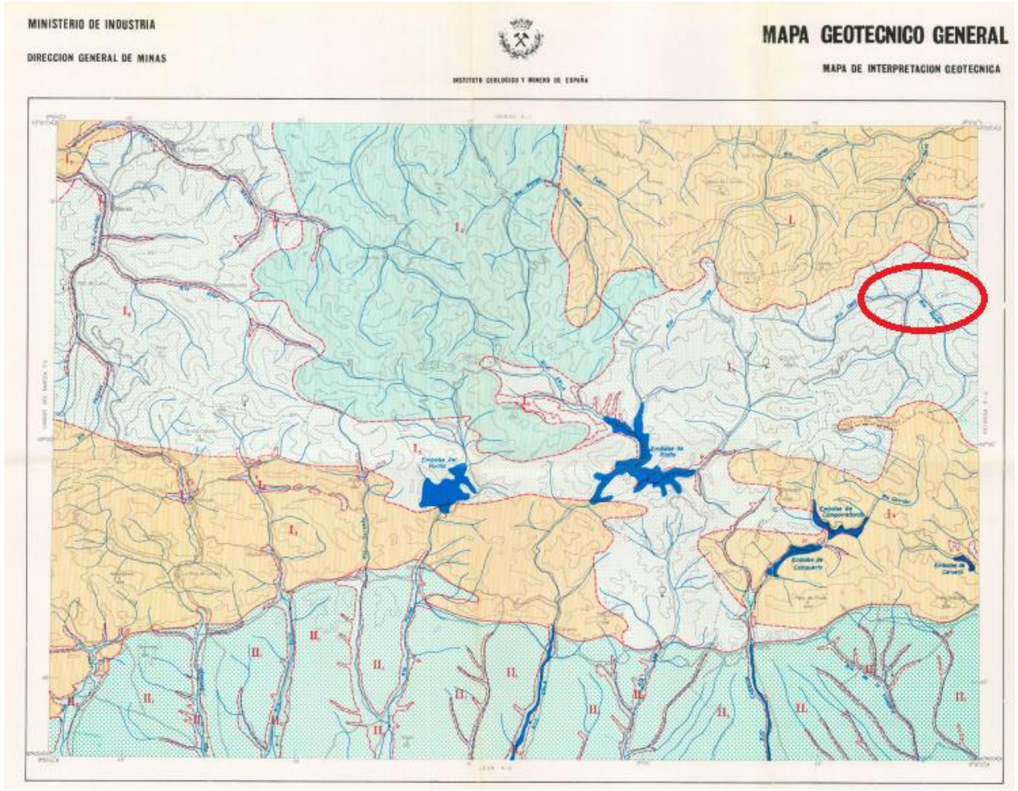
Por lo que respecta a la Unidad de Pisuerga – Carrión, la cual afectara a las alternativas estudiadas, la presencia de sedimentos siliciclásticos finos favorecerá la escorrentía superficial y limitará la circulación de agua subterránea a pequeños acuíferos locales favorecidos por las zonas de fractura, así como a acuíferos confinados a los niveles areniscosos o calcáreos.

Por otra parte, existen formaciones superficiales cuaternarias susceptibles de comportarse como acuíferos libres. Tal es el caso de las llanuras aluviales y terrazas de los principales ríos (Deva, Quiviesa y Bullón).

3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

En este apartado se describen, de forma genérica, las principales características geotécnicas de los materiales existentes en las alternativas estudiadas.

El área de estudio se sitúa en el ámbito geográfico comprendido entre las localidades de Ojedo y Potes, en la provincia de Cantabria, dentro de las Hojas del Mapa Geotécnico General 200, a escala 1:200.000, número 10 (Mieres)



3.1. SUBSTRATO ROCOSO

El Grupo Potes o Formación Potes, está constituida, fundamentalmente, por una alternancia centimétrica a decimétrica de areniscas y lutitas, con ocasionales intercalaciones métricas a decamétricas de conglomerados polimícticos, así como niveles de calizas y brechas calcáreas, aunque dichas intercalaciones no parece que puedan afectar al posible trazado, localizándose a cotas topográficas y estratigráficas más elevadas.

Para caracterizar desde un punto de vista geotécnico los diferentes materiales del substrato rocoso, su descripción se ha llevado a cabo complementando el término que define su litología con una referencia al grado de meteorización (G.M.), basada en la Escala de Meteorización del granito de D.G. Moye, de uso bastante habitual en geotécnica para las rocas metamórficas, aunque puede aplicarse, así mismo, a rocas sedimentarias. La escala diferencia cinco posibles grados de alteración, según las características texturales y resistentes de los fragmentos rocosos, en orden creciente cuanto mayor es la diferencia respecto a la roca sana.

Los materiales que forman el macizo rocoso del área, se encuentran en algunas zonas meteorizados en la capa más superficial del terreno, dando lugar a una notable disminución en la resistencia de la roca. Esta pérdida de resistencia viene acompañada de un cambio de color en la roca matriz, junto con un aumento de fisuración del material.

El perfil de meteorización no suele corresponderse con una distribución homogénea en profundidad, ya que la penetración de la alteración en la roca se produce preferentemente a favor de las fracturas y discontinuidades del macizo, lo que favorece una meteorización diferencial, tanto en la horizontal como en vertical.

A continuación se muestra un cuadro en el que se recoge la escala de meteorización empleada:

GRADO DE METEORIZACIÓN	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	ROCA NO METEORIZADA CONSERVA EL COLOR LUSTROSO EN TODA LA MASA
II	SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE ÓXIDO	LAS CARAS DE LAS JUNTAS ESTÁN MANCHADAS DE ÓXIDOS, PERO EL BLOQUE UNITARIO ENTRE JUNTAS MANTIENE EL COLOR LUSTROSO DE LA ROCA
	MODERADAMENTE	CLARAMENTE METEORIZADA A TRAVÉS DE LA PETROFÁBRICA RECONOCIÉNDOSE EL CAMBIO DE COLOR RESPECTO DE LA ROCA SANA. EL CAMBIO DE COLOR PUEDE SER DESDE SIMPLES MANCHAS A VARIACIÓN DE COLOR DE TODA LA MASA,

III	METEORIZADA	GENERALMENTE A COLORES TÍPICOS DE ÓXIDOS DE HIERRO. LA RESISTENCIA DE LA ROCA PUEDE VARIAR DESDE MUY ANÁLOGA A LA ROCA GRADO II A BASTANTE MÁS BAJA, PERO TAL QUE TROZOS DE 25 CM^2 DE SECCIÓN NO PUEDEN ROMPERSE A MANO.
IV	MUY METEORIZADA	ROCA INTENSAMENTE METEORIZADA QUE PUEDE DESMENUZARSE A MANO Y ROMPERSE
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	MATERIAL CON ASPECTO DE SUELO COMPLETAMENTE DESCOMPUESTO POR METEORIZACIÓN "IN SITU", PERO EN EL CUAL SE PUEDE RECONOCER LA ESTRUCTURA DE LA ROCA ORIGINAL.

Por lo general, la meteorización del substrato rocoso en superficie es más reducida en los niveles areniscosos, no superando normalmente el grado G.M. III. Por el contrario, en los niveles lutíticos el grado de meteorización es del orden o superior a G.M. IV en los 1 a 3 metros más superficiales; no obstante, en ocasiones se han observado en afloramiento monteras de alteración importantes (G.M. IV-III) superiores a unos 10 metros.

Los valores de R.Q.D. obtenidos en los sondeos son del 0% para los 2 primeros metros, con un número de fracturas cada 30 cm superior a 8. A partir de esta profundidad, los valores de R.Q.D. aumentan hasta el 50%, siendo el número de fracturas cada 30 cm variable entre 2 y 8; en ocasiones existen niveles decimétricos con un R.Q.D. del 30%, coincidiendo éstas, por lo general, con zonas predominantemente lutíticas.

Desde el punto de vista geomecánico, la principal discontinuidad es la estratificación, cuyo espaciado se encuentra entre 0,1 y 0,5 m, con una continuidad en buzamiento y dirección superior a 8 metros. Su superficie presenta una rugosidad lisa y una ondulación plana a ondulada.

En cuanto a su aprovechamiento, se trata de materiales que serán aptos para su empleo en rellenos de tipo todo – uno, cuando se encuentren moderadamente alterados o en estado sano.

No obstante, en principio se ha de prever que el material procedente de las excavaciones en los túneles proyectados no será apto para su empleo en la construcción de rellenos, debiéndose enviara a vertedero.

3.2. RECUBRIMIENTO DE SUELOS

- **Suelos de origen aluvial**

Los depósitos aluviales están asociados a los principales ríos, pudiendo diferenciarse los siguientes tipos, dependiendo de su génesis y morfología:

- Depósitos de llanura de inundación

- Depósitos de terraza.

En la llanura de inundación puede observarse un primer nivel, más superficial, en el que predominan las fracciones finas, suelos cohesivos, cuyo origen está asociado a los desbordamientos estacionales de los principales ríos. Por debajo de este primer nivel hay gravas heterométricas, subredondeadas a redondeadas, de naturaleza calcárea y cuarcítica, englobadas en una matriz arenosa con porcentajes variables de finos.

Por lo que respecta a las terrazas, al igual que el nivel base de la llanura de inundación, está constituida por gravas subredondeadas a redondeadas, de naturaleza calcárea y cuarcítica, con porcentajes variables de arena y finos, de color ocre con tonos rojizos y grisáceos, de compacidad medianamente densa a densa. Ocasionalmente, intercalados entre las gravas, existen canales de arenas limosas o arenas con algo de arcilla, de compacidad medianamente densa.

De acuerdo con los resultados obtenidos, estos materiales se clasifican según Casagrande como un suelo de tipo GC, y según el PG3 como un suelo de tipo adecuado. No obstante, es de prever que estos suelos presenten un claro exceso de humedad que, unido a las desfavorables condiciones climatológicas de la zona, hará prácticamente inviable su oreo para su posterior aprovechamiento, debiéndose prever la necesidad de enviar a vertedero todo el material procedente de las excavaciones en estos depósitos. Se trata de materiales excavables con medios mecánicos.

- **Suelos de origen coluvial**

Los depósitos coluviales están formados por la erosión de relieves próximos, con un transporte rápido por gravedad o por corrientes de agua, que se acumulan sobre las laderas o al pie de las mismas.

Por lo general, están constituidos, principalmente, por materiales de naturaleza granular con intercalaciones decimétricas a métricas de niveles cohesivos. Los niveles granulares están formados por gravas con contenidos variables de arena y arcilla, de color marrón ocre con tonos verdosos y rojizos, y arenas marrón ocre con contenidos variables de arcilla y grava, de compacidad medianamente densa a densa.

Las gravas presentan tamaño centimétrico a decimétrico, son angulosas, y proceden en su mayor parte de areniscas, y en menor proporción de lutitas.

Los niveles cohesivos están constituidos por arcillas marrones, con porcentajes variables de arena y grava, y, en general, de consistencia firme.

Sobre la base de los resultados obtenidos, estos materiales se clasifican según Casagrande como un suelo de tipo GC, y según el PG3 como un suelo tolerable y adecuado. No obstante, cabe pensar que el conjunto de estos suelos presenten un claro exceso de humedad que, unido a las desfavorables condiciones climatológicas de la zona, hará prácticamente inviable su oreo para su posterior aprovechamiento, debiéndose prever la necesidad de enviar a vertedero todo el material procedente de las excavaciones en estos depósitos.

Se trata de materiales excavables con medios mecánicos.

- **Conos de deyección**

Se trata de suelos asociados a cursos de agua intermitentes o a torrenteras, ubicados a la salida de valles o vaguadas de fuerte pendiente, por las que estacionalmente descendía un cierto caudal de agua cargado de sedimentos arcillosos y grava procedentes del macizo rocoso que conforma las laderas de los valles.

Desde el punto de vista litológico son depósitos similares a los suelos coluviales, compuestos por acumulación de arcilla, grava y bolos, aunque en algunas zonas se observa cierta ordenación y mayor heterogeneidad en la redondez de las gravas y bolos.

Así mismo, entre los niveles de gravas existen intercalaciones decimétricas a métricas de arcillas marrones y ocres, con porcentajes variables de arena y grava, de consistencia moderadamente firme.

De acuerdo con estos resultados, estos materiales se clasifican según Casagrande como suelos de tipo GC y SC, y según el PG3 como un suelo de tipo adecuado.

Al igual que en los demás depósitos de suelos, es de prever que presenten, en su conjunto, un exceso de humedad que, unido a las desfavorables condiciones climatológicas de la zona, hará prácticamente inviable su oreo para su posterior aprovechamiento, debiéndose prever la necesidad de enviar a vertedero todo el material procedente de las excavaciones.

Se trata de materiales excavables con medios mecánicos.

ANEJO Nº6 – CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA 2
3. HIDROLOGÍA 2
3.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 2
3.1.1. CURSOS INTERCEPTADOS 3
3.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA 4
3.3.1. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS 4
4. CLIMATOLOGÍA 5
4.1. INTRODUCCIÓN 5
4.2. TEMPERATURA 7
4.3. PRECIPITACIONES 8
5. CÁLCULO DE CAUDALES 9
5.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 9
5.2. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN 10
5.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN 10
5.4. ESCORRENTÍA 11
6. APLICACIÓN DEL MÉTODO AL PROYECTO 13
6.1. INTRODUCCIÓN 13
6.2. CÁLCULO DE VARIABLES 13
6.2.1. UMBRAL DE ESCORRENTÍA (P_0) 13
6.2.2. COEFICIENTE MEDIO DE ESCORRENTÍA (C) 14
6.2.3. CUENCAS VERTIENTES 16
6.2.4. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN 17
6.2.5. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN 17
6.2.6. CAUDAL 18
7. ELEMENTOS DE DRENAJE SUPERFICIAL 19
7.1. DRENAJE TRANSVERSAL 20
7.1.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS CAÑOS 21
7.2. DRENAJE LONGITUDINAL 24
7.3.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 25
7.3.2. PARÁMETROS DE DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS 25
7.3.3. PARÁMETROS DE DESMONTES Y CARRETERA 26
7.3.4. DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS 27
7.3.5. SUMIDEROS 32
7.3.6. ARQUETAS Y BOQUILLAS 32
7.3.7. COLECTORES 32

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del Anejo de "Climatología, hidrología y drenaje" 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 para poder dimensionar las obras de drenaje, tanto longitudinal como transversal.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

La comarca de Liébana constituye una de las excepciones más destacables a las características climáticas generales de la vertiente atlántica ibérica.

Cantabria forma parte de los territorios atlánticos europeos que poseen en rasgos generales un clima oceánico con inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes en todas las estaciones. No obstante posee gran variedad de climas en virtud de la complejidad de su relieve y su localización geográfica en el límite meridional del dominio climático atlántico.

Y, efectivamente, la variante se enclava en una cuenca intramontana en la que el frío invernal se atenúa, el calor del estío se acentúa y disminuyen de forma general las precipitaciones. Estas características del régimen térmico y de pluviosidad se ven especialmente acentuadas en el fondo del valle del río Deva, donde se encuentra el área objeto del presente proyecto.

Estas peculiaridades climáticas se deben fundamentalmente a las altas montañas que rodean el valle del Deva, que detienen los vientos húmedos oceánicos, provocan su enfriamiento al elevarse y producen precipitaciones en la vertiente septentrional; una vez superado el obstáculo orográfico, estos vientos más secos y recalentados por el descenso hacia el fondo del valle no suelen provocar precipitaciones copiosas, disminuyendo a su vez la posibilidad de que se den temperaturas excesivamente bajas, salvo en invierno, cuando en época de calmas son frecuentes las heladas debido a que el aire frío queda atrapado en el fondo del valle por su mayor densidad y no existen vientos capaces de desalojarlo.

Con estas características, el fondo del valle posee unos un clima seco y soleado de rasgos mediterráneos, que contrasta con el de las cumbres cercanas y explica la existencia de viñedos. Los inviernos no son muy fríos, los veranos cálidos y secos, y las precipitaciones se reparten de forma irregular a lo largo de todo el año, con mayor incidencia en otoño, invierno y primavera.

3. HIDROLOGÍA

3.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El estudio de las aguas superficiales se centra en la descripción de los cursos fluviales presentes en la zona, siendo éstos de carácter temporal o permanente, y en las características de los mismos.

La hidrología del terreno queda definida por la irregularidad topográfica del mismo, delimitando las diferentes cuencas vertientes existentes en el área de estudio.

El conjunto fluvial de la zona de estudio pertenece a la Confederación Hidrográfica del Norte, en la cuenca del río Deva, la cual abarca una superficie total de 1.194 km^2. Se trata de una zona de gran relieve con un profundo valle en forma de "V", por donde el río Deva discurre de forma paralela a la carretera existente, encajado en el espectacular desfiladero de La Hermida.

Sus límites oriental y occidental están definidos por las divisorias con las cuencas vertientes de los ríos Nansa y Sella (en Asturias), respectivamente. Por el Sur, la cuenca del río Deva está delimitada por los Altos de Riofrío y la Sierra de Peña Labra. Al Norte, limita con las aguas del Mar Cantábrico y la Sierra de Cuera que actúa como divisoria con una serie de pequeñas cuencas costeras asturianas que vierten al mismo, en la zona que se extiende entre Colombres y Llanes.

La cuenca del río Deva presenta tres zonas diferenciadas en cuanto a sus características morfológicas:

- En la primera de ellas, entre el nacimiento del propio río Deva y Allende (término municipal de Castro-Cillórigo), los cursos de agua son de corto recorrido y salvan fuertes desniveles, lo que ha dado lugar a la formación de valles estrechos. En esta zona se localizan los afluentes más importantes del Deva dentro de Cantabria, como son los ríos Quiviesa y Buyón, cuyas cuencas vertientes presentas importantes áreas de aportación, 136 km2 y 152 km2, respectivamente.

En la confluencia de estos tres ríos se encuentra localizada la zona de estudio, en el municipio de Potes.

- La segunda zona presenta características morfológicas distintas al resto del desfiladero. En este tramo el cauce no va encajonado entre riscos, y en los márgenes aparecen una llanura de inundación bien definida. El bosque de ribera aparece bien representado en ambos márgenes, que se continúa con formaciones arbóreas en la margen izquierda y con los pastizales del pueblo de Lebeña en la margen derecha. La pendiente del cauce es considerable por lo que dominan tablas rápidas.
- El último tramo de la cuenca es muy largo, desde aproximadamente el P.K. 158 de la N-621 hasta la incorporación del Cares. Morfológicamente se puede dividir este tramo en una primera parte de desfiladero, con el valle en forma de "V", y una segunda parte donde la llanura de inundación aparece más clara. Es un tramo en el que el bosque de ribera acompaña al río en casi todo el recorrido. La pendiente es similar al tramo anterior por lo que dominan las tablas rápidas. Esta parte quedaría más alejada de Potes, por lo que no se estudiará en el presente proyecto.

La geomorfología de la cuenca se halla claramente condicionada por la presencia del macizo montañoso de los Picos de Europa, en el que se encuentran las mayores altitudes del conjunto de la cuenca norte de España.

El río Deva, curso principal que da nombre a la cuenca, nace en el Circo de Fuente Dé, al pie del macizo central de los Picos de Europa. Su longitud total es de unos 64 km hasta su desembocadura en el mar a través de la Ría de Tina Mayor.

Conforme a los datos disponibles en la página web de la Confederación Hidrográfica del Norte (http://www.chnorte.es), la cuenca del río Deva presenta los siguientes parámetros hidrológicos.

			Aportación Anual (hm^3/año)		
Superficie (km2)	**Precipitación media (mm)**	**ETP media (mm)**	**Media**	**Máxima**	**Mínima**
1.196	1.383,25	610,03	1.008	1.541	496

El río Deva tiene unos recursos medios totales de 1.008 hm^3/año, con una aportación específica media anual de 843 mm.

3.1.1. CURSOS INTERCEPTADOS

Debido a la abrupta orografía de la zona, existen gran cantidad de cauces permanentes que vierten sus aguas en el Deva, así como numerosos cauces temporales que recogen el agua de lluvia y del deshielo de las cimas montañosas.

Conforme se avanza río abajo, los principales cauces interceptados por la carretera existente en la zona de estudio, además del río Deva, son los siguientes:

- Riega Camarines.
- Río Quiviesa.
- Riega de la Tejera (margen derecha).
- Río Bullón.
- Riega de la Fragua.

A la altura de la villa de Potes, se produce la incorporación por la derecha de uno de sus principales afluentes dentro de la vertiente de Cantabria, el río Quiviesa. Éste afluente nace en el Puerto de San Glorio, en el límite con la Comunidad Autónoma de Castilla y León, a una altitud de unos 1600 m. A lo largo de sus 25 Km de recorrido, en su mayor parte por el municipio de Vega de Liébana, este río drena una cuenca con una superficie de aportación de 136,2 km2.

Tras la incorporación del Quiviesa, el río Deva discurre con dirección S-N hasta la mencionada localidad de Allende. En este tramo y aguas abajo de Potes, en la localidad de Ojedo, tiene lugar la confluencia, también por la derecha, del principal afluente de la zona cántabra, el río Buyón. Este río nace en la provincia de Palencia, a unos 1200 m de altitud en las estribaciones de Peña Labra. Poco después de su nacimiento penetra en Cantabria por el término municipal de Pesaguero. A lo largo de sus 26 Km. de recorrido, el río Buyón recibe las aportaciones de una cuenca vertiente con una superficie total de 152,2 km2.

Los ríos Quiviesa y Bullón aparecen en la parte este de la cuenca, confluyendo respectivamente con el eje principal 19 km y 20 km aguas abajo del nacimiento del río Deva.

3.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El modelo hidrogeológico de la zona atraviesa materiales de diferente litología, por lo que presentan diferente comportamiento ante la circulación del agua, escorrentías superficial y subterránea, y formación de acuíferos.

De este modo los materiales como las cuarcitas y areniscas se comportan como materiales impermeables, y las calizas de edades Carboníferas se consideran permeables. De estos dos comportamientos aparecen acuíferos que pueden ser independientes y en determinados puntos quedan comunicados por planos de fractura. Las fallas o fracturas con rocas milonizadas, y los cabalgamientos actúan como vías de comunicación entre acuíferos confinados en terrenos impermeables.

La permeabilidad de las calizas se debe a los procesos de karstificación que llevan ocurriendo en la zona desde antes del Pérmico, y continúan en la actualidad.

Con respecto a los niveles piezométricos de los macizos, hay una variación dependiente de las estaciones; las filtraciones y recargas son intermitentes y se producen en la parte superior del desfiladero, lejos de la zona de Potes.

En los depósitos aluviales la altura de la lámina de agua dependerá del nivel del río, en el caso de los coluviales se producen infiltraciones de las aguas de lluvia.

3.3.1. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

Desde el punto de vista hidrogeológico, la villa de Potes está enclavada entre las Unidades Hidrogeológicas 01.17 Picos de Europa-Panes y 01.13 Cabuérniga.

La Unidad 01.17 Picos de Europa-Panes se encuentra dividida entre las Comunidades Autónomas de Castilla y León, Cantabria y Asturias, con una extensión de 211,44 km^2, 280,39 km^2 y 476,55 km^2 respectivamente en cada una de ellas. Esta zona, situada al oeste de Potes se caracteriza por presentar una alta karstificación, estando los acuíferos formados por escamas apiladas con potencia variable (puede superar los 2.000 metros). Se trata de terrenos muy permeables donde la recarga de acuíferos se produce por el eficiente drenaje de la escorrentía superficial existente en la zona.

Predominan las calizas de montaña del carbonífero, aunque también se pueden encontrar materiales semipermeables de argilitas, areniscas y margas rojas. Son acuíferos kársticos de rápida respuesta a las lluvias, por lo que se recargan fácilmente.

Del funcionamiento hidrogeológico general de esta cuenca resulta un balance positivo:

	Entradas (hm^3/año)	Salidas (hm^3/año)	Usos (hm^3/año)
Lluvia directa	**322-441**	**-**	**-**
Manantiales	**-**	**315**	**-**
Total	**322-441**	**315**	**0,5**

El sistema de captación de las aguas es básicamente mixto, destacándose un gran número de manantiales a lo largo de la cuenca.

En definitiva, la piezometría se caracteriza por una rápida respuesta del acuífero a las lluvias y la calidad de las aguas es buena para abastecimiento, de facies bicarbonatada cálcica.

En cuanto a la Unidad 01.13 Cabuérniga, ésta pertenece a la provincia de Cantabria, con una superficie de 821,26 km^2. El balance general de esta cuenca responde a las siguientes entradas y salidas de agua:

	Entradas (hm^3/año)	Salidas (hm^3/año)	Usos (hm^3/año)
Lluvia Directa	**63-108**	**-**	**-**
Ríos	**14**	**80**	**-**
Laterales	**23**	**-**	**-**
Manantiales	**-**	**48**	**-**
Total	**100-145**	**138**	**5,3**

Esta unidad es la más representativa de las dos, ya que es la más cercana a la zona de estudio. La transmisividad de la cuenca es de 150 m^2/día y el caudal específico es de 3 L/s/día.

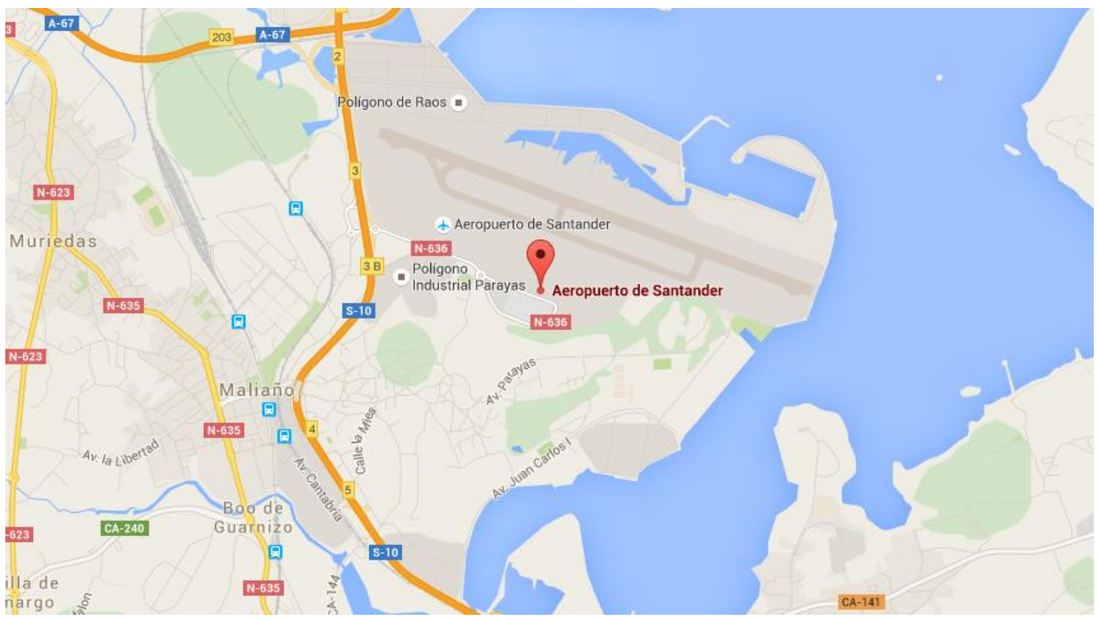
4. CLIMATOLOGÍA

4.1. INTRODUCCIÓN

A la hora de obtener los datos que puedan proporcionar una idea de la meteorología de la zona, se puede optar por dos estaciones meteorológicas:

1. Estación meteorológica de Parayas, situada en el aeropuerto de Santander y a 106 kilómetros de la villa de Potes. Los datos de ésta son públicos y pueden ser obtenidos de la página web de AEMET (www.aemet.es). Existen datos disponibles desde 1981 al 2010, por lo que son relativamente recientes.

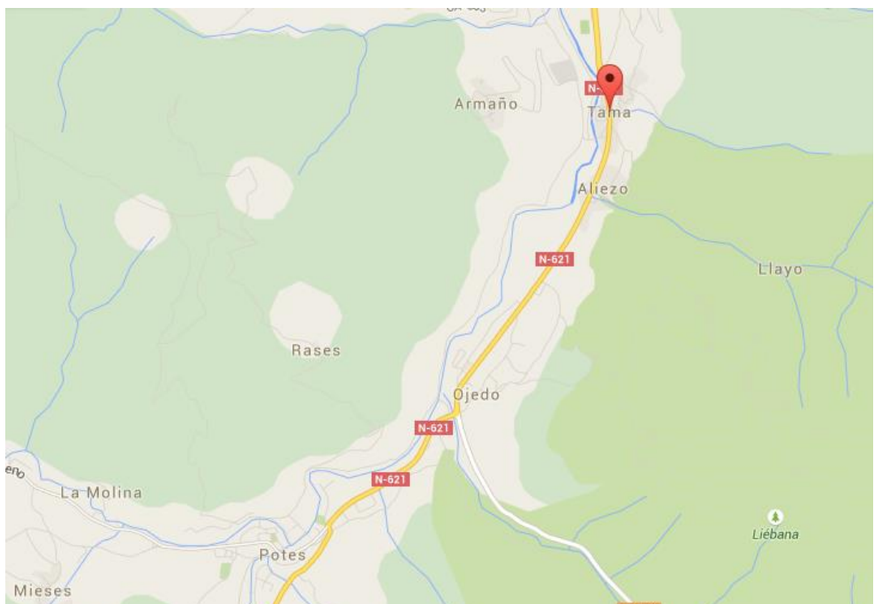
Estación	Ind. climatológico	Periodo	Altitud (m)	Latitud	Longitud
Santander Aeropuerto	1109	1981-2010	5	43º 25' 45'' N	3º 49' 53'' O



Situación de la Estación Meteorológica Parayas

2. Observatorio de Tama, situado a 3 kilómetros en dirección Norte de Potes, y por lo tanto con unos datos meteorológicos mucho más representativos de la zona. Los datos de este observatorio son privados y sólo se consiguen mediante su pago, aunque para la realización de este proyecto se han extraído del Estudio Informativo de la Variante de Potes N-621 de León a Santander.

OBSERVATORIO DE TAMA	
ALTITUD	270
LATITUD	43-10-50
LONGITUD	04-35-37 W
PROVINCIA	CANTABRIA
CUENCA HIDROGRÁFICA	1
Nº DE RELACIÓN ASIGNADO POR INM	1741



Situación del Observatorio de Tama

A continuación, se muestran una serie de tablas comparativas de las precipitaciones y las temperaturas en ambas estaciones, en orden de decidir cuál es la que aporta los datos más significativos de la zona y de si existen variaciones significativas en los datos climatológicos.

OBSERVATORIO DE TAMA	
Precipitación media (mm)	
Años 1971-2003	
Enero	77,5
Febrero	65,7
Marzo	57,5
Abril	79,2
Mayo	64,6
Junio	34,8
Julio	32,9
Agosto	30,5
Septiembre	42
Octubre	64,1
Noviembre	102,5
Diciembre	82,3

ESTACION SANTANDER AEROPUERTO (PARAYAS)	
Precipitación media (mm)	
Años 1981-2010	
Enero	106
Febrero	92
Marzo	88
Abril	102
Mayo	78
Junio	58
Julio	52
Agosto	73
Septiembre	83
Octubre	120
Noviembre	157
Diciembre	118

Como se aprecia comparando las dos tablas, y dejando aparte el hecho de que en Parayas los datos sean más recientes, las precipitaciones medidas en el Observatorio de Tama son sustancialmente más reducidas que en Santander, lo cual indica claramente la diferenciación de climas existente entre ambas zonas y, por lo tanto, la necesidad de escoger los datos más cercanos a la zona de estudio. Aunque éstos sean más antiguos, una serie de 30 puede considerarse igualmente representativa desde el punto de vista estadístico.

OBSERVATORIO DE TAMA	
Temperatura media (ºC)	
Años 1971-2003	
Enero	6,7
Febrero	8,2
Marzo	10,2
Abril	11,1
Mayo	14,6
Junio	17,6
Julio	19,8
Agosto	20
Septiembre	17,8
Octubre	14,3
Noviembre	10
Diciembre	7,6

ESTACION SANTANDER AEROPUERTO (PARAYAS)	
Temperatura media (ºC)	
Años 1981-2010	
Enero	9,7
Febrero	9,8
Marzo	11,3
Abril	12,4
Mayo	15,1
Junio	17,8
Julio	19,8
Agosto	20,3
Septiembre	18,6
Octubre	16,1
Noviembre	12,5
Diciembre	10,5

La comparación de temperaturas en estos dos climas no hace sino confirmar el hecho de que las zonas de Santander y Potes no cuentan con características meteorológicas similares, y por ello es necesario elegir los datos proporcionados por el Observatorio de Tama.

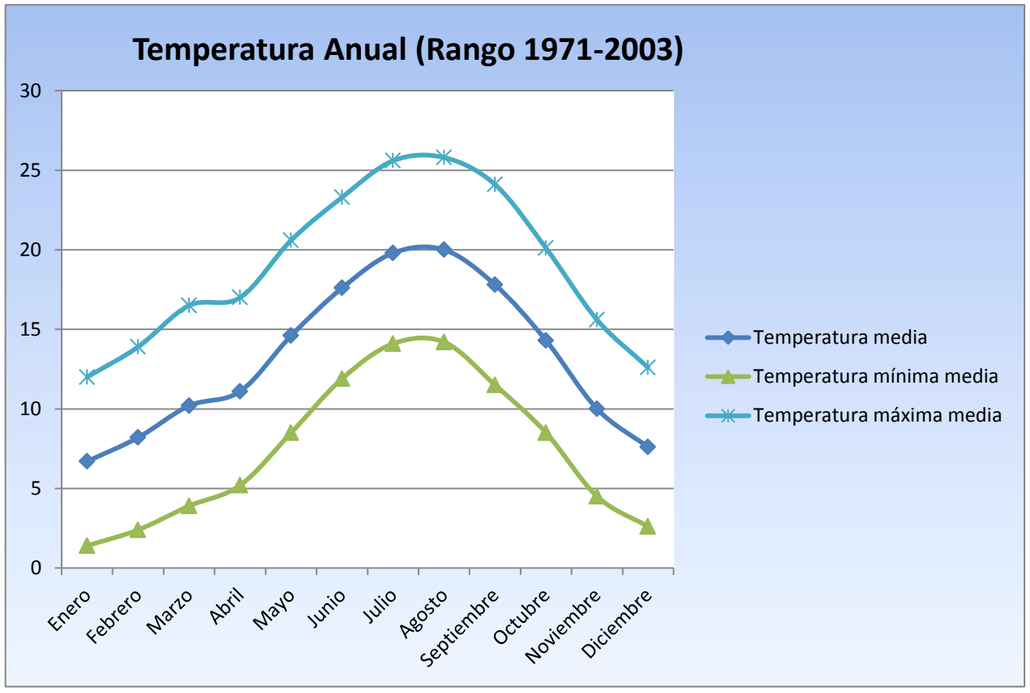
Posteriormente se procede a clasificar los datos en función de datos relativos a temperatura y a precipitaciones.

4.2. TEMPERATURA

La siguiente tabla recoge las temperaturas medias en función del mes del año:

Mes	Temperatura media	Temperatura mínima media	Temperatura máxima media
Enero	6,7	1,4	12
Febrero	8,2	2,4	13,9
Marzo	10,2	3,9	16,5
Abril	11,1	5,2	17
Mayo	14,6	8,5	20,6
Junio	17,6	11,9	23,3
Julio	19,8	14,1	25,6
Agosto	20	14,2	25,8
Septiembre	17,8	11,5	24,1
Octubre	14,3	8,5	20,1
Noviembre	10	4,5	15,6
Diciembre	7,6	2,6	12,6
Anual	13,2	7,4	18,9

Pueden verse las temperaturas medias mensuales y la media entre las máximas y las mínimas de cada mes. El siguiente gráfico refleja las tres situaciones.



Puede verse como la temperatura máxima media a lo largo del período considerado (1971-2003) es en Agosto (25.8 ºC), mientras que la mínima temperatura media sería en Enero (1.4 ºC).

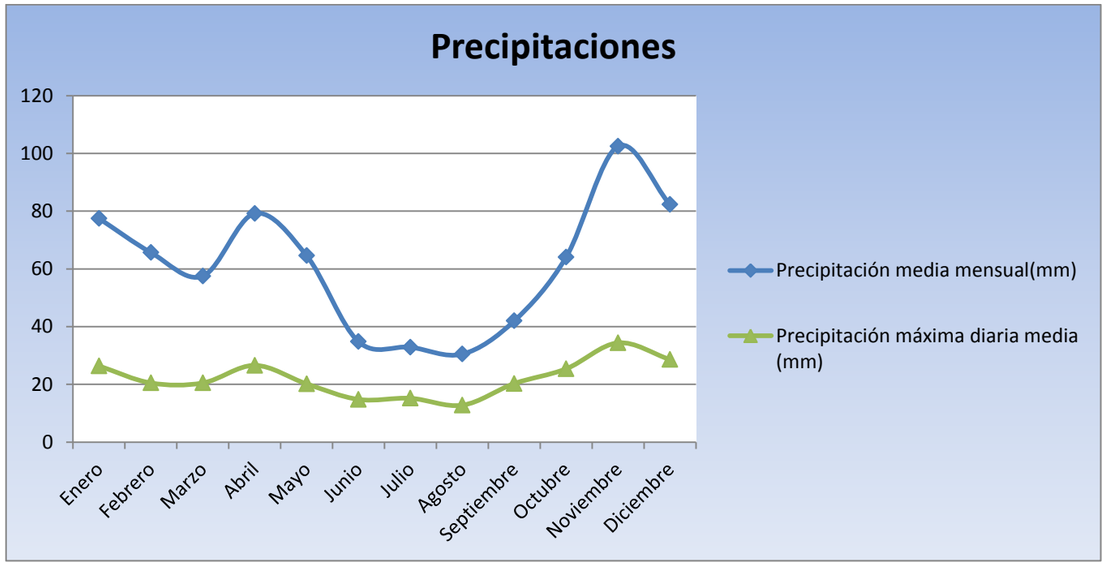
La temperatura media anual sería de 13.2 ºC, siendo la máxima y la mínima media anuales de 18.9 y de 7.4 ºC respectivamente.

Como se aprecia en la gráfica, normalmente las temperaturas no presentas grandes variaciones, aunque en invierno sí que descienden más que en una zona costera, debido a los efectos que produce en dichas zonas la proximidad del mar.

4.3. PRECIPITACIONES

En la siguiente tabla puede verse una relación de las precipitaciones medias en función del mes dentro del rango de la serie comprendida entre 1971 y 2003.

Mes	Precipitación media mensual(mm)	Precipitación máxima diaria media(mm)
Enero	77,5	26,4
Febrero	65,7	20,5
Marzo	57,5	20,5
Abril	79,2	26,6
Mayo	64,6	20,2
Junio	34,8	14,8
Julio	32,9	15,2
Agosto	30,5	12,8
Septiembre	42	20,3
Octubre	64,1	25,4
Noviembre	102,5	34,4
Diciembre	82,3	28,6
Anual	733,6	265,7

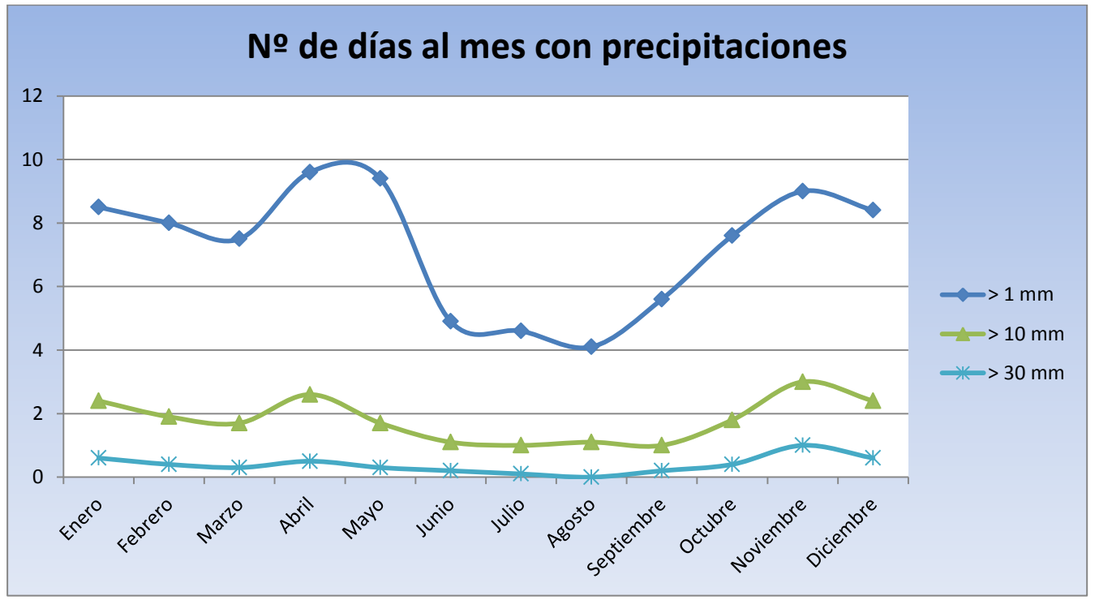


El anterior gráfico refleja una media de la variación de las precipitaciones mensuales a lo largo del año, así como una media del valor de la precipitación máxima diaria que se produce en cada uno de los meses. Estos valores son meramente informativos, ya que el objetivo es obtener una idea general de la pluviometría en la zona de estudio, puesto que los cálculos avanzados de pluviometría y de caudales se desarrollarán más adelante en este proyecto.

Así pues, puede observarse claramente que las máximas precipitaciones se darán en los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Abril. Para obtener una idea aún más clara se expone el número de días que se han producido precipitaciones mayores a un determinado valor (1, 10 y 30 mm).

El rango de precipitaciones medias estará comprendido entre los 30.5 mm de Agosto y los 102.5 mm de Noviembre.

Mes	Nº medio días al mes con Precipitaciones > 1 mm	Nº medio días al mes con Precipitaciones > 10 mm	Nº medio días al mes con Precipitaciones > 30 mm
Enero	8,5	2,4	0,6
Febrero	8	1,9	0,4
Marzo	7,5	1,7	0,3
Abril	9,6	2,6	0,5
Mayo	9,4	1,7	0,3
Junio	4,9	1,1	0,2
Julio	4,6	1	0,1
Agosto	4,1	1,1	0
Septiembre	5,6	1	0,2
Octubre	7,6	1,8	0,4
Noviembre	9	3	1
Diciembre	8,4	2,4	0,6
Anual	87,2	21,7	4,6



Como se podía intuir de las gráficas previamente mostradas, los meses en los que más días llueve suelen ser Abril, Mayo, Noviembre y Diciembre.

5. CÁLCULO DE CAUDALES

5.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El método de estimación de caudales asociados a distintos períodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca aportante.

Para cuencas pequeñas, como la que atañe al proyecto, son apropiados los métodos hidrometeorológicos contenidos en la Instrucción 5.2-I.C "Drenaje Superficial", que es la que se va a utilizar, basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escorrentía.

El caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula:

$$Q = C \times A \times \frac{I}{K}$$

C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

A = Área de la cuenca o superficie drenada, en km^2.

I = Intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración en mm/h.

K =un coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor está dado por la tabla 2.1.

Tabla 2.1
Valores de K

Q en	A en		
	Km^2	Ha	m^2
m^3/s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

5.2. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN

La intensidad media I_T (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{It}{Id} = \left(\frac{I_1}{Id}\right)^{\frac{28^{0.1}-t^{0.1}}{28^{0.1}-1}}$$

Siendo:

- **Id (mm/h):** la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.
- **Pd (mm):** la precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno, que podrá tomarse de los mapas contenidos en la publicación "Isolíneas de precipitaciones máxima previsibles en un día", de la Dirección General de Carreteras, o a partir de otras datos sobre lluvias, los cuales deberán proceder preferentemente del Instituto Nacional de Meteorología.
- **I_1 (mm/h):** la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de la razón I_1/I_d se podrá tomar de la figura 2.2.
- **t (h):** la duración del intervalo al que se refiere I, que se tomará igual al tiempo de concentración.

FIGURA 2.2
Mapa de isolíneas I_1/I_d

5.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

En el caso normal de cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos, el tiempo de concentración T (h) relacionado con la intensidad media de la precipitación se podrá deducir de la fórmula:

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

Siendo:

- **L (km):** la longitud del cauce principal
- **J (m/m):** su pendiente media

5.4. ESCORRENTÍA

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 P_d correspondiente al período de retorno y el umbral de escorrentía P_0 a partir del cual se inicia esta.

$$C = \frac{\left(\frac{Pd}{P0} - 1\right) \times \left(\frac{Pd}{P0} + 23\right)}{\left(\frac{Pd}{P0} + 11\right)^2}$$

Las cuencas heterogéneas deberán dividirse en áreas parciales cuyos coeficientes de escorrentía se calcularán por separado, reemplazando luego el término C·A de la fórmula de cálculo previamente expuesta, por sumatorio de (C·A).

El umbral de escorrentía Po se podrá obtener de la tabla 2.1, multiplicando los valores en ella contenidos por el coeficiente corrector dado por la figura 2.5. Este coeficiente refleja la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de aguaceros significativos, e incluye una mayoración (del orden del 100 %) para evitar sobrevaloraciones del caudal de referencia a causa de ciertas simplificaciones del tratamiento estadístico del método hidrometeorológico, el cual ha sido contrastado en distintos ambientes de la geografía española. Para el uso de la tabla 2.1 los suelos se clasificarán en los grupos de la tabla 2.2, en cuya definición interviene la textura definida por la fig. 2.6.

Tabla 2.1
Estimación inicial del umbral de escorrentía Po (mm)

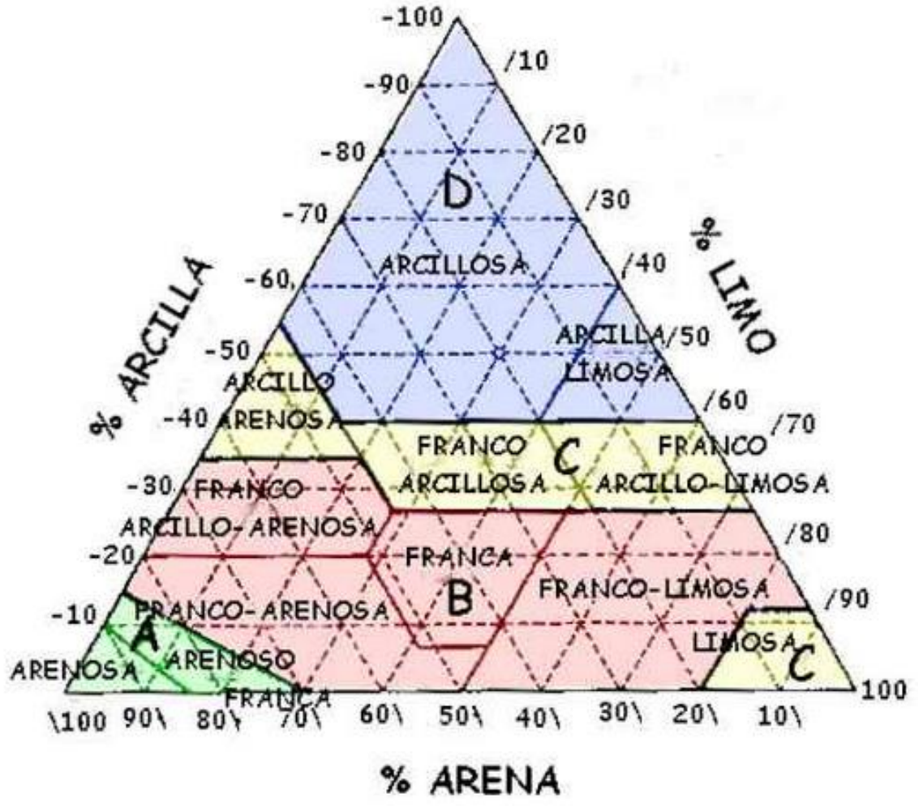
USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilero	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	8
Rotación de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
Praderas	>3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	*	33	18	13
		Muy buena	*	41	22	15
	<3	Pobre	58	25	12	7
		Media	*	35	17	10
		Buena	*	*	22	14
		Muy buena	*	*	25	16
Plantaciones regulares aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	*	34	19	14
		Buena	*	42	22	15
	<3	Pobre	*	34	19	14
		Media	*	42	22	15
		Buena	*	50	25	16
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	*	34	22	16
		Espesa	*	47	31	23
		Muy espesa	*	65	43	33

Tabla 2.2
Clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía

GRUPO	INFILTRACION (cuando están muy húmedos)	POTENCIA	TEXTURA	DRENAJE
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo -limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

FIGURA 2.5
Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentia

FIGURA 2.6
Diagrama triangular para determinación de textura



Los núcleos urbanos, edificaciones rurales, caminos, etc… no se tendrán en cuenta donde representen una proporción despreciable del área total.

6. APLICACIÓN DEL MÉTODO AL PROYECTO

6.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se va a aplicar la metodología expuesta en el apartado anterior al proyecto en particular. La zona de estudio posee un relieve difícil, con importantes desniveles e irregularidades. Ésta orografía contiene diversas cuencas hidrológicas, que recogen el agua procedente de las precipitaciones generando cursos de agua que son transportados de forma natural por el terreno.

Para el análisis y la identificación de las cuencas hidrológicas se emplea cartografía digital y las herramientas del programa Civil 3D.

La localización de las cuencas se realiza atendiendo al emplazamiento de las vertientes y divisorias definidas por la topografía. Se realiza una simulación del curso de una gota de agua por la superficie y así se detectan puntos bajos del terreno, a los que se dirige el caudal de forma natural. El programa define cuencas vertientes gracias al emplazamiento de los puntos de desagüe.

La variante recoge tan sólo parte del caudal de las cuencas, ya que en múltiples ocasiones interfiere en la dirección de vertido natural. Por tanto, es necesario canalizar el agua vertida respetando en la mayor medida posible su cauce natural. Ése será el criterio de dimensionamiento del posterior drenaje transversal.

6.2. CÁLCULO DE VARIABLES

Una serie de variables que influyen en la fórmula del cálculo del caudal de referencia son comunes para todas las cuencas particulares que se han obtenido, sin embargo otras dependerán del periodo de retorno o de la cuenca que se está estudiando.

6.2.1. UMBRAL DE ESCORRENTÍA (P_0)

Para proceder al cálculo del umbral de escorrentía (P_0), y tal y como viene definido en apartados anteriores, el primer paso es determinar el tipo o grupo de suelo que se presenta en la zona de estudio, mediante el diagrama triangular de texturas.

CALICATA SONDEO	GRANULOMETRÍA			LÍMITES DE ATTERBERG		ESTADO	
	% FINOS	% ARENA	% GRAVA	L.L	I.P.	HUMEDAD NATURAL (%)	DENSIDAD SECA Tn/m³
SR-2 (MI-2)	43	28	29	44	26	9	2,02
CD-2	24	18	58	30	13	--	--
CD-13	26	19	55	24	8	--	--

Del Anejo nº 5 – Geología y Geotecnia puede extraerse la anterior tabla, que analiza unas muestras del tipo de suelo más representativo de la zona de estudio. Por ello, y según la figura 2.6, puede decirse que se tratan de suelos **tipo B**.

Una vez determinado el tipo de suelo al que pertenecen los materiales existentes, se procede a realizar una estimación inicial del umbral de escorrentía. P_0 a su vez depende de otra serie de valores, como el uso de la tierra, la pendiente del terreno o las características hidrológicas.

En relación al uso de la tierra, la zona de estudio presenta masas forestales muy claras, por lo que, teniendo en cuenta que el suelo es tipo B, la estimación inicial del umbral de escorrentía (P_0) es de 17 mm.

A este valor inicial habría que multiplicarlo por el coeficiente corrector de la figura 2.5 mostrada previamente, que en el caso de la zona de Potes es de aproximadamente 2.

Con todos estos datos, puede asumirse un valor final para el umbral de escorrentía de **34 mm.**

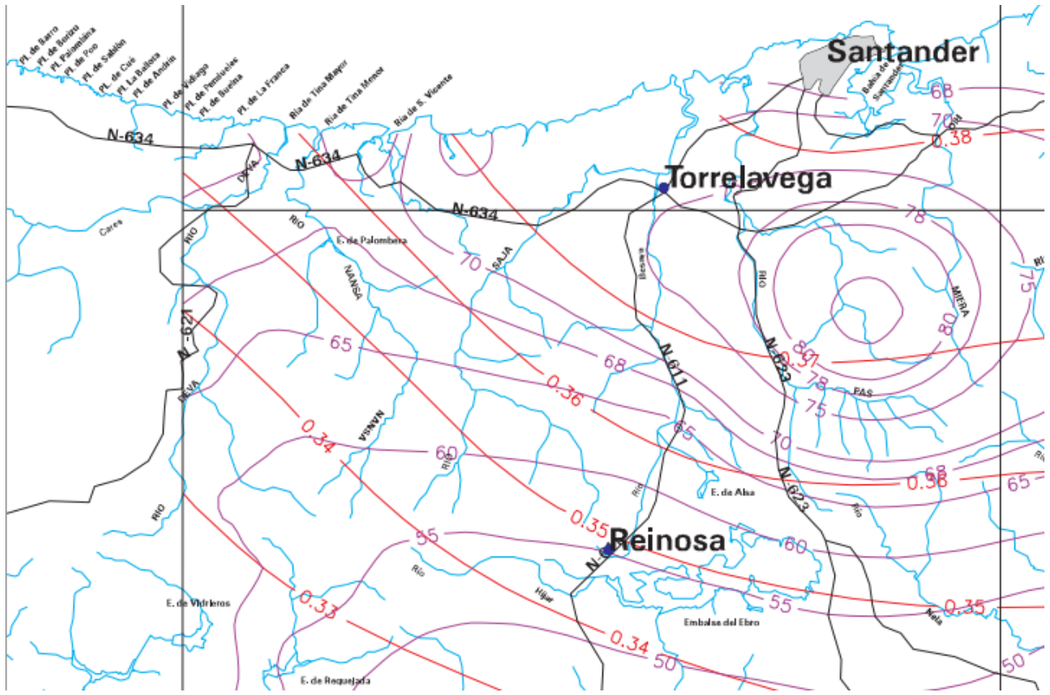
6.2.2. COEFICIENTE MEDIO DE ESCORRENTÍA (C)

$$C = \frac{\left(\frac{Pd}{P0} - 1\right) \times \left(\frac{Pd}{P0} + 23\right)}{\left(\frac{Pd}{P0} + 11\right)^2}$$

Esta fórmula depende de dos valores: P0 (umbral de escorrentía) el cual ha sido calculado previamente, y Pd que es la precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno, y puede obtenerse de los mapas de isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día, recogidas en el documento del Ministerio de Fomento "Máximas lluvias diarias en la España peninsular".

Para ello el procedimiento que se debe seguir es el siguiente:

1. Localizar en los planos el punto geográfico deseado con la ayuda del plano-guía.
2. Estimar mediante las isolíneas presentadas el coeficiente de variación Cv (líneas rojas con valores inferiores a la unidad) y el valor medio $\overline{P}$ de la máxima precipitación diaria anual (líneas moradas).



Según el mapa, los valores resultantes serían:

- Coeficiente de variación (Cv) = 0,336
- Valor medio de la máxima precipitación diaria anual ($\overline{P}$) = 65 mm

Para verificar la precisión de estos datos, se comparará el valor obtenido de $\overline{P}$ mediante el mapa, con el valor calculado de $\overline{P}$ mediante una media de los datos proporcionados por el Observatorio de Tama.

Año	Precipitación máxima diaria (mm)
1971	99
1972	38,5
1973	98
1974	78
1975	93
1976	64
1977	83
1978	64
1979	52
1980	-
1981	56
1982	51
1983	40
1984	60
1985	-
1986	52
1987	62
1988	-
1989	57
1990	71
1991	-
1992	61
1993	56
1994	47
1995	47
1996	47
1997	37
1998	55
1999	57
2000	-
2001	65
2002	-
2003	-
Media	**61,2**

El valor obtenido de realizar una media entre las precipitaciones máximas diarias de cada uno de los años de estudio da como resultado $\overline{P}$ = 61.2 mm. Se tomará este valor como más representativo que el valor obtenido en el gráfico por ser más preciso y reflejar más fielmente la situación real.

3. Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_V, obtener el factor de amplificación K_T mediante el uso de la tabla K_T.

Para el periodo de retorno se ha de fijar un valor que depende del tipo de estructura de drenaje que se esté estudiando y existe una tabla que da unas referencias sobre ello.

Tabla 1.2
Mínimos periodos de retorno (años)

TIPO DE ELEMENTO DE DRENAJE	IMD en la vía afectada (*) Alta (2000)	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	(***)	

Para el cálculo de las obras de drenaje transversal se utilizará el periodo de retorno de 100 años y para los elementos de drenaje superficial de la plataforma el de 25 años, para estar del lado de la seguridad. Por lo tanto, se tendrán dos coeficientes de escorrentía C, uno para cada tipo de obra.

Entrando en la tabla de K_T, para el C_V común y el periodo de retorno particular obtenemos un K_T para cada una de los elementos de drenaje.

Interpolando los valores que aparecen en la tabla:

$$K_T^{100años} = \frac{(0.336-0.33)\times(2.174-2.144)}{(0.34-0.33)} + 2.144 = 2{,}162$$

$$K_T^{25años} = \frac{(0.336-0.33)\times(1.717-1.686)}{(0.34-0.33)} + 1.686 = 1{,}7046$$

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t, de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

4. Realizar el producto del factor de amplificación K_T por el valor medio de la $\overline{P}$ máxima precipitación diaria anual obteniendo la precipitación máxima para el periodo de retorno deseado P_d.

$$P_d^{100años} = 2.162 \times 61.2 = 132{,}32 \text{ mm}$$

$$P_d^{25años} = 1.7046 \times 61.2 = 104{,}32 \text{ mm}$$

Con estos datos ya podemos calcular el coeficiente medio de escorrentía (C).

$$C = \frac{\left(\frac{Pd}{P0} - 1\right) \times \left(\frac{Pd}{P0} + 23\right)}{\left(\frac{Pd}{P0} + 11\right)^2}$$

$$C(100años) = \frac{\left(\frac{132.32}{34} - 1\right) \times \left(\frac{132.32}{34} + 23\right)}{\left(\frac{132.32}{34} + 11\right)^2} = 0{,}35$$

$$C(25años) = \frac{\left(\frac{104.32}{34} - 1\right) \times \left(\frac{104.32}{34} + 23\right)}{\left(\frac{104.32}{34} + 11\right)^2} = 0{,}272$$

6.2.3. CUENCAS VERTIENTES

Las características físicas de las cuencas obtenidas mediante su análisis con Civil 3D se reflejan en la siguiente tabla. La información perteneciente a la superficie y longitud de cuenca es extraída directamente, para la pendiente media se ha procedido a medir líneas de máxima pendiente en cada cuenca calculando después sus correspondientes medias.

Cuenca	Superficie (m2)	Longitud del cauce principal (m)	Pendiente media (m/m)
C1	25151,22	290	0,3103
C2	231423,98	810	0,3309
C3	852011,07	1880	0,234
C4	70459,59	660	0,3076
C5	71670,72	760	0,2961
C6	192897,38	1010	0,2772
C7	698919,8	1200	0,36
C8	349833,71	1140	0,2895
C9	604108,44	1990	0,2472
C10	367737,83	1240	0,3024
C11	33909,54	300	0,2772

6.2.4. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Se procede al calcular el tiempo de concentración de cada cuenca en función de las características físicas de las mismas, ya que el máximo caudal en una cuenca vertiente se dará para un aguacero cuya duración sea igual al tiempo de concentración de la cuenca. Como se ha comentado previamente, la fórmula de cálculo del tiempo de concentración, para este tipo de cuencas será la siguiente:

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

Mediante esta fórmula, y como ya se han calculado las longitudes del cauce principal y las pendientes medias de cada cuenca, se halla el tiempo de concentración (en horas) particular para cada cuenca.

Cuenca	Tiempo de concentración (h)
C1	0,146
C2	0,315
C3	0,639
C4	0,274
C5	0,307
C6	0,386
C7	0,418
C8	0,419
C9	0,660
C10	0,443
C11	0,153

6.2.5. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN

El valor de la intensidad media de precipitación depende del tiempo de concentración de cada cuenca por lo que resultará un valor diferente para cada cuenca. Como se ha explicado previamente, se utiliza la fórmula:

$$\frac{It}{Id} = \left(\frac{I_1}{Id}\right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

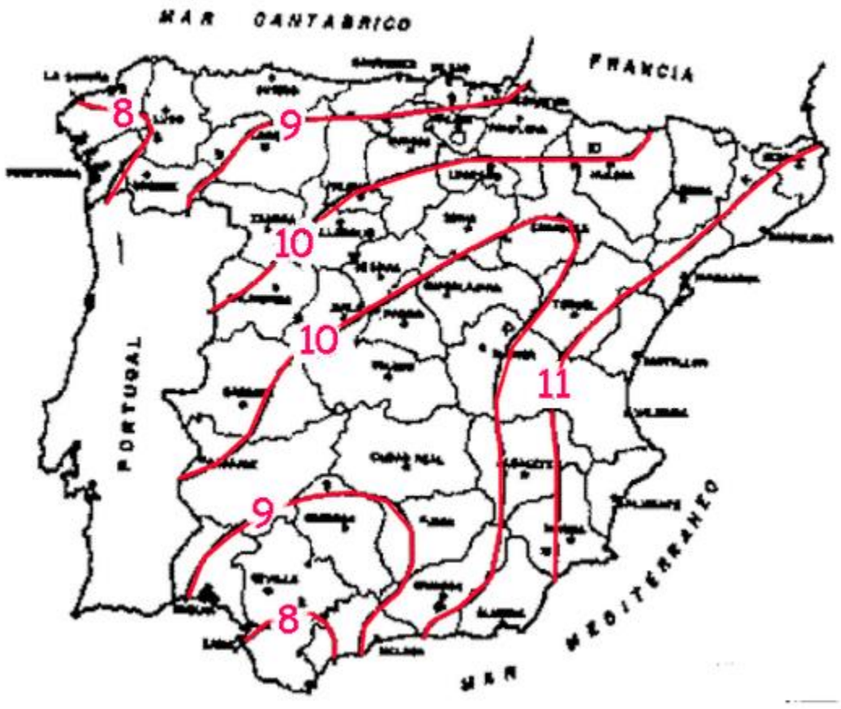
Por tanto, mediante los valores de Pd (precipitaciones diarias máximas (mm/día) calculados previamente, obtenemos los valores de la intensidad media diaria (Id) requeridos para los distintos periodos de retorno.

$$I_d^{100años} = \frac{Pd}{24} = \frac{132.32}{24} = 5{,}513\ (mm/h)$$

$$I_d^{25años} = \frac{Pd}{24} = \frac{104.32}{24} = 4{,}347\ (mm/h)$$

Para obtener el cociente I1/Id, acorde con la norma, se emplea el siguiente mapa de isolíneas:

FIGURA 2.2
Mapa de isolíneas I_1/I_d



Ateniéndose a este gráfico, el valor empleado para la zona de Potes es aproximadamente 9. Introduciendo todos los datos obtenidos hasta el momento en la fórmula, se obtienen los valores de las intensidades medias de precipitación para cada cuenca y para cada período de retorno.

$$It = Id \times \left(\frac{I_1}{Id}\right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

		Id(100 años)=5,513 mm/h	Id (25 años)=4,347 mm/h
Cuenca	**Tiempo de concentración (h)**	**It (100 años) (mm/h)**	**It (25 años) (mm/h)**
C1	0,146	131,219	103,466
C2	0,315	90,966	71,727
C3	0,639	63,287	49,902
C4	0,274	97,421	76,816
C5	0,307	92,131	72,645
C6	0,386	82,174	64,795
C7	0,418	78,921	62,229
C8	0,419	78,825	62,154
C9	0,66	62,207	49,050
C10	0,443	76,614	60,410
C11	0,153	128,425	101,263

6.2.6. CAUDAL

Una vez obtenidos todos los valores ya se pueden calcular los caudales para los dos períodos de retorno considerados mediante la fórmula:

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

Para el valor de K se usa la tabla 2.1 mostrada previamente, resultando un valor de 3, siempre y cuando A sea en km^2 y obteniendo Q en m^3/s.

- Para un período de retorno de 100 años:

Cuenca	Superficie (m2)	Coef. escorrentía	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
C1	25151,22	0,35	131,22	0,385
C2	231423,98	0,35	90,97	2,456
C3	852011,07	0,35	63,29	6,291
C4	70459,59	0,35	97,42	0,801
C5	71670,72	0,35	92,13	0,770
C6	192897,38	0,35	82,17	1,849
C7	698919,8	0,35	78,92	6,435
C8	349833,71	0,35	78,83	3,217
C9	604108,44	0,35	62,21	4,384
C10	367737,83	0,35	76,61	3,287
C11	33909,54	0,35	128,43	0,508

- Para un período de retorno de 25 años:

Cuenca	Superficie (m2)	Coef. escorrentía	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
C1	25151,22	0,272	103,47	0,236
C2	231423,98	0,272	71,73	1,505
C3	852011,07	0,272	49,90	3,855
C4	70459,59	0,272	76,82	0,491
C5	71670,72	0,272	72,65	0,472
C6	192897,38	0,272	64,80	1,133
C7	698919,8	0,272	62,23	3,943
C8	349833,71	0,272	62,15	1,971
C9	604108,44	0,272	49,05	2,687
C10	367737,83	0,272	60,41	2,014
C11	33909,54	0,272	101,26	0,311

7. ELEMENTOS DE DRENAJE SUPERFICIAL

Se procederá a dimensionar las obras de drenaje superficial: longitudinal y transversal aplicando la instrucción de drenaje vigente previamente citada, la norma 5.2-I.C.

Las funciones del drenaje superficial son primeramente la recogida de las aguas (pluviales o de deshielo) procedentes de la plataforma y sus márgenes, ya sea mediante caces o cunetas y sus respectivos imbornales y sumideros.

Posteriormente se procede a evacuar las aguas recogidas. Se evacúan eventualmente a través de arquetas y colectores longitudinales hacia a sistemas de alcantarillado o a la capa freática, bien sea directamente, bien sea a través de obras de desagüe transversal o canalizaciones a cielo abierto o enterrado.

En todo momento, tiene que tratarse de restituir la continuidad de los cauces naturales interceptados por la carretera, requiriéndose para este fin la construcción de obras de drenaje transversal.

Relativamente al drenaje longitudinal, se construirán cunetas de pie de desmonte. En consecuencia, se realiza un cálculo de la capacidad de las cunetas a construir, según la instrucción, con un periodo de retorno de 25 años, ya que la IMD es superior a 2000 vehículos/día.

Refiriéndonos al drenaje transversal, las cuencas que son atravesadas o afectadas de algún otro modo por la traza; se salvan mediante caños de hormigón armado u otros elementos de drenaje cuándo sea necesario, comprobándose que su capacidad hidráulica es suficiente para evacuar los caudales de avenida. Se analizarán posteriormente las necesidades a lo largo de la variante. El periodo de retorno considerado en el cálculo de los caudales de avenida para obras de drenaje transversal es en todos casos de 100 años, según la Instrucción 5.2-IC de drenaje superficial.

7.1. DRENAJE TRANSVERSAL

Las obras de drenaje transversal son las obras de desagüe que se disponen para que la carretera proyectada no obstaculice los cauces de agua existentes, así como el fluir de agua por vaguadas, al interponerse y crear puntos bajos en las mismas, sin salida.

Para el drenaje transversal se van a utilizar diversos elementos. Cada uno de ellos cumple una función diferente dentro de la red para dar continuidad a los cursos de agua.

Para el periodo de retorno de 100 años considerado, los caudales de cada cuenca serán:

Cuenca	Superficie (m2)	Caudal (m3/s)
C1	25151,22	0,385
C2	231423,98	2,456
C3	852011,07	6,291
C4	70459,59	0,801
C5	71670,72	0,770
C6	192897,38	1,849
C7	698919,8	6,435
C8	349833,71	3,217
C9	604108,44	4,384
C10	367737,83	3,287
C11	33909,54	0,508

Analizando la carretera por tramos:

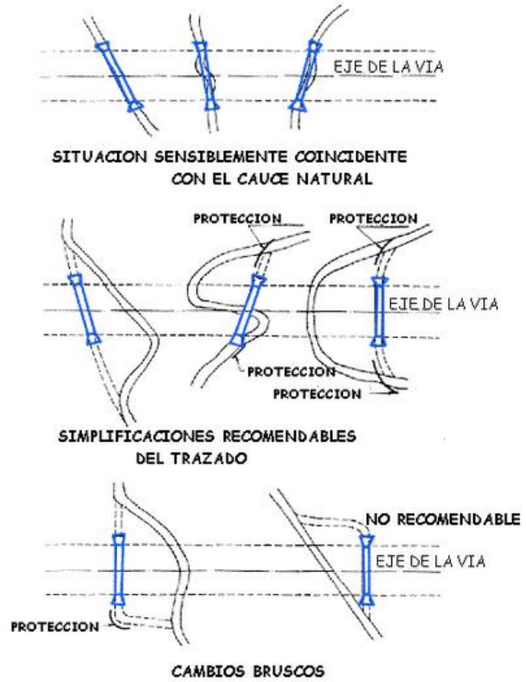
- La cuenca 1 cuenta con el caudal más pequeño de todas las cuencas estudiadas, ya que cuenta con una superficie pequeña. No será necesaria una obra de drenaje transversal ya que se verterá el caudal en una zona de desmonte, por lo que el drenaje longitudinal, provisto de la correspondiente cuneta de guarda, se encargará de desaguarlo para evitar su acumulación en la carretera.
- La cuenca 2 vierte sus aguas a una zona en la que se sitúa un terraplén, por lo que se necesitará un caño para su drenaje transversal.
- La cuenca 3 desagua sus aguas en una zona en la que se colocará un viaducto, por lo que la vaguada no se verá afectada y las aguas discurrirán por su curso natural, sin necesidad de ODTs.
- En la cuenca 4 todas las aguas caen a una zona de desmonte, por lo que se evacuará el agua mediante un drenaje longitudinal pendiente abajo, hasta conducir las aguas al río Bullón, donde no habrá problemas de interceptación con la carretera.
- La cuenca 5 precisará de un caño en la zona de terraplén.
- En la cuenca 6 se pretende construir un paso inferior para el camino que pasaría por debajo de la carretera, por lo que no existirán problemas de en cuanto al desagüe de las aguas de esta cuenca, ya que se efectuará un drenaje longitudinal en el camino inferior.
- En la cuenca 7 aparece una situación similar a la de la cuenca 3. El agua verterá hacia la vaguada, que discurrirá sin problema ya que se pretende construir un viaducto por encima de ella, lo cual no supondrá ningún obstáculo para el curso natural del agua en esta cuenca.
- La cuenca 8 verterá su caudal en una parte de la sección túnel, por lo que en esa sección no se necesita ningún tipo de elemento de drenaje, y el resto en zona de desmonte. El drenaje longitudinal, provisto de la correspondiente cuneta de guarda, se encargará de desaguarlo para evitar su acumulación en la carretera. Esta cuneta desaguará en el paso inferior, construido como propuesta de alternativa de tráfico y como elemento de desagüe.
- El agua de la cuenca 9 se desaguará por una ODT, encauzándola mediante una zanja excavada en el terreno.
- La cuenca 10 vierte sus aguas en una zona de desmonte, por lo que las cunetas provistas en esa zona llevarán el agua pendiente abajo hasta poder desaguarla en la zona de la glorieta.
- La cuenca 11 vierte sus aguas en una zona de desmonte, de las cuales se encargará el drenaje longitudinal de esa zona.

7.1.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS CAÑOS

- **Planta**

Los caños son tubos de hormigón de sección circular que se utilizan bajo la calzada. Su trazado en planta debe coincidir en la medida de lo posible con el cauce natural, aunque si ello resultase en una longitud excesiva del conducto, podría modificarse el cauce, siempre sin cambios bruscos en la alineación. De lo contrario, se podría producir erosión y sedimentación en los márgenes exterior e interior del recodo. Un cambio brusco en la salida podría producir desbordamientos o inundación de las zonas colindantes. En la figura 5.1 se muestran algunos casos recomendables y no recomendables de la planta de ODTs.

FIGURA 5.1
Planta de pequeñas obras de drenaje transversal



- **Perfil**

El trazado en perfil se recomienda que se ajuste a la pendiente del cauce. Además, en relación con la posibilidad de interrupción del funcionamiento de la propia carretera, el máximo nivel de la lámina de agua deberá guardar, respecto de la superficie de la plataforma de esta, un resguardo no inferior al especificado en la tabla 1.1. Por lo tanto, en todas las ODT se guarda un resguardo como mínimo de 0.5 metros con respecto a la plataforma.

Tabla 1.1
Resguardo mínimo (m) entre el máximo nivel de la lamina de agua y la superficie de la plataforma

TIPO DE ELEMENTO	IMD afectada		
	Alta	Media	Baja
	2000	250	
Drenaje superficial de la plataforma	0		(*)
Obras de drenaje transversal	0,5	0	

- **Sección**

Para el cálculo de la sección de las obras de drenaje transversal se procurará respetar las dimensiones del cauce natural y no provocar fuertes estrechamientos. El diámetro de la sección vendrá condicionado por dos variables. Una de ellas es el caudal que desagua la cuenca vertiente y que discurrirá por la ODT, por lo tanto habría que diseñar el diámetro para ese caudal. La segunda variable, y en la mayor parte de las veces la más restrictiva, es la longitud de la ODT. Por ello, las ODTs que se dispondrán en esta carretera vendrán condicionadas por la longitud de las mismas, en vez de por su caudal, como se demostrará más adelante.

Por todo ello, en un principio se escoge un diámetro mínimo de 1.8 metros, a falta de comprobar los caudales, ya que es la dimensión que aconseja la norma.

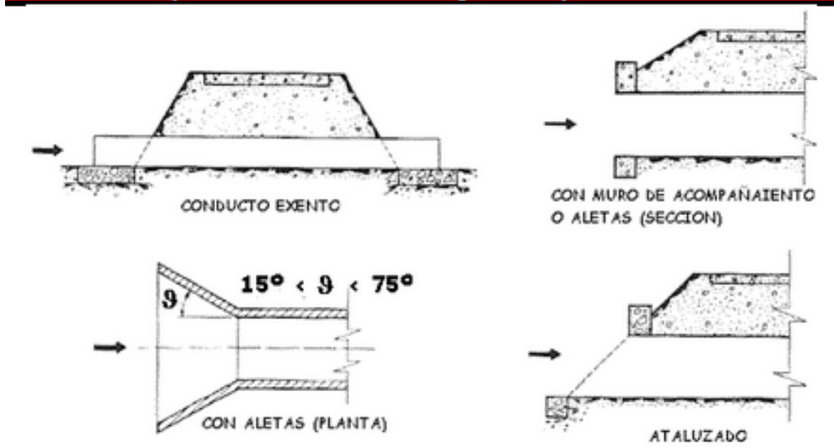
Longitud (m)		3	4	5	10	15	
Mínima dimensión (m)	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	

Se considera una longitud de 15, pues la sección transversal de la carretera serán dos carriles de 3.5 metros cada uno, más dos arcenes de 1.5 metros cada uno, lo cual harían 10 metros. Y a este valor habría que añadirle las cunetas y la distancia horizontal que ocupan los terraplenes en los que se encuentren las ODTs, así que se llegaría a los 15 metros sin problemas.

- **Embocadura**

Las embocaduras permiten acoplar el conducto al terreno, tanto del cauce como de la carretera. En las embocaduras situadas bajo un terraplén, el conducto deberá evitar quedar exento del talud, ya que es una solución de mal aspecto y desaconsejable por la problemática de los sifonamientos y erosiones. Por ello se realizarán embocaduras acopladas al talud, tal y como indica la figura 5.3.

FIGURA 5.3
Tipos de embocadura bajo terraplén



- **Dimensionamiento**

El dimensionamiento se efectuará conforme a la fórmula de Manning:

$$Q = S \times \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times J^{\frac{1}{2}}$$

Siendo:

Q = Caudal de diseño del tramo considerado para T = 100 años (m3/s).

S = Sección del cauce aguas arriba de la entrada (m^2).

n = Coeficiente de rugosidad de Manning.

J = Pendiente del fondo del cauce (m/m).

R = Radio hidráulico, es decir, sección dividida por el perímetro mojado.

La pendiente ideal es aquella que no ocasiona sedimentos, ni velocidad excesiva y evita la erosión (velocidad menor de 3 m/s). Llamamos pendiente crítica a la mínima pendiente necesaria que permite la descarga máxima, sería la pendiente ideal requerida, ya que la capacidad del tubo no aumenta al darle una pendiente mayor que la crítica.

Por eso, se recomienda una pendiente del 1-2% para garantizar estar por encima de la crítica.

La pendiente debe ser siempre superior al 0,5% para evitar sedimentación y, como el material con el que estarán fabricados los caños/alcantarillas será hormigón, la velocidad máxima que se considera que aguanta el hormigón sin deteriorarse por la erosión es de 6m/s, acorde con la tabla 1.3.

Tabla 1.3
Velocidad máxima del agua

NATURALEZA DE LA SUPERFICIE	Máxima velocidad admisible (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0,20-0,60
Arena arcillosa dura, margas duras	0,60-0,90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1,20-1,50
Hierba	1,20-1,80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1,40-2,40
Mampostería, rocas duras	3,00-4,50
Hormigón	4,50-6,00

El coeficiente K de rugosidad empleado (1/n) será de 60, acorde con la tabla 4.1.

Tabla 4.1
Coeficiente de rugosidad K ($m^{1/3}/s$) a utilizar en la fórmula de Manning-Strickler

En tierra desnuda:	Superficie uniforme	40-50
	Superficie irregular	30-50
En tierra:	Con ligera vegetación	25-30
	Con vegetación espesa	20-25
En roca:	Superficie uniforme	30-35
	Superficie irregular	20-30
Fondo de grava:	Cajeros de hormigón	50-60
	Cajeros encachados	30-45
Encachado		35-50
Revestimiento bituminoso		65-75
Hormigón proyectado		45-60
Tubo corrugado:	Sin pavimentar	30-40
	Pavimentado	30-50
Tubo de fibrocemento:	Sin juntas	100
	Con juntas	85
Tubo de hormigón		60-75

Se analizan casos con distintas pendientes (1%, 1,5% y 2%) y se comprueban las velocidades para cada una de las cuencas, ya que debido a sus diferentes superficies, pendientes y períodos de retorno, los valores serán diferentes y las soluciones adoptadas, distintas.

7.1.1.1. CUENCA 2

En este caso se realiza una obra de drenaje transversal expresamente para esta cuenca, por lo que solamente el caudal producido por las precipitaciones en esta cuenca deberá desaguarse.

		Diámetro (m)			v (m/s)		
Cuenca	**Q total (m3/s)**	**0,01**	**0,015**	**0,02**	**0,01**	**0,015**	**0,02**
C2	2,456	1,108	1,027	0,973	2,549	2,968	3,306

Se observa que en cualquiera de las pendientes consideradas, el diámetro siempre será menor que 1.8 metros, y que las velocidades no alcanzan en ninguno de los casos los 6 m/s, por lo que no se producirán problemas de erosión. Por lo tanto el caño seleccionado contará con el mínimo exigido por la norma, 1.8 metros de diámetro, y una pendiente del 2% para que desagüe a la mayor velocidad posible.

7.1.1.2. CUENCA 5

De la misma manera que la anterior, esta cuenca precisa de un caño para ella sola.

		Diámetro (m)			v (m/s)		
Cuenca	**Q total (m3/s)**	**0,01**	**0,015**	**0,02**	**0,01**	**0,015**	**0,02**
C5	0,770	0,717	0,664	0,630	1,907	2,221	2,474

El caudal en esta cuenca, al ser el área menor, es más reducido, por lo que los diámetros necesarios serán pequeños y las velocidades suficientes para que no se produzca ni erosión ni sedimentación. Por ello y según la normativa, en esta cuenca se dispondrá un caño de 1.8 metros de diámetro y una pendiente del 2%.

7.1.1.3. CUENCA 9

En este caso se encuentran dos elementos de desagüe muy próximos entre ellos, pero vendrán bien para desaguar las precipitaciones que caigan sobre las cuencas 8 y 9. La cuenca 8 desaguará en el paso inferior construido con este propósito a la par que como propuesta de alternativa de tráfico. La cuenca 9 por lo tanto desaguará sus aguas en la obra de drenaje transversal diseñada para ello. Esto conlleva una división de las precipitaciones de ambas cuencas, ya que, al tener ambas unas superficies tan elevadas, se ha optado por que cada una de ellas cuente con su propia obra de drenaje transversal.

La cuenca 9 por lo tanto:

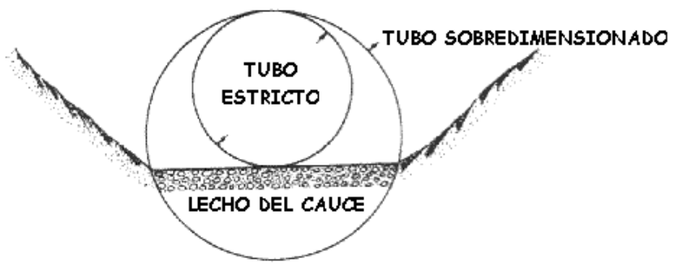
		Diámetro (m)			v (m/s)		
Cuenca	**Q total (m3/s)**	**0,01**	**0,015**	**0,02**	**0,01**	**0,015**	**0,02**
C9	4,384	1,229	1,139	1,080	3,693	4,299	4,789

Las velocidades son elevadas, por lo que en este caso, y para estar del lado de la seguridad, se establecerá una pendiente del 1.5%, para no sobrepasar los 4.5 m/s (aunque seguiría estando por debajo del límite de 6 m/s). La dimensión del diámetro del caño será de 1.8 metros.

Sumando los dos caudales se obtiene el diámetro requerido y la velocidad, para cada una de las tres pendientes consideradas.

Estos caños, al estar sobredimensionados atendiendo solamente a los caudales, pueden enterrarse en parte para disminuir la sección y asemejarla a la que habría para los diámetros calculados, siempre y cuando sean capaces de evacuar el agua sin problemas, como se indica en la figura.

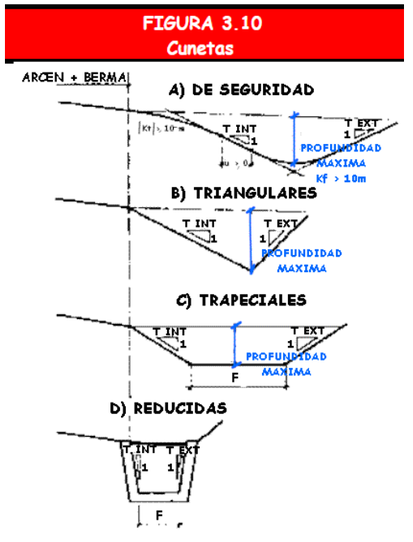
FIGURA 5.2
Tubo sobredimensionado y enterrado para respetar la anchura del cauce



7.2. DRENAJE LONGITUDINAL

Una cuneta es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma. Las cunetas se emplearán para evacuar el agua procedente de la plataforma y de los taludes del desmonte, llevándolo a otras obras de desagüe. En un principio la pendiente de las cunetas será la misma que la de la carretera, aunque se podría incrementar en orden de mejorar la capacidad de desagüe. Las formas que éstas pueden adoptar se muestran en la figura 3.10.

FIGURA 3.10
Cunetas



Las empleadas en este caso serán de forma triangular (en V), ya que son fáciles de construir y conservar, además de que ocupan menos espacio que las trapeciales y son más económicas.

En zonas de clima de lluvia suaves (España húmeda), se podrá admitir que una cuneta no es erosionada si su pendiente no rebasa el 4 %. En el caso de la variante que atañe al presente estudio, se alcanzan pendientes en algunos tramos superiores al 5%, por lo que será necesario revestir la cuneta de hormigón. Debe tener una profundidad mínima de 30/40 cm bajo la cota de la explanada.

7.3.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El dimensionamiento se efectuará conforme a la fórmula de Manning:

$$Q = S \times \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times J^{\frac{1}{2}}$$

Siendo:

Q = Caudal de diseño del tramo considerado para T = 100 años (m3/s).

S = Sección del cauce aguas arriba de la entrada (m^2).

n = Coeficiente de rugosidad de Manning.

J = Pendiente del fondo del cauce (m/m).

R = Radio hidráulico, es decir, sección dividida por el perímetro mojado.

El dimensionamiento óptimo sería calculándolo a partir del caudal de la cuenca vertiente más próxima tramo a tramo de la carretera, situando arquetas y colectores entre cuencas.

7.3.2. PARÁMETROS DE DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS

Se consideran dos parámetros limitantes:

- La velocidad del agua que circula por la cuneta, ya que excesivas velocidades producen erosión y velocidades escasas sedimentación.

- La altura que alcanza el agua en la cuneta, ya que el nivel de la lámina de agua sobre ella no debe invadir el firme.

Como se ha comentado previamente, para dimensionar el drenaje longitudinal se utilizarán los caudales para un período de retorno de 25 años.

La sección de la cuneta será triangular, simétrica y con inclinación de cajeros 3:1 (H:V). La cuneta estará fabricada en hormigón, con el correspondiente coeficiente de rugosidad K de Manning (1/n) igual a 60 ($^{m1/3}$/s), y se tendrá que comprobar que con el dimensionamiento se cumplan las velocidades especificadas en la tabla 1.3, en este caso, como es hormigón, velocidades inferiores a 6 m/s.

TABLA 4.2.3
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD n A UTILIZAR EN LA FORMULA DE MANNING

	Coeficiente de Manning
Cunetas y canales sin revestir	
En tierra ordinaria, superficie uniforme y lisa	0,020-0,025
En tierra ordinaria, superficie irregular	0,025-0,035
En tierra con ligera vegetación	0,035-0,045
En tierra con vegetación espesa	0,040-0,050
En tierra excavada mecánicamente	0,028-0,033
En roca, superficie uniforme y lisa	0,030-0,035
En roca, superficie con aristas e irregularidades	0,035-0,045
Cunetas y Canales revestidos	
Hormigón	0,013-0,017
Hormigón revestido con gunita	0,016-0,022
Encachado	0,020-0,030
Paredes de hormigón, fondo de grava	0,017-0,020
Paredes encachadas, fondo de grava	0,023-0,033
Revestimiento bituminoso	0,013-0,016

Tabla 1.3
Velocidad máxima del agua

NATURALEZA DE LA SUPERFICIE	Máxima velocidad admisible (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0,20-0,60
Arena arcillosa dura, margas duras	0,60-0,90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1,20-1,50
Hierba	1,20-1,80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1,40-2,40
Mampostería, rocas duras	3,00-4,50
Hormigón	4,50-6,00

Con estos condicionantes, se procede a calcular las dimensiones de las cunetas en cada una de las cuencas, ya que los caudales y las áreas son diferentes en todos los casos.

El cambio de rasante más importante de la carretera se produce en el acuerdo vertical convexo que se produce en el P.K. 1+243, por ello lo más razonable es empezar a dimensionar las cunetas en las cuencas que se encuentran a ambos lados de ese punto, ya que el agua que vierta en P.K.s inferiores verterá en dirección al inicio de la variante, y el agua que vierta en P.K.s superiores verterá en dirección al final de la misma (con la consiguiente suma de caudales a medida que el agua de las siguientes cuencas va cayendo a las cunetas, hasta que se pueda desaguar en una ODT o en algún río o paso inferior).

Para el dimensionamiento de caudales de las cunetas no sólo habrá que tener en cuenta el agua que caiga en la cuenca correspondiente, sino también el agua que caiga en los desmontes y en la carretera, atendiendo a su vez a los peraltes de la misma.

Por ello, a continuación se procede a estimar las variables que definirán los caudales que caigan en los desmontes y en la carretera.

7.3.3. PARÁMETROS DE DESMONTES Y CARRETERA

La mayor parte del trazado de la variante se encuentra en zonas de roca, con desmontes con taludes 1H:2V, por lo que el umbral de escorrentía se obtendrá del siguiente gráfico:

TIPO DE TERRENO	PENDIENTE (%)	UMBRAL DE ESCORRENTÍA (mm)
Rocas permeables	≥ 3	3
	< 3	5
Rocas Impermeables	≥ 3	2
	< 3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

Según la tabla, la estimación inicial de los umbrales de escorrentía escogidos será:

- Desmontes (rocas impermeables con pendiente mayor de 3%) = 2 mm
- Carretera (pavimento bituminoso) = 1 mm

Tras aplicar el factor corrector de 2, P_0 será para desmontes y carreteras **4 y 2 mm**, respectivamente.

Los datos de precipitaciones máximas diarias (P_d) serán los mismos que para las cuencas, ya que eso depende de la zona de estudio, así que el valor de los coeficientes de escorrentía para ambos casos y para un período de retorno de 25, tal y como lo indica la norma, vendrá dado por la siguiente fórmula:

$$C(desmonte) = \frac{\left(\frac{104.32}{4} - 1\right) \times \left(\frac{104.32}{4} + 23\right)}{\left(\frac{104.32}{4} + 11\right)^2} = 0.895$$

$$C(carretera) = \frac{\left(\frac{104.32}{2} - 1\right) \times \left(\frac{104.32}{2} + 23\right)}{\left(\frac{104.32}{2} + 11\right)^2} = 0.964$$

Asumiendo una longitud media de recorrido del agua por los desmontes de unos 20 metros, para estar del lado de la seguridad, y una pendiente en roca de 2 m/m:

$$T(desmonte) = 0.3 \times \left(\frac{20/1000}{2^{0.25}}\right)^{0.76} = 0.0134\ horas$$

En el caso de la carretera, como en cada tramo la máxima longitud recorrida por el agua dependerá del peralte de la misma en cada tramo, se calculará el período de retorno individualmente para cada tramo de estudio.

7.3.4. DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS

7.3.4.1. CUENCAS 5 Y6

En el terraplén existente en esta cuenca se pretende construir un paso inferior, por el que pase un camino, con un drenaje longitudinal que desagüe todas las precipitaciones que caigan sobre la cuenca. Para ello se ha considerado el caudal con período de retorno de 100 años, dividido entre dos, ya que el caudal se repartirá entre dos cunetas, una a cada lado del camino.

Para dimensionar la cuneta que se encuentra en la zona de desmonte de estas dos cuencas se han calculado las áreas que recibirán agua de lluvia de cuenca, del desmonte y de la carretera, con sus respectivos coeficientes de escorrentía y tiempos de concentración. El caudal para el cual habrá que dimensionar la cuneta será la suma de los tres anteriores.

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Cuenca	2335	0,272	70	0,29	0,0503	4,347	164,45	0,035
Desmonte	342	0,895	90,00	2	0,0422	4,347	176,69	0,018
Carretera	692	0,964	84	0,02	0,0960	4,347	124,88	0,028

Realizando los cálculos mediante Manning se obtiene que para la suma de los tres caudales y para la pendiente de la carretera en ese tramo, los valores del calado y de la velocidad resultante son los siguientes:

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,081	30	0,0053	0,232	0,501

Este tramo, al contar con una pendiente tan pequeña, se ha optado por no revestirlo de hormigón, ya que no será necesario, siendo una decisión tomada en base a criterios económicos.

Como puede observarse, la pendiente en ese tramo es tan solo del 0.53%, por lo que la velocidad del agua será reducida y no habrá problemas de erosión.

Será necesario por tanto excavar una cuneta de 25 cm de profundidad. Toda el agua que discurra por esta cuneta desaguará a la ODT de la cuenca 5.

En el lado izquierdo de la carretera no será necesario construir una cuneta ya que el tramo es a media ladera, es decir, existe terraplén en el lado izquierdo.

7.3.4.2. CUENCA 4

En el lado derecho de la carretera es necesaria la construcción de una cuneta, dimensionándola para toda el área de la cuenca, ya que vierte en la carretera; el desmonte y la carretera. Este es un tramo con curvas hacia derecha e izquierda, por lo que los peraltes variarán, dando lugar a diferentes caudales proporcionados por la carretera según la dirección de la curva.

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Cuenca	70459,59	0,272	660	0,3076	0,2737	4,347	76,86	0,491
Desmonte	2313	0,895	400,00	2	0,1311	4,347	108,68	0,075
Carretera1	1981	0,964	180	0,07	0,1351	4,347	107,21	0,068
Carretera2	751	0,964	220	0,02	0,1996	4,347	89,45	0,022

El tramo de carretera peraltado hacia la derecha se ha nombrado como *Carretera1*, con un peralte del 7%, para estar del lado de la seguridad. El tramo *Carretera2*, será el tramo recto, del cual solo desaguará a la cuneta la calzada derecha. En este caso se ha calculado para la pendiente más acusada del tramo, la más cercana al viaducto, siendo 2.7%, y por ello, al empezar a aparecer pendientes importantes, se ha decidido revestir la cuneta con hormigón, dando lugar a un valor de 1/n de 60.

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,656	60	0,027	0,289	2,620

Por lo tanto, la profundidad que deberá contar será de 0.3 metros.

En este caso también se encuentra un desmonte en el lado izquierdo de la carretera, por lo que las dimensiones de esa cuneta serán debidas solo al agua de la carretera y del desmonte.

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Desmonte	953	0,895	400,00	2	0,1311	4,347	108,68	0,031
Carretera2	751	0,964	220	0,02	0,1996	4,347	89,45	0,022

Dimensiones de la cuneta:

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,052	60	0,027	0,112	1,394

En este caso la cuneta izquierda contará con una profundidad de 0.2 metros.

El agua que discurrirá por ambas cunetas será desaguada en la vaguada, la cual discurre por debajo del viaducto y por lo tanto no supondrá un problema para el drenaje transversal.

7.3.4.3. CUENCA 2

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Cuenca	231424	0,272	810	0,3309	0,3154	4,347	71,68	1,504
Desmonte	1315	0,895	220,00	2	0,0832	4,347	132,93	0,052
Carretera1	1440	0,964	132	0,07	0,1067	4,347	119,19	0,055
Carretera2	1457	0,964	180	0,02	0,1714	4,347	96,08	0,045

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
1,656	60	0,045	0,372	4,001

Al ser una pendiente del 4.5% (se ha considerado para el cálculo la mayor del tramo), se necesitará un revestimiento de hormigón para las cunetas de ambos lados de la carretera. La cuneta de la parte derecha tendrá 0.4 metros de profundidad. Se producirán velocidades importantes, pero no se superará el límite establecido de 6m/s para cunetas revestidas de hormigón y desaguará en la ODT diseñada para la cuenca 2.

En el lado izquierdo también existe un tramo en desmonte, por lo que se necesitará una cuneta que encauce el agua que caiga en el desmonte y en la carretera.

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Desmonte	1356	0,895	220,00	2	0,0832	4,347	132,93	0,054
Carretera2	756	0,964	135	0,02	0,1377	4,347	106,27	0,026

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,080	60	0,045	0,119	1,873

Por lo tanto, se revestirá la cuneta de hormigón y tan solo se necesitará una profundidad de 0.2 metros.

7.3.4.4. CUENCA 1

En esta cuenca existen desmontes a ambos lados. Primero se procede a dimensionar la cuneta del lado derecho.

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Cuenca	25151,22	0,272	290	0,3103	0,1463	4,347	103,38	0,236
Desmonte	2618	0,895	300,00	2	0,1053	4,347	119,88	0,094
Carretera2	1344	0,964	110	0,02	0,1179	4,347	114,01	0,049

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,379	60	0,051	0,209	2,899

La cuneta revestida de hormigón necesitará 0.25 metros de profundidad. Se necesitará por lo tanto una transición entre las profundidades de la cuneta anterior (de 0.4 metros de profundidad) y esta.

Ahora se calcularán los caudales del lado izquierdo, donde solo hay desmonte y carretera.

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Cuenca	0	0,272	290	0,3103	0,1463	4,347	103,38	0,000
Desmonte	1596	0,895	300,00	2	0,1053	4,347	119,88	0,057
Carretera1	1532	0,964	200	0,07	0,1463	4,347	103,36	0,051
Carretera2	1344	0,964	110	0,02	0,1179	4,347	114,01	0,049

El área de *Carretera1* es la correspondiente a la carretera peraltada, por lo tanto el agua que caiga en las dos calzadas caerá sobre la cuneta. El área de *Carretera2* es la de los tramos rectos, en la que solo caerá agua de la calzada izquierda debido al bombeo existente del 2%. Para la pendiente se utilizará la máxima de ese tramo, es decir 5.09%.

Dimensiones de la cuneta:

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,157	60	0,051	0,150	2,327

Por lo tanto, con ejecutar una cuneta de 0.2 metros de profundidad será suficiente.

Toda esta agua llegará a la glorieta inicial, a través de la cual se desaguará hacia el río Deva, lo cual se explicará más adelante.

Tras estos cálculos, ya estarían dimensionadas todas las cunetas desde el inicio del trazado de la carretera hasta el punto más alto de todo el trazado. Por lo tanto, los siguientes tramos tendrán una pendiente hacia el final del trazado, llevando el agua hacia los P.K.s finales. La primera cuenca que encontramos con estas características es la cuenca 11.

7.3.4.5. CUENCA 11

Este tramo es prácticamente recto, por lo que se considera que cada una de las calzadas vierte el agua que cae sobre ellas en sus respectivas cunetas. Acorde con esto, la cuneta derecha será:

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Cuenca	33909,54	0,272	300	0,2772	0,1533	4,347	101,17	0,311
Desmonte	2578	0,895	370,00	2	0,1235	4,347	111,63	0,086
Carretera1	0	0,964	200	0,07	0,1463	4,347	103,36	0,000
Carretera2	2696	0,964	355	0,02	0,2871	4,347	75,08	0,065

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,462	60	0,0154	0,281	1,945

La pendiente no es excesivamente elevada, pero ya que es mayor que 1% se ha optado por revestir la cuneta de hormigón. La cuneta contará con 0.3 metros de profundidad.

La cuneta izquierda:

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Desmonte	67	0,895	370,00	2	0,1235	4,347	111,63	0,002
Carretera2	2696	0,964	355	0,02	0,2871	4,347	75,08	0,065

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,067	60	0,0154	0,137	1,201

La cuneta tendrá una profundidad de 0.2 metros. Este tramo desaguará al río Bullón, por lo que no habrá problemas con el drenaje transversal.

7.3.4.6. CUENCA 7

Esta cuenca es particular, ya que por ella discurre un tramo de la carretera de puente, por lo que el agua que caiga en esa parte de la cuenca desaguará sin problema, y otra en sección túnel, lo que significa que el agua caerá por encima de la carretera sobre la montaña, sin dar ningún problema. El único tramo que se necesita estudiar es el de la boca del túnel, ya que hay una parte que se encuentra en desmonte, por lo que el agua que caiga en ese desmonte y en la carretera fluirá hasta dentro del túnel, donde mediante unos sumideros se llevará el agua a un colector. De todas formas, en la boca del túnel caerán los siguientes caudales:

En la cuneta derecha:

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Cuenca	11311,59	0,272	150	0,36	0,0861	4,347	130,94	0,134
Desmonte	685	0,895	120,00	2	0,0525	4,347	161,57	0,033
Carretera2	640	0,964	100	0,02	0,1096	4,347	117,77	0,024

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,192	60	0,038	0,171	2,190

Es necesaria una cuneta de 0.2 metros de profundidad.

En el lado izquierdo:

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Desmonte	408	0,895	100,00	2	0,0457	4,347	171,04	0,021
Carretera2	640	0,964	100	0,02	0,1096	4,347	117,77	0,024

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,045	60	0,038	0,099	1,525

Con una cuneta de profundidad 0.15 metros sería suficiente, para tener un margen de seguridad.

7.3.4.7. CUENCA 8

La cuenca 8 cuenta con la particularidad de que parte de las aguas que caen sobre ella, al desaguar pasan por encima de la sección de la carretera en túnel, y por lo tanto no es necesario considerarlas para los cálculos de caudales.

Por lo tanto esta cuenca puede dividirse en dos partes: la parte suroeste, que cuenta con 165.142 m^2 sobre los que cae el agua que pasará por encima del túnel; y la parte noreste, que cuenta con 184.691 m^2, que desaguarán en una zona de desmonte y que discurrirán por el drenaje superficial de la carretera hasta la zona de terraplén, donde caerá y pasará a través del paso inferior, para desaguar en el Deva una vez atravesada la carretera.

La cuenca 8 es la que desagua en el tramo de carretera de la salida del túnel. En este caso la del lado derecho sería:

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Cuenca	184691	0,272	1140	0,2895	0,4194	4,347	62,12	1,040
Desmonte	3058	0,895	360,00	2	0,1210	4,347	112,69	0,103
Carretera2	2305	0,964	350	0,02	0,2841	4,347	75,47	0,056

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
1,199	60	0,0516	0,321	3,884

Esta es la zona con mayor pendiente de todo el trazado, 5.16%. Aun así, no se dan velocidades suficientes que produzcan erosión de las cunetas revestidas, por lo que todo está dentro de los límites estipulados. La profundidad de la cuneta será de 0.35 metros, y el agua que caiga sobre este desmonte fluirá hasta la ODT de las cuencas 8 y 9.

En el lado izquierdo de la carretera:

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Desmonte	2190	0,895	360,00	2	0,1210	4,347	112,69	0,074
Carretera2	2305	0,964	350	0,02	0,2841	4,347	75,47	0,056

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,130	60	0,0516	0,139	2,227

La profundidad de la cuneta será 0.2 metros, y desaguará en el terraplén situado a final del tramo.

7.3.4.8. CUENCA 10

El drenaje longitudinal que se construya en esta cuenca deberá evacuar las aguas que caigan sobre la cuenca 10, (ya que la 9 está encauzada mediante una zanja a la ODT), sobre el desmonte perteneciente a la cuenca 10 (y una pequeña parte que se encuentra en la cuenca 9, pero es tan pequeña que su cálculo se ha incluido en este apartado, en vez de dedicarle un apartado a él solo), sobre la carretera y sobre el muro de escollera.

Se necesitará calcular el coeficiente de escorrentía del muro, que se considerará igual que el del desmonte, ya que son rocas impermeables y con una pendiente de más del 3%. Lo único que cambiará será la pendiente, la cual se ha diseñado para que sea máxima según la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera", de 1H:3V.

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Cuenca	367737,8	0,272	1240	0,3024	0,4434	4,347	60,38	2,013
Desmonte	5384	0,895	320,00	2	0,1106	4,347	117,29	0,188
Carretera2	1720	0,964	190	0,02	0,1786	4,347	94,26	0,052
Muro	500	0,895	90	3	0,0391	4,347	182,27	0,027

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
2,281	60	0,0516	0,408	4,562

El caudal resultante es elevado, debido a la gran cantidad de superficie sobre la que cae agua. De todas formas, las velocidades que resultan del cálculo siguen sin sobrepasar el límite de 6 m/s para que se produzca erosión, por lo que no habrá inconvenientes en el drenaje longitudinal. La cuneta derecha por lo tanto contará con 0.45 metros de profundidad. Desaguará en la glorieta final, desde la cual evacuará sus aguas hacia el río Deva.

La cuneta izquierda:

	Área (m2)	Coeficiente escorrentía	Longitud cauce ppal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración (h)	Id (mm/h)	It (mm/h)	Caudal (m3/s)
Desmonte	2258	0,895	335,00	2	0,1145	4,347	115,48	0,078
Carretera1	2110	0,964	160	0,07	0,1235	4,347	111,64	0,076
Carretera2	1720	0,964	190	0,02	0,1786	4,347	94,26	0,052

Qtotal (m3/s)	1/n	J (m/m)	y (m)	v(m/s)
0,206	60	0,0516	0,166	2,500

En este caso se necesitará una cuneta de 0.2 metros de profundidad.

7.3.5. SUMIDEROS

Permiten el desagüe de los dispositivos superficiales de drenaje (cunetas) a un colector. Su tipo y diseño deberá tener en cuenta la seguridad de la circulación y el peligro de su obstrucción por basura procedente de la plataforma.

Cada sumidero aislado deberá tener debajo una arqueta de la que pasará el agua al colector.

Se dispondrán al borde de la carretera por ser una carretera de circulación rápida. Se situarán uno cada 50 m al igual que sus correspondientes arquetas.

7.3.6. ARQUETAS Y BOQUILLAS

Se dispondrán las arquetas necesarias para poder asegurar la inspección y conservación de los dispositivos enterrados de desagüe. Las arquetas deberán permitir su fácil limpieza, sobre todo de los que atraviesen la carretera; a este efecto, su distancia no deberá exceder de 50 m.

Se dispondrán arquetas en puntos tales como sumideros y confluencia de tubos, acompañadas de boquillas para permitir el correcto drenaje transversal.

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 1 m.

El fondo de la arqueta deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad de la corriente de agua que atraviese las arquetas, para evitar pérdidas de carga. Se dispondrán areneros donde sea necesario; caso de no existir, la salida de las aguas de la arqueta se dispondrá de modo que se arrastren los sedimentos.

La embocadura de la arqueta será diseñada de modo que quede bien enrasada con el firme o zona adyacente, sin sobresalir de ella. Deberá soportar adecuadamente la tapa o rejilla, que se deberá disponer de modo que no presente problemas a la circulación por encima de ella, y que resista una rueda de 6 t aplicada sobre un área cuadrada de 625 cm^2 . Se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento, por su peso o materiales.

En la variante se situarán arquetas visitables en las zonas con caudal de avenida mayor y no visitables en el resto. Sus dimensiones se corresponderán con las mínimas necesarias.

7.3.7. COLECTORES

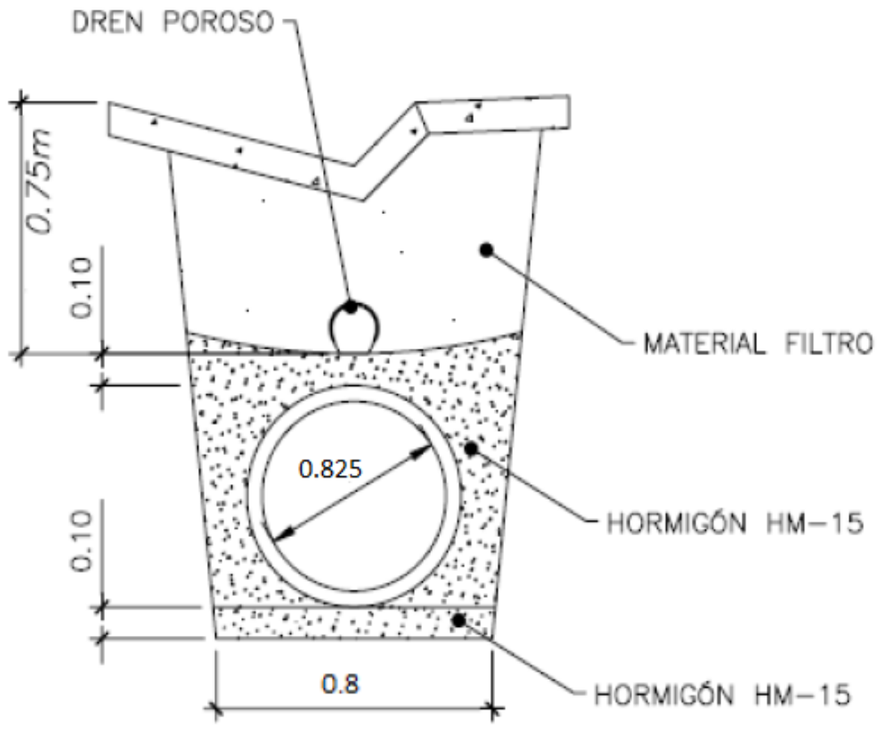
Se indicará en el Pliego de prescripciones técnicas particulares el tipo de junta a emplear entre tubos contiguos o entre éstos y sus extremos o arquetas, y para cada tipo de tubo, las características de su asiento, espaldones y recubrimiento. Los tubos rígidos deberán ir apoyados sobre una superficie apisonada y limpia, preferentemente una cama de hormigón.

Para facilitar la labor constructiva de la instalación de colectores, y evitar variaciones en los diámetros de los tubos necesarios, se calculará el colector para el máximo caudal que se ha originado en las cunetas, para estar del lado de la seguridad.

En primer lugar, los cálculos han sido realizados con hormigón como material de los tubos, es decir, el coeficiente de rugosidad 1/n = 60. Se han considerado los dos caudales máximos que se producirán a lo largo de todo el trazado.

Q total (m3/s)	J (m/m)	1/n	Diámetro (m)
2,281	0,0516	60	0,79
1,656	0,045	60	0,72

El diámetro empleado en el diseño del drenaje, para estar del lado de la seguridad y facilitar el procedimiento constructivo, ha sido de 0.825 metros para todos los colectores.



ANEJO Nº7 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA 2

3. PLANOS DEL PLANEAMIENTO 4

4. CONCLUSIÓN 2

1. INTRODUCCIÓN

La futura variante tiene por escenario el término municipal de Potes. Es necesario establecer previamente a la construcción de la misma las delimitaciones del suelo existentes, de cara a la viabilidad de la construcción. En el presente apartado se analizan los distintos planeamientos urbanísticos existentes en los tres municipios ubicados en el ámbito de actuación de esta variante.

Según la Ley 2/2001 del 25 de Junio, de ordenación territorial y régimen urbanístico de suelo de Cantabria (con las modificaciones de la Ley de Cantabria 7/2007, del 27 de Diciembre, de Medidas Fiscales y de Contenido Financiero) prevé tres grandes clases de suelo (Artículo 92):

- Suelo urbano: Consolidado o no consolidado
- Suelo urbanizable: Delimitado o residual
- Suelo rústico: De especial protección o de protección ordinaria

Corresponde al Plan General de Ordenación Urbana la clasificación del suelo de todo el término municipal en todas o algunas de las clases y categorías enumeradas (Artículo 93).

A la hora de emplazar la variante se pretende que interfiera lo menos posible con las delimitaciones de suelo marcadas en el PGOU, que no esté situada en suelo urbano, ni urbanizable y preferiblemente tampoco en suelo rústico de especial protección.

El proyecto de la variante de Potes no tiene directamente una repercusión urbanística, al menos no en el núcleo urbano, pero si tiene un efecto indirecto en la desviación del tráfico que conduce a la descongestión del pueblo. Por otro lado, el trazado afectará a una serie de terrenos que tenemos que tener en cuenta su calificación urbanística.

2. PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA

Aunque la afección es distinta en cada uno de ellos, los tres municipios estudiados y por los que discurre la variante son: Potes, Cillórigo de Liébana y Cabezón de Liébana (en este último la afección es mínima).

Término Municipal
Potes
Cillórigo de Liébana
Cabezón de Liébana

Así, a continuación se adjunta una tabla en la que se recoge la situación de los distintos Planeamientos Urbanísticos Vigentes de estos tres municipios:

Situación del Planeamiento Urbanístico Municipal				
Municipio	**Planeamiento**	**Aprobación**	**B.O.C.**	**Notas**
Potes	Vigente (P.G.O.U.)	C.R.U. 20/01/05	09/05/05	-
	Aprobación Inicial (No existe)	-	-	-
Cillórigo De Liébana	Vigente (Delimitación de Suelo Urbano)	C.R.U. 28/01/85	20/02/85	N.N.S.S. anuladas C.R.U. 17/05/96 B.O.C. 25/07/96
	Aprobación Inicial (P.G.O.U.)	A.P.A. 8/01/03	22/01/03	-
Cabezón de Liébana	Vigente (No existe)	-	-	-
	Aprobación Inicial (P.G.O.U)	A.P.A. 30/09/04	18/11/04	-

Notas:

- N.N.S.S. Normas Subsidiarias
- P.G.O.U. Plan General de Ordenación Urbana
- C.R.U. Comisión Regional de Urbanismo
- A.P.A. Aprobación Pleno del Ayuntamiento

En la siguiente tabla se reflejan los datos del Planeamiento Urbanístico de Aprobación Inicial que se encuentran en curso en los tres municipios:

Situación del Planeamiento Urbanístico Municipal de Aprobación Inicial				
Municipio	**Planeamiento**	**Aprobación**	**B.O.C.**	**Notas**
Potes	P.G.O.U.	C.R.U. 20/01/05	09/05/05	-
Cillórigo de Liébana	P.G.O.U.	A.P.A. 8/01/03	22/01/03	-
Cabezón de Liébana	P.G.O.U.	A.P.A. 30/09/04	18/11/04	-

Notas:

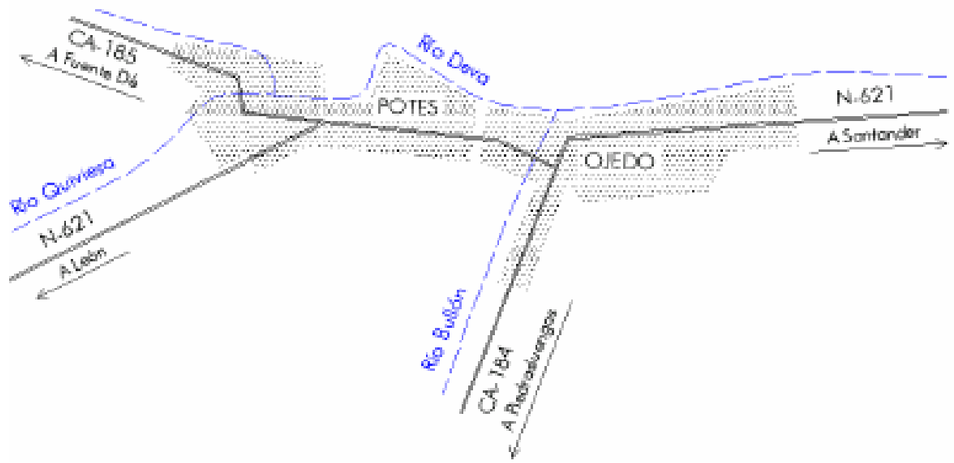
- P.G.O.U. Plan General de Ordenación Urbana
- A.P.A. Aprobación Pleno del Ayuntamiento

Los planeamientos urbanísticos tanto vigentes como de aprobación inicial quedan recogidos en los planos anexos, a fin de mostrar la información urbanística para el desarrollo de la variante y establecer una idea de las distintas afecciones que ésta pueda suscitar.

2.1 ANÁLISIS DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La carretera objeto de estudio (N-621 de León a Santander), en sentido León, tras su paso por Ojedo y sobre el río Bullón, penetra en dirección SO en el municipio de Potes para, justo antes de entrar de lleno en el casco histórico, desviarse en dirección Sur hacia el puerto de San Glorio (límite de provincia con León). Así pues, el casco histórico de Potes queda al NO de esta carretera.

Esto significa que discurre, prácticamente en su totalidad, por suelo urbano. Esta situación será evitada en la variante que ocupa el presente proyecto, para minimizar las afecciones.



La solución propuesta constituye una variante larga por la ladera Este de los municipios de Cillórigo de Liébana, Cabezón de Liébana y Potes. Así, ésta se plantea con la intención de servir de variante no sólo

del núcleo urbano de Potes, sino también del cercano núcleo urbano de Ojedo por lo que su final se sitúa unos 1.300 metros antes del puente de esta localidad.

Al servir de variante de dos poblaciones muy cercanas, esta opción permite enlazar con la N-621 en suelo no urbanizable, al N de Ojedo en un extremo y al SE del casco urbano de Potes en el otro.

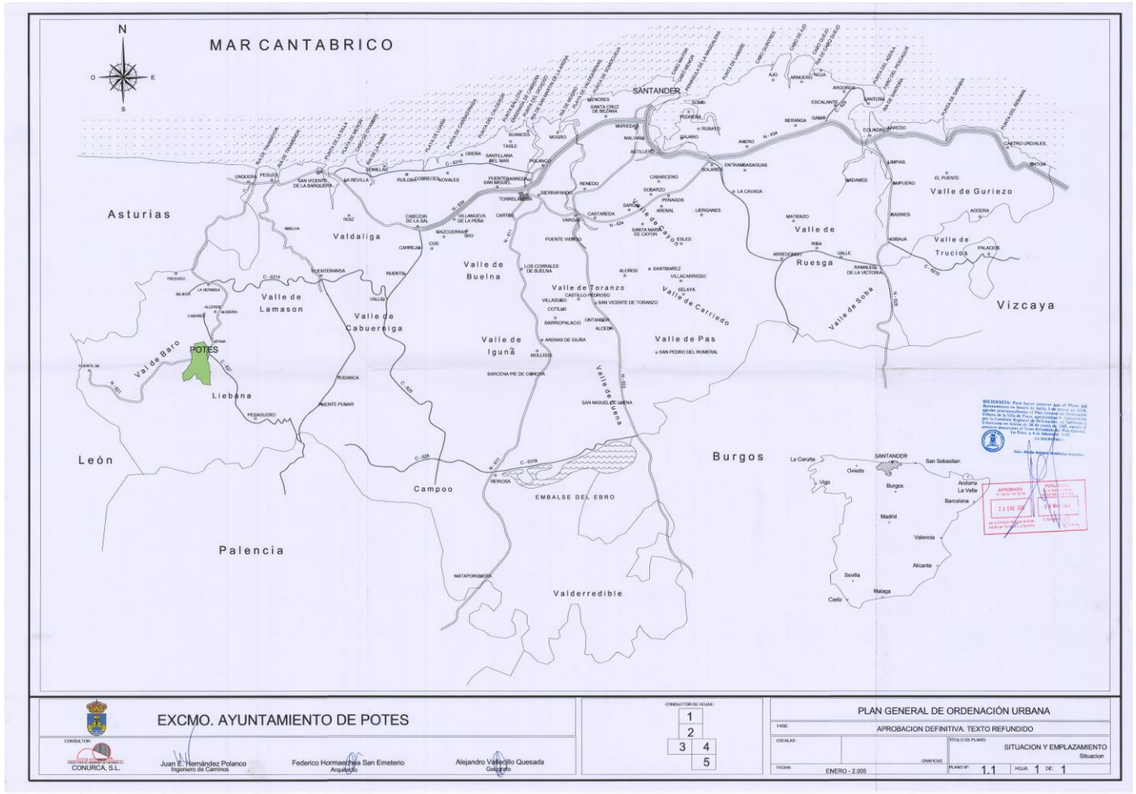
Este tramo aproximadamente se desarrolla entre los P.K.147 y 150 de la actual N-621.

Entre estos dos enlaces la variante, sobre suelo no urbanizable (suelo rústico de especial protección), salvando el viaducto que libra el río Bullón y la CA-184, que evita el trazado por zonas con protección de cauces y riberas del río y el suelo urbano consolidado de su ribera.

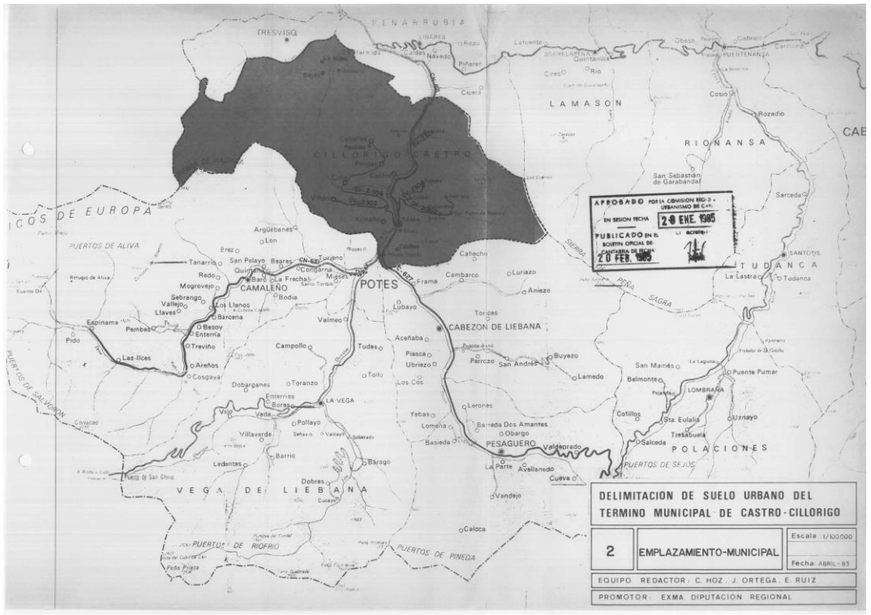
La mayor parte del tramo que corresponde al municipio de Cillórigo de Liébana, lo hará en forma de túnel, con lo cual se logra un impacto mínimo, tanto visual como urbanístico.

3. PLANOS DEL PLANEAMIENTO

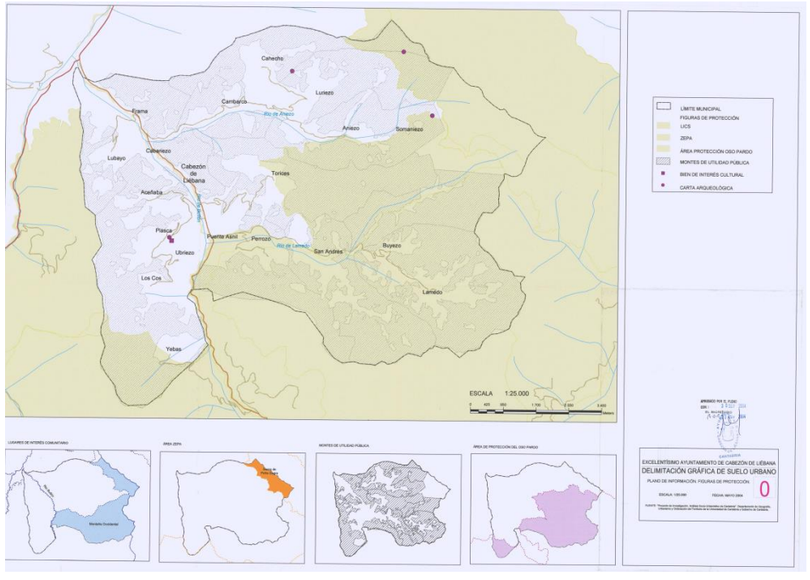
A continuación se van a presentar una serie de planos que están incluidos en el PGOU y que se consideran relevantes para la comprensión de la necesidad de que el trazado de la carretera sea el que es.



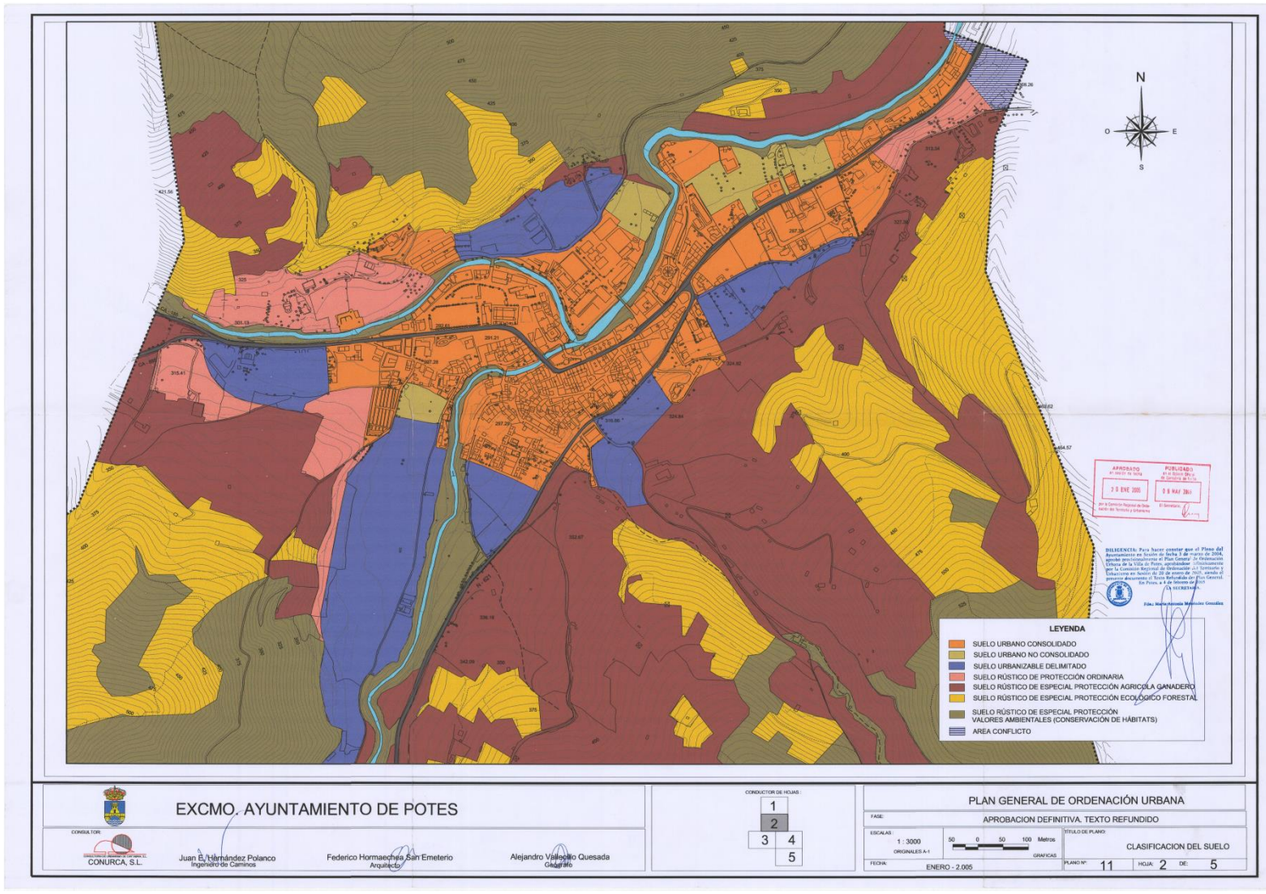
Situación de Potes



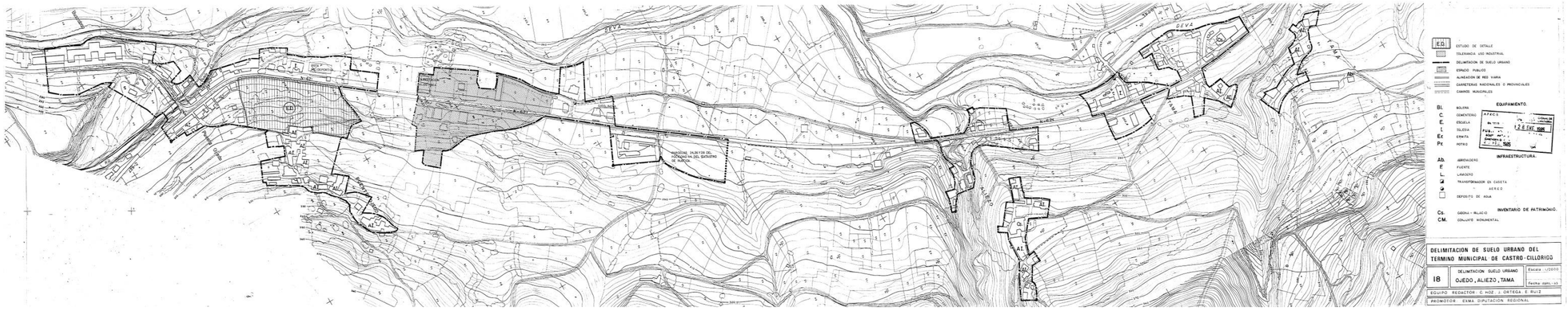
Situación de Cillórigo de Liébana



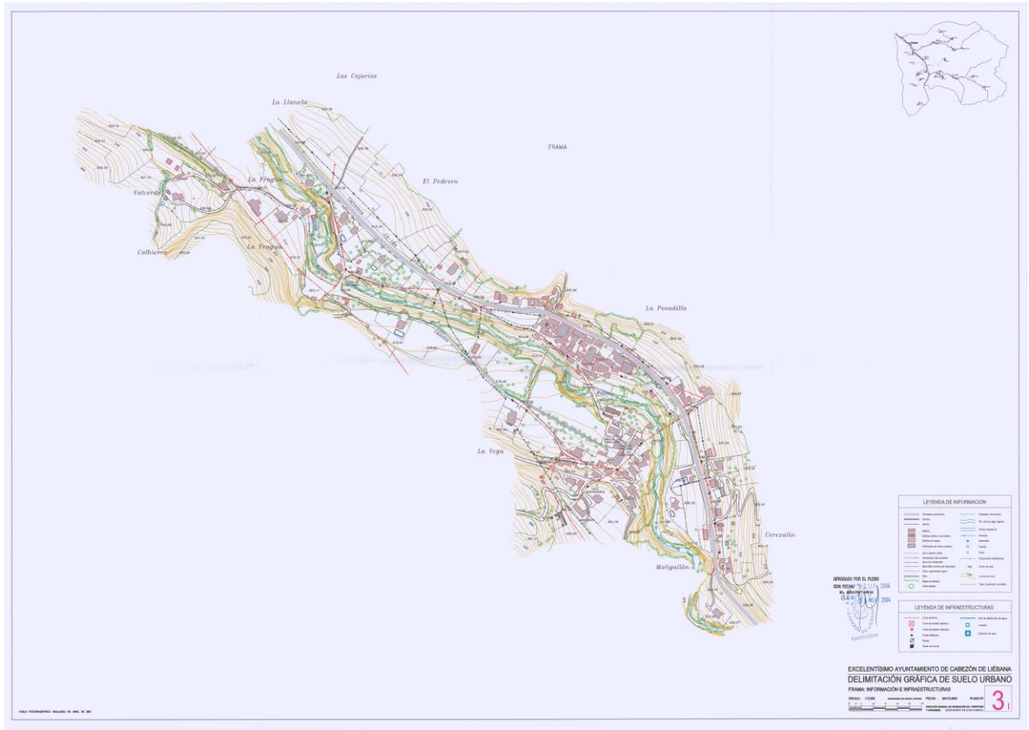
Situación de Cabezón de Liébana



P.G.O.U. de Potes



Delimitación de suelo urbano de Ojedo (Cillórigo de Liébana)



Delimitación de suelo ubano de Frama (Cabezón de Liébana)

4. CONCLUSIÓN

La variante de población transcurre en su mayoría por zonas de suelo rústico de especial protección, tanto agrícola ganadero, como ecológico forestal, intentando que la afección en zonas de suelo urbano o urbanizable sea mínima y respetando así los Planes Generales de Ordenación Urbana de los distintos municipios por los que discurre la variante: Potes, Cillórigo de Liébana y Cabezón de Liébana.

ANEJO Nº8 – TRÁFICO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ANÁLISIS DEL TRÁFICO 2

2.1. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO 2

2.2. PREVISIÓN DEL TRÁFICO 3

2.3. CATEGORÍA DEL TRÁFICO 4

1. INTRODUCCIÓN

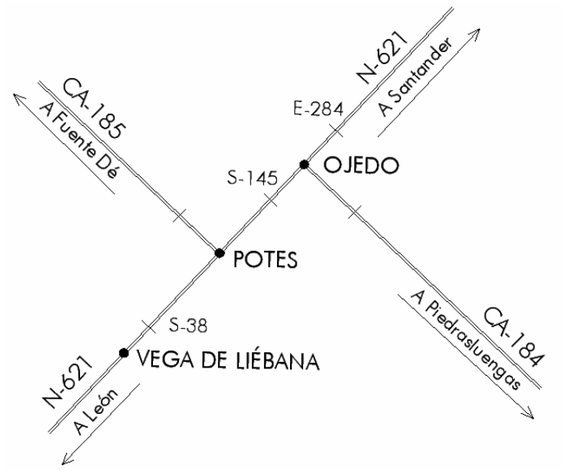
El objeto del presente Anejo es la determinación de las intensidades de tráfico que circulan por el tramo de la carretera N-621 a la altura de Potes, así como la obtención del nivel de servicio prestado por la misma. Éste tiene como objetivo servir de apoyo en el diseño de la misma: características geométricas, firmes, etc.

Para definir la evolución del tráfico, se ha partido de los datos de aforos existentes, tanto de las estaciones propiedad del Ministerio de Fomento, como los obtenidos por el Gobierno de Cantabria en sus distintas campañas. A partir de estos datos se ha procedido a efectuar una previsión del tráfico que discurrirá por esta carretera en el año de puesta en servicio.

2. ANÁLISIS DEL TRÁFICO

En el tramo en estudio de la carretera N-621 existen tres estaciones de aforo propiedad del Ministerio de Fomento de cuyos datos se dispone, siendo éstas las denominadas E-284, S-145 y S-38.

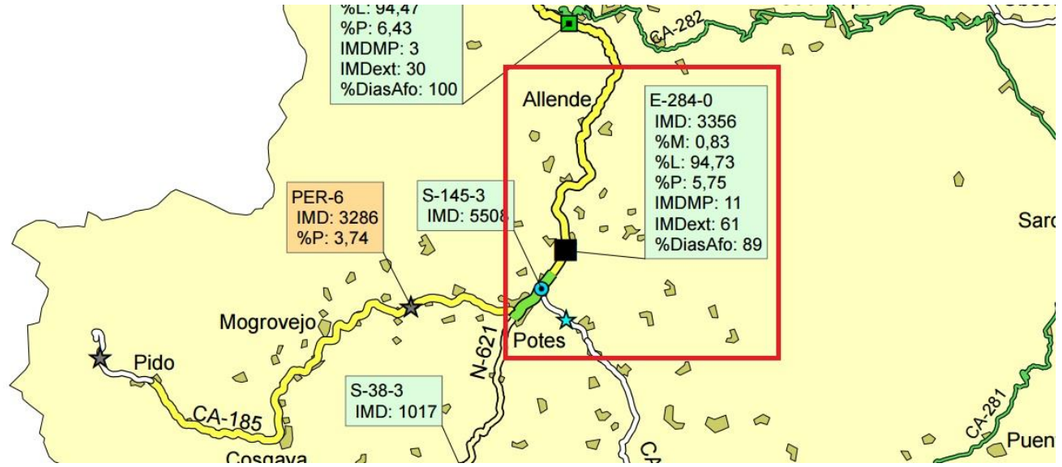
Para localizar la situación de estas estaciones nos ayudamos de un gráfico esquemático:



Teniendo en cuenta el P.K. de inicio de la variante, la estación de aforo escogida para el cálculo de la evolución del tráfico es la E-284, situada antes de Ojedo, por dos razones:

1- Por constituir el máximo posible de usuarios que podrían escoger la variante.

2- Por ser la única estación permanente de la que tenemos datos, siendo por tanto más representativa y fiable que las demás.



Localización de la estación de aforo E-284

2.1. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO

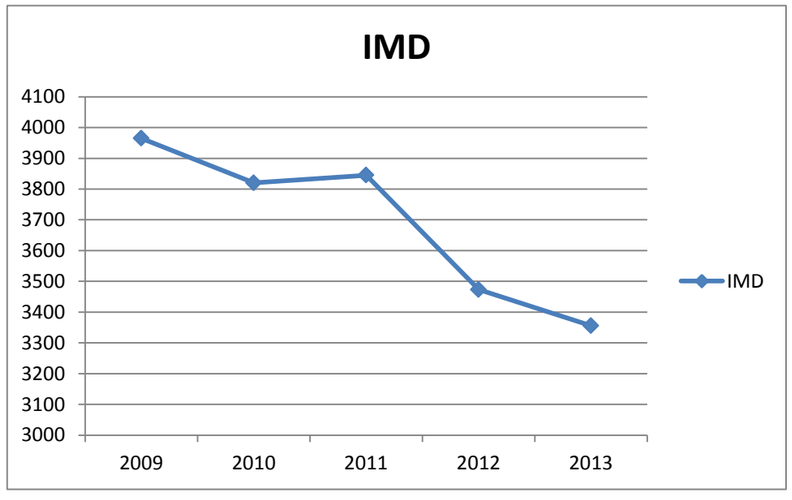
La norma utilizada es la 6.1 IC, en particular su anejo de secciones de firmes. La sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Para estimar la evolución del tráfico pesado, necesaria para la determinación de la intensidad en el año de puesta en servicio, se podrá adoptar como tasa de crecimiento el valor medio de las obtenidas en los cinco últimos años en la estación de aforo permanente en el mismo itinerario y más próxima al tramo de estudio. En el caso que atañe este proyecto se tiene la estación permanente E-284 con los aforos de 5 años consecutivos (entre 2003-2013).

Los datos de IMD y porcentaje de vehículos pesados para cada año disponible son los siguientes:

Año	IMD	% Vehículos Pesados	Tasa de Crecimiento Anual	IMDp
2013	3356	4.4	-0.0337	149
2012	3473	4.3	-0.0967	150
2011	3845	4.5	0.0065	175
2010	3820	4.8	-0.0366	183
2009	3965	4.6		183

Estos datos pueden ser representados de forma gráfica para reflejar cual es la tendencia de crecimiento que siguen estas series aforadas:



2.2. PREVISIÓN DEL TRÁFICO

Se puede suponer, como indica la norma, para el valor de la tasa de crecimiento, el valor medio de las obtenidas en los 5 últimos años.

- Tasa de Crecimiento Media = $\frac{-0.0337-0.0967+0.0065-0.0366}{4}$ = -0.04

Para calcular el % de vehículos pesados se utiliza la media de los valores previos, redondeando a la alza por seguridad.

- % Vehículos pesados $= \frac{4.4+4.3+4.5+4.8+4.6}{5}$ = 4.52 ≈ 5

El año de puesta en servicio sería 2019, ya que se considera un año para aprobar el proyecto, otro para su adjudicación y dos más para su ejecución.

Se considera que el reparto de tráfico por sentidos es de 60/40. De acuerdo con la Instrucción 6.1-IC, la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados se calcula para el carril más desfavorable, el cual se considera que se lleva el 60% de las cargas totales, en el año de puesta en servicio (2019) partiendo de la IMD de 2013.

- $IMDp_{(2019)} = 3356 * 0.6 * 0.05 * (0.96)^6$ = 79 vehículos pesados/día

Este resultado es demasiado escaso. Las decrecientes IMDs de los últimos años generan una razón negativa, pero esto no puede valorarse tal cual de cara al futuro, ya que siempre es mejor considerar mayor número de vehículos que menor, pues las características geométricas y de firmes de la carretera deben tener capacidad suficiente para aguantar la situación futura y lo desfavorable frente a la seguridad en este caso será suponer menos vehículos. Tampoco se sabe a ciencia cierta si esta situación va a ser siempre decreciente, o si por el contrario existirán años en los que la razón de crecimiento sea negativa. Por todo ello, y para dimensionar del lado de la seguridad, se supondrá una razón de crecimiento del 1 %.

- Tasa de Crecimiento Media = 1 %
- $IMDp_{(2019)} = 3356 * 0.6 * 0.05 *(1.001)^6$ = **107 vehículos pesados/día**

2.3. CATEGORÍA DEL TRÁFICO

Según lo dispuesto en la instrucción, la categoría de tráfico pesado vendrá dada en función de la IMDp que se ha calculado en el apartado anterior.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Entrando en la tabla con la intensidad media diaria de vehículos pesados obtenida en el apartado anterior, la categoría de tráfico pesado de nuestra carretera es **T31**.

ANEJO Nº9 – TRAZADO Y REPLANTEO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. TRAZADO EN PLANTA 2

3. TRAZADO EN ALZADO 2

4. SECCIÓN TIPO 2

5. CÁLCULOS DEL TRAZADO 3

5.1. DATOS DEL TRAZADO EN PLANTA 3

5.1.1. ALIGNMENT: EJE_DEL_TRAZADO 3

5.1.2. DESCRIPTION: 3

5.2. DATOS DEL TRAZADO 12

5.1.3. VERTICAL ALIGNMENT: RASANTE VARIANTE 12

6. CÁLCULOS DEL REPLANTEO 12

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el estudio del trazado, tanto en planta como en alzado, de la variante de la carretera N-621 a la altura de Potes; además de su replanteo. En ambos se han tenido en cuenta las pautas marcadas en el Pliego de Condiciones Técnicas para la redacción del proyecto y las recogidas en la Instrucción de Carreteras 3.1 IC.

2. TRAZADO EN PLANTA

Para la definición del trazado en planta se han tenido en cuenta los siguientes criterios de diseño:

- Velocidad de proyecto de 60 km/h.
- La carretera a proyectar es una carretera convencional de grupo 2.
- Norma 3.1 – I.C.
- Alejar la traza de la zona urbana del núcleo urbano de Potes, para evitar pasar por la actual travesía de la N-621 que cruza por medio del pueblo y así descongestionar el tráfico del pueblo.

Acorde con todo esto, la variante está diseñada para que cumpla estrictamente con la normativa anteriormente mencionada.

3. TRAZADO EN ALZADO

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

En la presente variante se dispone de acuerdos cóncavos y convexos, y se ha intentado cumplir en todo momento la normativa. Sin embargo, en la parte más elevada de la rasante no se cumple el Kv mínimo de 358, por lo que existirá una zona que no cumplirá la visibilidad de adelantamiento y deberá señalizarse como tal.

4. SECCIÓN TIPO

Para el diseño de la sección tipo se han seguido las indicaciones de la tabla 7.1 de la normativa anteriormente citada.

CLASE DE CARRETERA		Velocidad de Proyecto (km/h)	Carriles (m)	Arcén (m)		Bermas (m)		Nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizonte
				exterior	interior	mínimo	máximo ****	
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

Por ello, la sección considerada es la siguiente:

- Calzada única de doble sentido de circulación.
- Calzada: 2 carriles de 3.5 metros cada uno.
- Arcenes: 2 arcenes de 1.5 metros cada uno, uno a cada lado.
- Cuneta triangular de pie de desmonte.

El bombeo existente será del 2% en la calzada y el arcén.

5. CÁLCULOS DEL TRAZADO

A continuación se incluyen los cálculos mecanizados que se extraen del programa de diseño Civil 3D, del tronco y de los puntos singulares, los cuales completan los correspondientes planos de trazado tanto en planta como en alzado.

5.1. DATOS DEL TRAZADO EN PLANTA

5.1.1. ALIGNMENT: EJE_DEL_TRAZADO

5.1.2. DESCRIPTION:

Tangent Data

Length:	2.365	Course:	N 73° 08' 37.7306" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 72° 02' 59.6875" E

Circular Curve Data

Delta:	46° 43' 13.3183"	Type:	LEFT
Radius:	130.000		
Length:	106.005	Tangent:	56.149
Mid-Ord:	10.656	External:	11.608
Chord:	103.093	Course:	N 46° 30' 06.6139" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 20° 57' 13.5404" E

Tangent Data

Length:	112.399	Course:	N 19° 51' 35.4973" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 20° 57' 13.5404" E

Circular Curve Data

Delta:	48° 44' 27.4602"	Type:	RIGHT
Radius:	130.000		
Length:	110.590	Tangent:	58.890
Mid-Ord:	11.583	External:	12.717
Chord:	107.285	Course:	N 47° 30' 43.6849" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 74° 04' 13.8295" E

Tangent Data

Length:	125.655	Course:	N 75° 09' 51.8726" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 74° 04' 13.8295" E

Circular Curve Data

Delta:	33° 11' 39.0031"	Type:	LEFT
Radius:	130.000		

Length:	75.315	Tangent:	38.747	X:	14.887	K:	7.445
Mid-Ord:	5.416	External:	5.652	Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	74.266	Course:	N 55° 17' 07.9135" E	Chord:	14.890	Course:	N 36° 30' 01.9975" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930	Delta:	26° 53' 18.6280"	Type:	RIGHT
Radius:	130.000	S Tan:	4.966	Radius:	130.000		
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071	Length:	61.008	Tangent:	31.076
X:	14.887	K:	7.445	Mid-Ord:	3.562	External:	3.663
Y:	0.284	A:	44.000	Chord:	60.450	Course:	N 52° 07' 57.7260" E
Chord:	14.890	Course:	N 36° 30' 01.9975" E				

Tangent Data

Length:	0.816	Course:	N 35° 24' 23.9544" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930	Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966	Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071	Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
				X:	14.887	K:	7.445
				Y:	0.284	A:	44.000
				Chord:	14.890	Course:	N 67° 45' 53.4544" E

Tangent Data

Length:	36.946	Course:	N 68° 51' 31.4975" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 67° 45' 53.4544" E

Circular Curve Data

Delta:	35° 25' 39.0855"	Type:	LEFT
Radius:	130.000		
Length:	80.383	Tangent:	41.523
Mid-Ord:	6.164	External:	6.470
Chord:	79.108	Course:	N 47° 51' 47.4973" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 27° 57' 41.5401" E

Tangent Data

Length:	54.629	Course:	N 26° 52' 03.4970" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 27° 57' 41.5401" E

Circular Curve Data

Delta:	25° 17' 01.9054"	Type:	RIGHT	Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Radius:	130.000			Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
Length:	57.367	Tangent:	29.158	X:	14.887	K:	7.445
Mid-Ord:	3.152	External:	3.230	Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	56.903	Course:	N 42° 47' 28.9072" E	Chord:	14.890	Course:	N 57° 37' 16.2743" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930	Delta:	19° 30' 56.6587"	Type:	LEFT
Radius:	130.000	S Tan:	4.966	Radius:	130.000		
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071	Length:	44.280	Tangent:	22.356
X:	14.887	K:	7.445	Mid-Ord:	1.881	External:	1.908
Y:	0.284	A:	44.000	Chord:	44.066	Course:	N 45° 40' 31.5306" E
Chord:	14.890	Course:	N 57° 37' 16.2743" E				

Tangent Data

Length:	219.842	Course:	N 58° 42' 54.3175" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930	Length:	14.892	L Tan:	9.930
				Radius:	130.000	S Tan:	4.966
				Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
				X:	14.887	K:	7.445

Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 33° 43' 46.7868" E

Tangent Data

Length:	264.944	Course:	N 32° 38' 08.7437" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 33° 43' 46.7868" E

Circular Curve Data

Delta:	29° 09' 50.7016"	Type:	RIGHT
Radius:	130.000		
Length:	66.171	Tangent:	33.819
Mid-Ord:	4.188	External:	4.327
Chord:	65.459	Course:	N 50° 29' 58.5521" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 67° 16' 10.3173" E

Tangent Data

Length:	313.601	Course:	N 68° 21' 48.3604" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000

Chord:	14.890	Course:	N 67° 16' 10.3173" E

Circular Curve Data

Delta:	20° 21' 28.6597"	Type:	LEFT
Radius:	130.000		
Length:	46.191	Tangent:	23.341
Mid-Ord:	2.046	External:	2.079
Chord:	45.948	Course:	N 54° 54' 09.5730" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 42° 32' 08.8287" E

Tangent Data

Length:	346.651	Course:	N 41° 26' 30.7856" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 40° 20' 52.7424" E

Circular Curve Data

Delta:	37° 16' 23.1429"	Type:	LEFT
Radius:	130.000		
Length:	84.570	Tangent:	43.842
Mid-Ord:	6.817	External:	7.194
Chord:	83.087	Course:	N 19° 31' 24.7566" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966

Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 01° 18' 03.2293" W

Tangent Data

Length:	408.007	Course:	N 02° 23' 41.2724" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 01° 18' 03.2293" W

Circular Curve Data

Delta:	38° 50' 18.4198"	Type:	RIGHT
Radius:	130.000		

Length:	88.122	Tangent:	45.829
Mid-Ord:	7.396	External:	7.842
Chord:	86.444	Course:	N 20° 18' 22.3951" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 41° 54' 48.0194" E

Tangent Data

Length:	179.677	Course:	N 43° 00' 26.0625" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071

X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 41° 54' 48.0194" E

Circular Curve Data

Delta:	16° 19' 49.9506"	Type:	LEFT
Radius:	130.000		
Length:	37.053	Tangent:	18.653
Mid-Ord:	1.318	External:	1.331
Chord:	36.928	Course:	N 31° 33' 36.6297" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 21° 12' 25.2400" E

Tangent Data

Length:	0.330	Course:	N 20° 06' 47.1969" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 19° 01' 09.1537" E

Circular Curve Data

Delta:	28° 30' 13.6415"	Type:	LEFT
Radius:	130.000		
Length:	64.673	Tangent:	33.020
Mid-Ord:	4.001	External:	4.128
Chord:	64.008	Course:	N 02° 34' 45.9186" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	14.892	L Tan:	9.930
Radius:	130.000	S Tan:	4.966
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.071
X:	14.887	K:	7.445
Y:	0.284	A:	44.000
Chord:	14.890	Course:	N 13° 51' 37.3165" W

Tangent Data

Length:	8.744	Course:	N 14° 57' 15.3597" W

5.2. DATOS DEL TRAZADO

Horizontal Alignment Information

Name: Eje_del_trazado

Station Range: 0+00.000 to 33+83.532

5.1.3. VERTICAL ALIGNMENT: RASANTE VARIANTE

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	321.800	3.237 %	0.000
2	0+27.839	322.701	5.087 %	31.383
3	12+43.145	384.520	-5.146 %	2356.314
4	33+43.394	276.448	-3.607 %	55.243
5	33+83.532	275.000		

6. CÁLCULOS DEL REPLANTEO

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

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

Como ayuda se acompaña de las coordenadas U.T.M. cada 20 m. del eje de las carreteras definidas.

Nombre de alineación: Eje del trazado
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 338+353.00
Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
Punto ocupado: ordenada 4,778,540.5733, abscisa 367,877.4527
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,780,889.4132, abscisa 369,683.7263
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	211.2268 (d)	126.045m	4,778,494.9665m	367,759.9484m
0+020.00	210.6599 (d)	106.083m	4,778,501.2126m	367,778.9420m
0+040.00	211.5808 (d)	86.162m	4,778,509.8942m	367,796.9376m
0+060.00	215.6388 (d)	66.919m	4,778,521.2309m	367,813.3903m

0+080.00	225.9693 (d)	49.859m	4,778,534.9549m	367,827.9114m
0+100.00	247.6909 (d)	38.656m	4,778,550.7420m	367,840.1579m
0+120.00	277.4747 (d)	39.073m	4,778,568.2194m	367,849.8406m
0+140.00	298.7091 (d)	50.544m	4,778,586.8439m	367,857.1121m
0+160.00	310.6816 (d)	66.476m	4,778,605.6544m	367,863.9065m
0+180.00	317.8381 (d)	84.163m	4,778,624.4649m	367,870.7009m
0+200.00	322.4633 (d)	102.702m	4,778,643.2754m	367,877.4953m
0+220.00	325.6599 (d)	121.705m	4,778,662.0860m	367,884.2897m
0+240.00	327.9880 (d)	140.984m	4,778,680.8965m	367,891.0842m
0+260.00	329.7790 (d)	160.423m	4,778,699.6819m	367,897.9467m
0+280.00	331.7338 (d)	179.547m	4,778,717.7631m	367,906.4506m
0+300.00	334.1492 (d)	197.879m	4,778,734.3346m	367,917.6129m
0+320.00	336.8950 (d)	215.241m	4,778,748.9999m	367,931.1828m
0+340.00	339.8820 (d)	231.483m	4,778,761.4125m	367,946.8397m
0+360.00	343.0491 (d)	246.481m	4,778,771.2793m	367,964.2138m
0+380.00	346.3520 (d)	260.127m	4,778,778.3722m	367,982.8931m
0+400.00	349.6104 (d)	273.173m	4,778,783.6015m	368,002.1966m
0+420.00	352.5792 (d)	286.943m	4,778,788.7224m	368,021.5299m
0+440.00	355.2697 (d)	301.411m	4,778,793.8433m	368,040.8632m
0+460.00	357.7089 (d)	316.482m	4,778,798.9643m	368,060.1965m
0+480.00	359.9227 (d)	332.075m	4,778,804.0852m	368,079.5297m
0+500.00	1.9352 (d)	348.118m	4,778,809.2061m	368,098.8630m
0+520.00	3.7680 (d)	364.554m	4,778,814.3303m	368,118.1954m
0+540.00	5.3052 (d)	381.854m	4,778,820.4533m	368,137.2210m
0+560.00	6.3225 (d)	400.589m	4,778,829.3003m	368,155.1358m
0+580.00	6.8432 (d)	420.218m	4,778,840.7881m	368,171.4834m
0+600.00	6.9197 (d)	440.190m	4,778,854.6453m	368,185.8774m
0+620.00	6.6319 (d)	460.050m	4,778,870.4305m	368,198.1403m
0+640.00	6.3217 (d)	479.882m	4,778,886.4563m	368,210.0966m
0+660.00	6.3362 (d)	499.862m	4,778,900.7693m	368,224.0376m
0+680.00	6.6871 (d)	519.597m	4,778,912.7769m	368,240.0072m
0+700.00	7.3306 (d)	538.673m	4,778,922.1958m	368,257.6282m
0+720.00	8.1471 (d)	557.085m	4,778,929.5967m	368,276.2066m
0+740.00	8.9300 (d)	575.528m	4,778,936.8100m	368,294.8604m
0+760.00	9.6569 (d)	594.101m	4,778,944.0979m	368,313.4849m
0+780.00	10.1770 (d)	613.316m	4,778,953.0454m	368,331.3506m
0+800.00	10.3935 (d)	633.157m	4,778,964.6152m	368,347.6403m
0+820.00	10.3277 (d)	653.124m	4,778,978.5445m	368,361.9646m
0+840.00	10.0059 (d)	672.754m	4,778,994.5043m	368,373.9852m
0+860.00	9.4765 (d)	691.725m	4,779,012.0017m	368,383.6528m
0+880.00	8.9204 (d)	710.532m	4,779,029.8428m	368,392.6915m
0+900.00	8.3930 (d)	729.402m	4,779,047.6838m	368,401.7301m
0+920.00	7.8931 (d)	748.335m	4,779,065.5201m	368,410.7781m
0+940.00	7.5063 (d)	767.653m	4,779,082.7531m	368,420.8980m
0+960.00	7.3526 (d)	787.524m	4,779,098.2813m	368,433.4712m
0+980.00	7.4243 (d)	807.480m	4,779,111.6995m	368,448.2754m
1+000.00	7.6917 (d)	827.101m	4,779,122.8418m	368,464.8698m
1+020.00	8.0068 (d)	846.564m	4,779,133.2284m	368,481.9612m
1+040.00	8.3077 (d)	866.052m	4,779,143.6143m	368,499.0532m
1+060.00	8.5954 (d)	885.562m	4,779,154.0002m	368,516.1451m
1+080.00	8.8707 (d)	905.094m	4,779,164.3861m	368,533.2370m
1+100.00	9.1344 (d)	924.646m	4,779,174.7720m	368,550.3289m
1+120.00	9.3872 (d)	944.217m	4,779,185.1579m	368,567.4208m
1+140.00	9.6296 (d)	963.805m	4,779,195.5437m	368,584.5127m
1+160.00	9.8624 (d)	983.410m	4,779,205.9296m	368,601.6046m
1+180.00	10.0861 (d)	1,003.030m	4,779,216.3155m	368,618.6965m
1+200.00	10.3013 (d)	1,022.666m	4,779,226.7014m	368,635.7885m
1+220.00	10.5083 (d)	1,042.315m	4,779,237.0873m	368,652.8804m
1+240.00	10.6811 (d)	1,062.055m	4,779,247.8915m	368,669.7036m
1+260.00	10.7075 (d)	1,082.029m	4,779,260.8231m	368,684.9348m
1+280.00	10.5734 (d)	1,101.845m	4,779,275.9359m	368,698.0044m
1+300.00	10.3180 (d)	1,121.218m	4,779,292.5788m	368,709.0883m
1+320.00	10.0539 (d)	1,140.527m	4,779,309.4211m	368,719.8742m
1+340.00	9.7985 (d)	1,159.859m	4,779,326.2635m	368,730.6601m
1+360.00	9.5516 (d)	1,179.213m	4,779,343.1058m	368,741.4461m
1+380.00	9.3126 (d)	1,198.588m	4,779,359.9481m	368,752.2320m
1+400.00	9.0812 (d)	1,217.984m	4,779,376.7904m	368,763.0179m
1+420.00	8.8571 (d)	1,237.399m	4,779,393.6327m	368,773.8039m

1+440.00	8.6399 (d)	1,256.832m	4,779,410.4751m	368,784.5898m
1+460.00	8.4293 (d)	1,276.283m	4,779,427.3174m	368,795.3757m
1+480.00	8.2250 (d)	1,295.750m	4,779,444.1597m	368,806.1616m
1+500.00	8.0268 (d)	1,315.234m	4,779,461.0020m	368,816.9476m
1+520.00	7.8344 (d)	1,334.732m	4,779,477.8443m	368,827.7335m
1+540.00	7.6475 (d)	1,354.246m	4,779,494.6867m	368,838.5194m
1+560.00	7.4659 (d)	1,373.773m	4,779,511.5290m	368,849.3054m
1+580.00	7.3129 (d)	1,393.421m	4,779,528.0446m	368,860.5721m
1+600.00	7.2740 (d)	1,413.379m	4,779,542.8648m	368,873.9725m
1+620.00	7.3589 (d)	1,433.248m	4,779,555.4565m	368,889.4857m
1+640.00	7.5606 (d)	1,452.571m	4,779,565.5223m	368,906.7453m
1+660.00	7.8528 (d)	1,471.125m	4,779,573.2848m	368,925.1721m
1+680.00	8.1528 (d)	1,489.562m	4,779,580.6591m	368,943.7629m
1+700.00	8.4454 (d)	1,508.039m	4,779,588.0335m	368,962.3537m
1+720.00	8.7309 (d)	1,526.555m	4,779,595.4079m	368,980.9445m
1+740.00	9.0096 (d)	1,545.108m	4,779,602.7822m	368,999.5354m
1+760.00	9.2817 (d)	1,563.696m	4,779,610.1566m	369,018.1262m
1+780.00	9.5474 (d)	1,582.318m	4,779,617.5309m	369,036.7170m
1+800.00	9.8068 (d)	1,600.974m	4,779,624.9053m	369,055.3078m
1+820.00	10.0603 (d)	1,619.662m	4,779,632.2796m	369,073.8987m
1+840.00	10.3081 (d)	1,638.381m	4,779,639.6540m	369,092.4895m
1+860.00	10.5502 (d)	1,657.130m	4,779,647.0284m	369,111.0803m
1+880.00	10.7869 (d)	1,675.908m	4,779,654.4027m	369,129.6712m
1+900.00	11.0183 (d)	1,694.714m	4,779,661.7771m	369,148.2620m
1+920.00	11.2447 (d)	1,713.546m	4,779,669.1514m	369,166.8528m
1+940.00	11.4661 (d)	1,732.405m	4,779,676.5258m	369,185.4436m
1+960.00	11.6828 (d)	1,751.290m	4,779,683.9001m	369,204.0345m
1+980.00	11.8926 (d)	1,770.221m	4,779,691.3410m	369,222.5984m
2+000.00	12.0430 (d)	1,789.649m	4,779,700.3965m	369,240.4098m
2+020.00	12.0945 (d)	1,809.563m	4,779,712.0625m	369,256.6306m
2+040.00	12.0503 (d)	1,829.497m	4,779,726.0430m	369,270.9090m
2+060.00	11.9630 (d)	1,849.299m	4,779,741.0193m	369,284.1644m
2+080.00	11.8768 (d)	1,869.103m	4,779,756.0119m	369,297.4016m
2+100.00	11.7924 (d)	1,888.911m	4,779,771.0044m	369,310.6388m
2+120.00	11.7098 (d)	1,908.722m	4,779,785.9970m	369,323.8760m
2+140.00	11.6289 (d)	1,928.538m	4,779,800.9895m	369,337.1132m
2+160.00	11.5496 (d)	1,948.357m	4,779,815.9821m	369,350.3504m
2+180.00	11.4719 (d)	1,968.180m	4,779,830.9746m	369,363.5876m
2+200.00	11.3958 (d)	1,988.006m	4,779,845.9672m	369,376.8248m
2+220.00	11.3211 (d)	2,007.836m	4,779,860.9597m	369,390.0620m
2+240.00	11.2480 (d)	2,027.670m	4,779,875.9523m	369,403.2992m
2+260.00	11.1762 (d)	2,047.506m	4,779,890.9448m	369,416.5364m
2+280.00	11.1058 (d)	2,067.346m	4,779,905.9374m	369,429.7736m
2+300.00	11.0368 (d)	2,087.189m	4,779,920.9299m	369,443.0108m
2+320.00	10.9690 (d)	2,107.034m	4,779,935.9225m	369,456.2480m
2+340.00	10.9025 (d)	2,126.883m	4,779,950.9150m	369,469.4852m
2+360.00	10.8373 (d)	2,146.734m	4,779,965.9075m	369,482.7224m
2+380.00	10.7732 (d)	2,166.589m	4,779,980.9001m	369,495.9596m
2+400.00	10.7097 (d)	2,186.442m	4,779,995.9104m	369,509.1766m
2+420.00	10.6100 (d)	2,206.056m	4,780,011.8282m	369,521.2571m
2+440.00	10.4369 (d)	2,224.882m	4,780,029.3852m	369,530.7947m
2+460.00	10.1949 (d)	2,242.494m	4,780,048.1963m	369,537.5292m
2+480.00	9.8907 (d)	2,258.510m	4,780,067.8172m	369,541.3015m
2+500.00	9.5327 (d)	2,272.613m	4,780,087.7853m	369,542.0563m
2+520.00	9.1522 (d)	2,285.684m	4,780,107.7692m	369,541.2580m
2+540.00	8.7753 (d)	2,298.826m	4,780,127.7517m	369,540.4223m
2+560.00	8.4028 (d)	2,312.067m	4,780,147.7343m	369,539.5866m
2+580.00	8.0345 (d)	2,325.405m	4,780,167.7168m	369,538.7509m
2+600.00	7.6705 (d)	2,338.837m	4,780,187.6993m	369,537.9152m
2+620.00	7.3106 (d)	2,352.363m	4,780,207.6819m	369,537.0795m
2+640.00	6.9549 (d)	2,365.981m	4,780,227.6644m	369,536.2438m
2+660.00	6.6032 (d)	2,379.688m	4,780,247.6469m	369,535.4081m
2+680.00	6.2556 (d)	2,393.485m	4,780,267.6295m	369,534.5724m
2+700.00	5.9120 (d)	2,407.368m	4,780,287.6120m	369,533.7367m
2+720.00	5.5723 (d)	2,421.337m	4,780,307.5945m	369,532.9010m
2+740.00	5.2365 (d)	2,435.390m	4,780,327.5771m	369,532.0653m
2+760.00	4.9046 (d)	2,449.526m	4,780,347.5596m	369,531.2296m
2+780.00	4.5765 (d)	2,463.743m	4,780,367.5421m	369,530.3939m

2+800.00	4.2522 (d)	2,478.040m	4,780,387.5247m	369,529.5582m
2+820.00	3.9317 (d)	2,492.415m	4,780,407.5072m	369,528.7225m
2+840.00	3.6148 (d)	2,506.868m	4,780,427.4897m	369,527.8868m
2+860.00	3.3015 (d)	2,521.396m	4,780,447.4723m	369,527.0511m
2+880.00	2.9919 (d)	2,535.999m	4,780,467.4548m	369,526.2154m
2+900.00	2.6858 (d)	2,550.675m	4,780,487.4373m	369,525.3797m
2+920.00	2.3833 (d)	2,565.428m	4,780,507.4202m	369,524.5514m
2+940.00	2.1042 (d)	2,580.994m	4,780,527.4026m	369,524.8870m
2+960.00	1.8828 (d)	2,598.287m	4,780,547.1092m	369,528.1826m
2+980.00	1.7251 (d)	2,616.933m	4,780,566.0781m	369,534.4591m
3+000.00	1.6336 (d)	2,636.468m	4,780,583.8611m	369,543.5683m
3+020.00	1.6091 (d)	2,656.417m	4,780,600.0383m	369,555.2947m
3+040.00	1.6333 (d)	2,676.383m	4,780,614.8055m	369,568.7802m
3+060.00	1.6615 (d)	2,696.339m	4,780,629.4308m	369,582.4220m
3+080.00	1.6894 (d)	2,716.296m	4,780,644.0562m	369,596.0638m
3+100.00	1.7168 (d)	2,736.253m	4,780,658.6815m	369,609.7056m
3+120.00	1.7439 (d)	2,756.211m	4,780,673.3069m	369,623.3474m
3+140.00	1.7705 (d)	2,776.170m	4,780,687.9322m	369,636.9892m
3+160.00	1.7968 (d)	2,796.129m	4,780,702.5576m	369,650.6310m
3+180.00	1.8227 (d)	2,816.089m	4,780,717.1829m	369,664.2729m
3+200.00	1.8482 (d)	2,836.049m	4,780,731.8083m	369,677.9147m
3+220.00	1.8729 (d)	2,856.011m	4,780,746.4523m	369,691.5363m
3+240.00	1.8680 (d)	2,875.993m	4,780,762.0390m	369,704.0412m
3+260.00	1.8036 (d)	2,895.708m	4,780,779.3331m	369,714.0474m
3+280.00	1.6867 (d)	2,914.800m	4,780,797.8617m	369,721.5535m
3+300.00	1.5469 (d)	2,933.474m	4,780,816.8462m	369,727.8185m
3+320.00	1.3601 (d)	2,951.001m	4,780,836.5033m	369,731.3972m
3+340.00	1.1256 (d)	2,966.894m	4,780,856.4767m	369,731.9215m
3+360.00	0.8494 (d)	2,980.809m	4,780,876.2946m	369,729.3788m
3+380.00	0.5454 (d)	2,993.006m	4,780,895.6845m	369,724.4880m
3+383.53	0.4914 (d)	2,995.130m	4,780,899.0966m	369,723.5766m

ANEJO Nº10 – FIRMES Y PAVIMENTOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO 2

2.1. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA 2

2.2. SOLICITACIONES DE TRÁFICO 2

3. ELECCIÓN DE LAS SECCIONES ESTRUCTUTALES DE FIRME 2

3.1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA 2

3.2. TIPO DE FIRME 3

3.2.1. TIPO DE FIRME EN TERRAPLENES Y DESMONTES 3

3.2.2. TIPO DE FIRME EN EL TABLERO DE LOS VIADUCTOS 5

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se recoge la justificación de las secciones estructurales de los firmes seleccionados para el proyecto.

Para la definición de las secciones tipo de los firmes se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente: Norma 6.1-I.C "Secciones de firme" de Diciembre de 2003, Orden FOM/891/2004 "Firmes y pavimentos" del Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carretera y Puentes (PG - 3); Artículo 542-"Mezclas bituminosas en caliente de tipo hormigón bituminoso" del PG-3, aprobada por Orden Circular 24/2008, de 30 de Julio, del Ministerio de Fomento.

A continuación se presenta el estudio que ha llevado a la elección de las secciones tipo de los firmes incluidos en el presente proyecto, así como de los materiales a emplear.

2. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO

2.1. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, 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 (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la tabla 2.

TABLA 2. **MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA**

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{V2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

En este caso nos encontramos ante una carretera convencional, por lo tanto, con una explanación tipo E2 es suficiente.

2.2. SOLICITACIONES DE TRÁFICO

La categoría de tráfico pesado que solicita la zona de proyecto es, como se indicó en el Anejo de Tráfico, T31.

3. ELECCIÓN DE LAS SECCIONES ESTRUCTUTALES DE FIRME

3.1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

La formación de las explanadas de las distintas categorías depende del tipo de suelo de la explanación (en caso de ser desmonte) o de la obra de tierra subyacente (en caso de ser terraplén) y de las características y espesores de los materiales disponibles.

En este caso, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones en función de los materiales en los que se encuentre, bien en el fondo de los desmontes o bien en la coronación de los rellenos a construir:

- En los terraplenes o desmontes donde se prevé que el fondo del mismo quede sobre un suelo adecuado bastará, para conseguir la explanada E2, con disponer una capa de 55 cm de suelo seleccionado, según la Instrucción 6.1-I.C.

- En los desmontes en los que el fondo esté previsiblemente constituido por roca se dispondrán directamente las capas de firme.

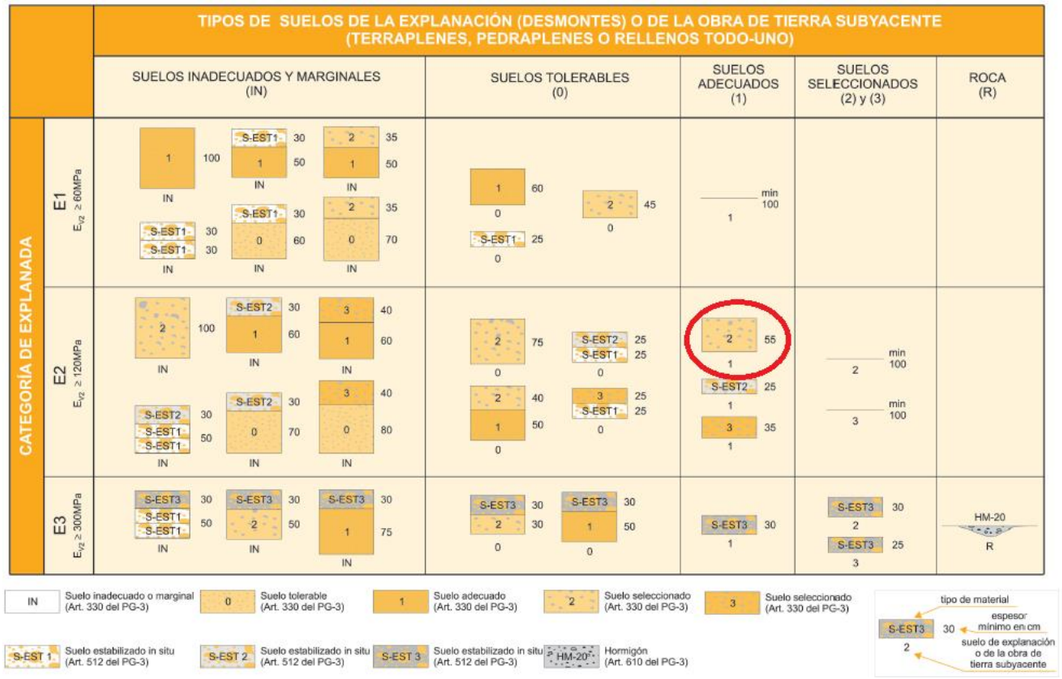
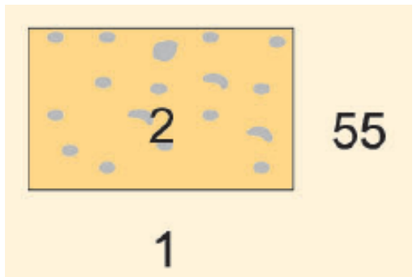


Tabla 1: Formación de la explanada



Suelo seleccionado (Art.330 del PG-3)

3.2. TIPO DE FIRME

Se distinguirán dos secciones de firme distintas: las de viaducto y las de las zonas de terraplén y desmonte.

3.2.1. TIPO DE FIRME EN TERRAPLENES Y DESMONTES

Para la definición del firme en las secciones de terraplén y desmonte se empleará la sección tipo que proporciona la instrucción 6.1 I.C. El criterio para la elección de la sección de firme es prioritariamente el económico, siendo así elegida la sección de firme con menor espesor de mezcla bituminosa. Por ello se ha optado por la sección 3122 de las definidas en la Instrucción de acuerdo a la categoría de explanada E2 considerada y el tráfico T31 calculado.

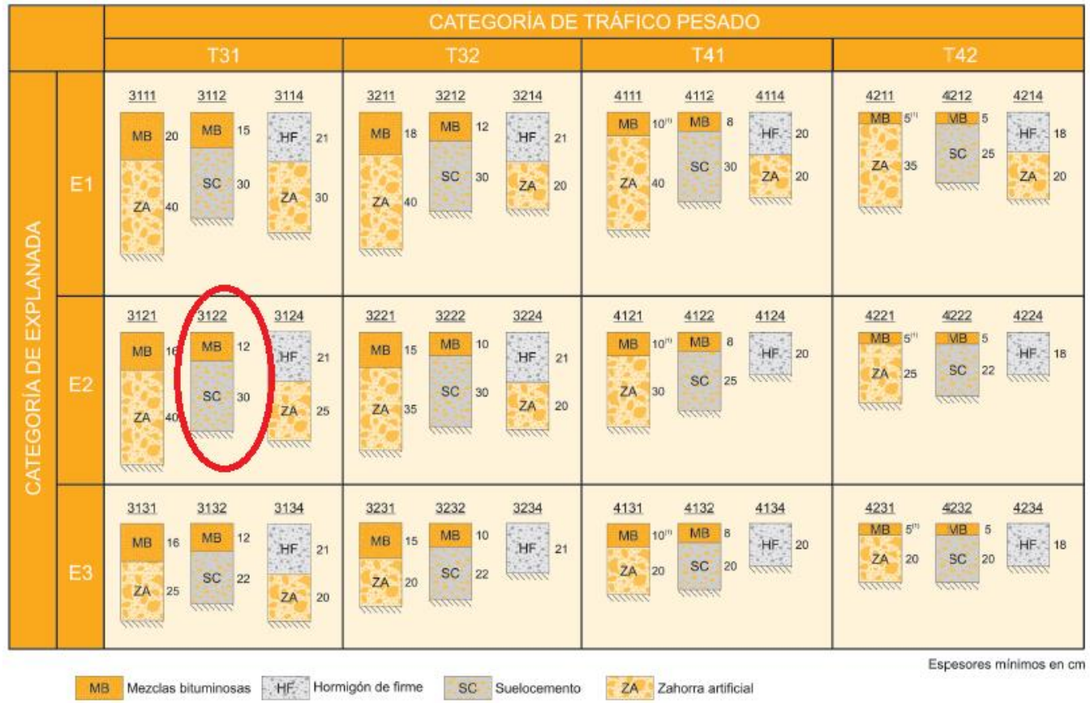
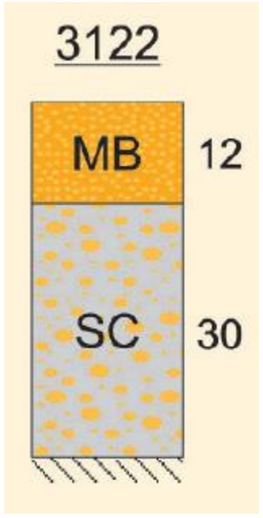


Tabla 2: Catálogo de secciones de firme



Atendiendo a la Normativa 6.1 – IC "Secciones de firmes", considerando una explanada tipo E2 y una categoría de tráfico T31, se elige una sección con firme bituminoso, la 3122, que consiste en:

- 12 cm de mezclas bituminosas.
- 30 cm de suelocemento.

Las ventajas de la utilización de esta solución es el ahorro de mezcla bituminosa y la posibilidad de utilizar materiales de la zona para la capa de suelocemeto, disminuyendo así los costes.

Para la capa de rodadura se va a emplear una mezcla bituminosa con granulometría S (semidensa) por las siguientes razones:

- Mayor macrotextura.
- Menos problemas de deformaciones plásticas que las mezclas densas.
- Tienen menos árido fino que las densas y por lo tanto necesitan menos betún para envolver las partículas para un mismo % de huecos, lo que supone un ligero ahorro económico.
- Tienen un % de huecos ligeramente mayor que reduce muy levemente la película de agua que se puede formar sobre la capa de rodadura.
- Tienen una vida media ligeramente superior que las mezclas bituminosas discontinuas.

Se decide que sea la capa de la base granular la que tenga un espesor variable en función de las pendientes transversales de la plataforma y de la sub-rasante. En recta se dispondrá bombeo (del 2%) tanto en la plataforma como en la sub-rasante. En las curvas, el punto de quiebro de la sub-rasante se sitúa en la vertical del borde más alto de la calzada.

El firme de los arcenes será, por razones constructivas, prolongación del firme de la calzada adyacente. Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre calzada y arcén.

Para establecer las distintas capas que forman los 12 cm de mezclas bituminosas se siguen las prescripciones respecto a tipologías y espesores de la Normativa 6.1-IC y el PG-3.

TABLA 6. ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

Para el espesor de las capas de mezcla bituminosa se dispondrá:

- 5 cm de capa de rodadura S-12.
- 7 cm de capa intermedia/base de D-20.

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1 (*)	Denominación anterior
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D AC16 surf S	D12 S12
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC-32 bin S AC22 bin S MA(**)	D20 S20 S25 MAM (**)
BASE	7-15	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC22 base S MAM(***)	S25 G20 G25 MAM (***)
ARCENES (****)	4-6	AC16 surf D	D12

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.
(**) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm)
(***) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm)
(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Por lo que, empezando de abajo hacia arriba, el resultado será:

- 55 cm de suelo seleccionado (Explanada).
- 30 cm de suelocemento.
- C60BF5 IMP para riegos de imprimación.
- 7 cm de capa intermedia/base con mezcla bituminosa en caliente tipo “AC-22-BIN-50/70-D”.
- C60B3 ADH para riego de adherencia.
- 5 cm de capa de rodadura con mezcla bituminosa en caliente tipo “AC-16-SURF-50/70-S”.

Se tomará la densidad del betún como 2,45 ton/m^3.

3.2.2. TIPO DE FIRME EN EL TABLERO DE LOS VIADUCTOS

Para los dos viaductos diseñados para la presente variante se ha utilizado:

- Riego de adherencia a base de emulsión bituminosa termoadherente (aplicado sobre impermeabilización del tablero).
- Capa de impermeabilización del tablero con láminas prefabricadas tipo bituminoso.
- 5 cm de capa de rodadura con mezcla bituminosa en caliente tipo “AC-22-SURF-50/70-S”.

De ese modo no se aprecian diferencias en la rodadura en las uniones de los mismos con el referido tronco.

ANEJO Nº11 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. TALUDES 2
3. UNIDADES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS 2
3.1. DESBROCE 2
3.2. DEMOLICIÓN 2
3.3. EXCAVACIÓN 2
4. MEDICIONES 2
4.1. INFORME DE VOLUMEN 2
4.1.1. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 POTES 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se tratará el movimiento de tierras, explicando los tipos de taludes en desmonte y terraplén, las unidades del movimiento de tierras y las mediciones de excavación y rellenos.

2. TALUDES

Los taludes empleados en el diseño de la carretera son:

- Para zonas de roca se ha empleado un talud en desmonte de 1:2, debido a las buenas características de la roca, ya que está dotada de mayor estabilidad. Estas zonas constituyen casi la totalidad del trazado, exceptuando alguna parte en la que en el margen izquierdo de la carretera se ha optado por un desmonte 1:1, debido a las características del suelo.
- Para las zonas de suelos, se han empleado taludes en desmonte de inclinación 3:2, debido a que este es el talud recomendado para este tipo de terreno, estando siempre del lado de la seguridad.
- En las zonas de terraplén se han adoptado unos taludes 3:2, lo adecuado para este tipo de terrenos.

3. UNIDADES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1. DESBROCE

El desbroce es una unidad importante debido a la amplia superficie vegetal que se deberá desbrozar previo a los trabajos de excavación y relleno. El desbroce se realizará mediante bulldozer, cargando el material desbrozado en camión y llevado a zona de acopio, en caballones de no más de dos metros de altura, esperando para su posterior uso en la revegetación de los taludes.

3.2. DEMOLICIÓN

No existe apenas operación de demolición, salvo acaso, la demolición del firme en la zona de enlace de las glorietas, de alguna casa o la demolición de algún poste de servicios afectados que deba ser reubicado.

3.3. EXCAVACIÓN

Se realizará excavación por medio de retroexcavadora para el caso de tierras y suelos, más concretamente en la zona final de la variante, cuando se adentra en el pueblo para unirse a la glorieta. En el resto del trazado, al tratarse de roca, puede recurrirse a martillos neumáticos o escarificadores en las zonas en las que la roca se encuentre fracturada, siempre que el uso de estos cumpla la normativa de ruido por su cercanía a poblado.

4. MEDICIONES

4.1. INFORME DE VOLUMEN

4.1.1. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 POTES

Alineación: Eje del trazado

Grupo de líneas de muestreo: SL Collection - 3

P.K. inicial: 0+020.000

P.K. final: 3+360.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrado	Volumen de desmonte (metros	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metro	Vol. desmonte acumul. (metros	Vol. reutilizable acumul. (metros	Vol. terraplén acumul. (metro

	s)	cúbicos)			s cúbicos)	cúbicos)	cúbicos)	s cúbicos)
0+020.000	614.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	702.71	13316.42	13316.42	0.00	0.03	13316.42	13316.42	0.03
0+060.000	732.84	14500.44	14500.44	0.00	0.03	27816.86	27816.86	0.06
0+080.000	704.66	14471.12	14471.12	0.14	1.71	42287.98	42287.98	1.77
0+100.000	686.22	13992.29	13992.29	0.00	1.71	56280.26	56280.26	3.49
0+120.000	644.53	13402.03	13402.03	0.01	0.13	69682.29	69682.29	3.61
0+140.000	598.75	12478.19	12478.19	0.00	0.12	82160.49	82160.49	3.74
0+160.000	478.67	10774.23	10774.23	0.00	0.00	92934.72	92934.72	3.74
0+180.000	348.89	8275.68	8275.68	0.00	0.00	101210.40	101210.40	3.74
0+200.000	235.78	5846.75	5846.75	0.00	0.00	107057.15	107057.15	3.74
0+220.000	136.88	3726.58	3726.58	0.00	0.00	110783.72	110783.72	3.74
0+240.000	4.80	1416.75	1416.75	21.18	211.82	112200.47	112200.47	215.56
0+260.000	0.00	48.57	48.57	114.27	1358.52	112249.04	112249.04	1574.08
0+280.000	0.00	0.00	0.00	198.21	3249.94	112249.04	112249.04	4824.03
0+300.000	0.00	0.00	0.00	132.20	3478.24	112249.04	112249.04	8302.26
0+320.000	11.72	108.68	108.68	33.13	1747.56	112357.72	112357.72	10049.83
0+340.000	41.56	501.40	501.40	6.36	419.64	112859.12	112859.12	10469.47
0+360.000	84.39	1218.91	1218.91	0.68	74.91	114078.03	114078.03	10544.38
0+380.000	158.17	2399.15	2399.15	0.00	7.37	116477.18	116477.18	10551.75
0+400.000	256.21	4143.18	4143.18	0.00	0.00	120620.36	120620.36	10551.75
0+420.000	325.31	5815.28	5815.28	0.00	0.00	126435.64	126435.64	10551.75

0+440.000	352.39	6777.06	6777.06	0.00	0.00	133212.70	133212.70	10551.75
0+460.000	370.39	7227.79	7227.79	0.02	0.16	140440.49	140440.49	10551.91
0+480.000	377.21	7476.00	7476.00	0.00	0.16	147916.49	147916.49	10552.07
0+500.000	341.07	7182.87	7182.87	0.00	0.00	155099.35	155099.35	10552.07
0+520.000	211.23	5523.08	5523.08	0.00	0.00	160622.44	160622.44	10552.07
0+540.000	0.00	2162.08	2162.08	0.00	0.00	162784.52	162784.52	10552.07
0+560.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	162784.52	162784.52	10552.07
0+580.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	162784.52	162784.52	10552.07
0+600.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	162784.52	162784.52	10552.07
0+620.000	43.20	433.11	433.11	0.00	0.00	163217.63	163217.63	10552.07
0+640.000	341.22	3828.70	3828.70	0.00	0.00	167046.33	167046.33	10552.07
0+660.000	339.40	6686.55	6686.55	0.00	0.00	173732.87	173732.87	10552.07
0+680.000	272.55	5934.78	5934.78	0.00	0.05	179667.66	179667.66	10552.12
0+700.000	268.11	5228.84	5228.84	0.00	0.05	184896.49	184896.49	10552.17
0+720.000	249.47	5129.96	5129.96	0.00	0.00	190026.45	190026.45	10552.17
0+740.000	220.08	4695.46	4695.46	0.00	0.03	194721.90	194721.90	10552.21
0+760.000	202.50	4244.14	4244.14	0.00	0.03	198966.05	198966.05	10552.24
0+780.000	206.14	4185.74	4185.74	0.03	0.27	203151.79	203151.79	10552.52
0+800.000	274.27	4930.03	4930.03	0.00	0.27	208081.82	208081.82	10552.79
0+820.000	241.38	5290.69	5290.69	0.00	0.00	213372.51	213372.51	10552.79
0+840.000	104.25	3532.65	3532.65	0.00	0.10	216905.17	216905.17	10552.90
0+860.000	17.69	1240.62	1240.62	20.14	194.85	218145.79	218145.79	10747.75

0+880.000	32.37	500.52	500.52	34.66	548.02	218646.31	218646.31	11295.77
0+900.000	56.16	885.26	885.26	10.56	452.19	219531.57	219531.57	11747.96
0+920.000	72.28	1284.45	1284.45	5.21	157.67	220816.02	220816.02	11905.63
0+940.000	70.91	1358.10	1358.10	7.22	131.59	222174.13	222174.13	12037.22
0+960.000	45.09	1082.92	1082.92	27.31	370.09	223257.05	223257.05	12407.32
0+980.000	35.43	745.68	745.68	45.07	777.45	224002.73	224002.73	13184.77
1+000.000	30.68	624.57	624.57	53.57	1042.30	224627.31	224627.31	14227.07
1+020.000	0.89	315.65	315.65	121.72	1752.85	224942.95	224942.95	15979.92
1+040.000	0.00	8.89	8.89	214.75	3364.64	224951.84	224951.84	19344.55
1+060.000	0.53	5.32	5.32	140.67	3554.16	224957.17	224957.17	22898.71
1+080.000	29.65	301.81	301.81	19.80	1604.69	225258.98	225258.98	24503.40

1+100.000	117.54	1471.88	1471.88	0.02	198.21	226730.85	226730.85	24701.60
1+120.000	143.86	2614.02	2614.02	0.05	0.65	229344.87	229344.87	24702.25
1+140.000	103.94	2478.06	2478.06	0.00	0.46	231822.93	231822.93	24702.71
1+160.000	29.49	1334.34	1334.34	24.69	246.90	233157.27	233157.27	24949.61
1+180.000	0.00	294.95	294.95	312.79	3374.78	233452.22	233452.22	28324.39
1+200.000	0.00	0.03	0.03	185.01	4978.00	233452.25	233452.25	33302.39
1+220.000	0.00	0.00	0.00	261.29	4463.01	233452.25	233452.25	37765.40
1+240.000	30.63	315.00	315.00	7.32	2621.45	233767.25	233767.25	40386.85
1+260.000	171.70	2097.87	2097.87	0.00	68.46	235865.12	235865.12	40455.31
1+280.000	160.58	3435.89	3435.89	0.00	0.00	239301.01	239301.01	40455.31
1+300.000	110.02	2746.68	2746.68	0.00	0.00	242047.69	242047.69	40455.31

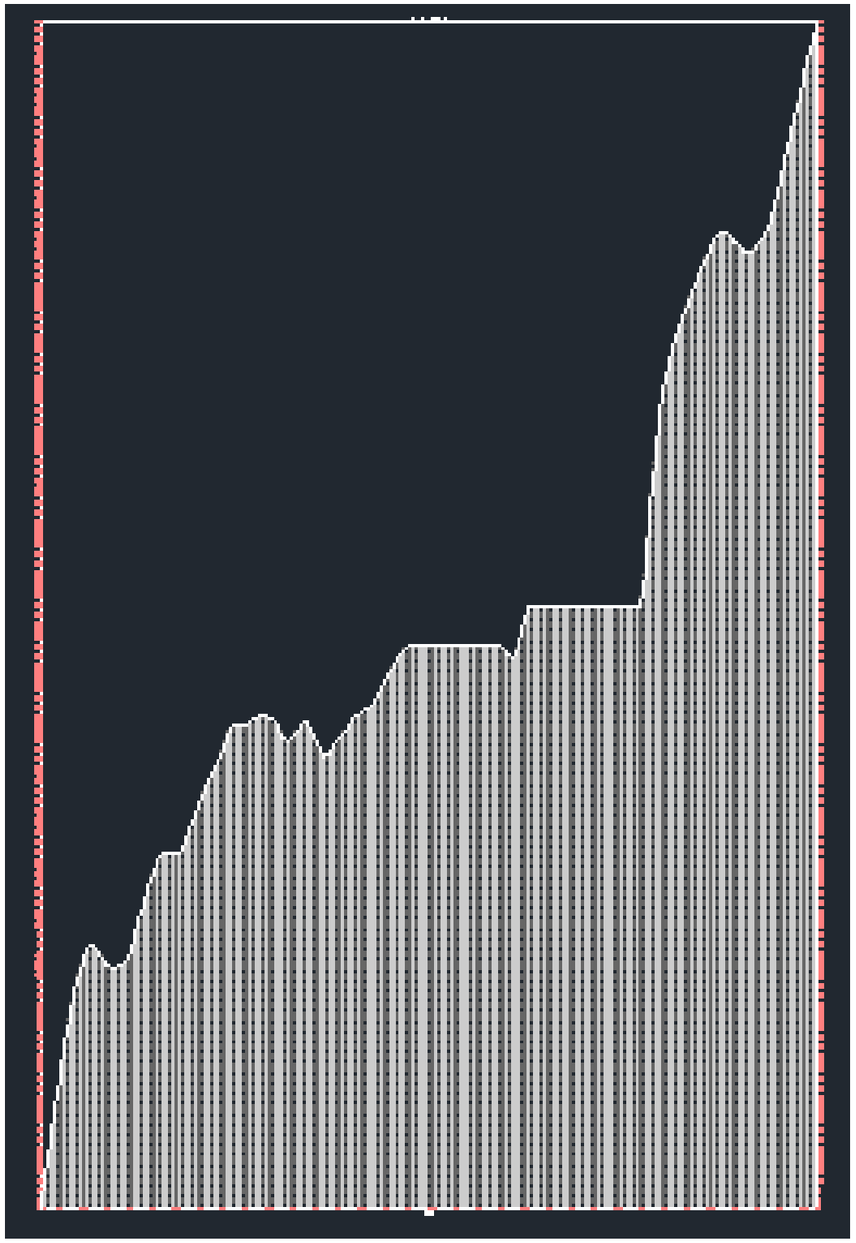
1+320.000	102.11	2121.31	2121.31	0.32	3.19	244168.99	244168.99	40458.50
1+340.000	170.73	2728.38	2728.38	0.00	3.19	246897.38	246897.38	40461.69
1+360.000	144.06	3147.87	3147.87	0.00	0.07	250045.25	250045.25	40461.76
1+380.000	92.67	2367.36	2367.36	0.00	0.08	252412.60	252412.60	40461.83
1+400.000	54.08	1467.59	1467.59	7.45	74.54	253880.19	253880.19	40536.37
1+420.000	65.22	1193.04	1193.04	11.42	188.69	255073.23	255073.23	40725.06
1+440.000	114.94	1801.60	1801.60	0.00	114.17	256874.83	256874.83	40839.23
1+460.000	152.34	2672.79	2672.79	0.00	0.02	259547.63	259547.63	40839.24
1+480.000	209.98	3623.24	3623.24	0.00	0.00	263170.86	263170.86	40839.24
1+500.000	207.75	4177.36	4177.36	0.02	0.16	267348.22	267348.22	40839.40
1+520.000	192.69	4004.44	4004.44	1.35	13.67	271352.66	271352.66	40853.08
1+540.000	165.79	3584.83	3584.83	0.12	14.71	274937.49	274937.49	40867.79
1+560.000	155.31	3210.98	3210.98	0.20	3.24	278148.46	278148.46	40871.03
1+580.000	123.25	2680.54	2680.54	23.53	252.67	280829.00	280829.00	41123.70
1+600.000	110.05	2177.37	2177.37	36.79	668.31	283006.37	283006.37	41792.01
1+620.000	0.00	1028.83	1028.83	0.00	406.58	284035.20	284035.20	42198.59
1+640.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+660.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+680.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+700.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+720.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+740.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59

1+760.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+780.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+800.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+820.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+840.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+860.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+880.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+900.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+920.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+940.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+960.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
1+980.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284035.20	284035.20	42198.59
2+000.000	0.00	0.00	0.00	146.03	1459.63	284035.20	284035.20	43658.22
2+020.000	0.02	0.25	0.25	154.34	2936.63	284035.45	284035.45	46594.85
2+040.000	32.88	343.18	343.18	2.04	1504.00	284378.63	284378.63	48098.85
2+060.000	167.11	1999.89	1999.89	0.00	20.46	286378.52	286378.52	48119.31
2+080.000	355.71	5228.19	5228.19	0.00	0.02	291606.71	291606.71	48119.34
2+100.000	595.47	9511.77	9511.77	0.00	0.00	301118.48	301118.48	48119.34
2+120.000	0.00	5954.70	5954.70	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+140.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+160.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+180.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34

2+200.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+220.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+240.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+260.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+280.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+300.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+320.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+340.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+360.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+380.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+400.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+420.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+440.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+460.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+480.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+500.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+520.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+540.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+560.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+580.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+600.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307073.18	307073.18	48119.34
2+620.000	1514.45	15144.53	15144.53	0.00	0.00	322217.71	322217.71	48119.34

2+640.000	1202.01	27164.66	27164.66	0.00	0.00	349382.37	349382.37	48119.34
2+660.000	942.04	21440.51	21440.51	0.00	0.00	370822.88	370822.88	48119.34
2+680.000	722.16	16642.02	16642.02	0.00	0.09	387464.90	387464.90	48119.43
2+700.000	547.60	12697.68	12697.68	0.00	0.09	400162.58	400162.58	48119.52
2+720.000	449.84	9974.40	9974.40	0.01	0.13	410136.98	410136.98	48119.65
2+740.000	399.14	8489.73	8489.73	0.00	0.19	418626.71	418626.71	48119.84
2+760.000	347.37	7465.08	7465.08	0.00	0.06	426091.79	426091.79	48119.90
2+780.000	292.43	6398.00	6398.00	0.00	0.03	432489.79	432489.79	48119.93
2+800.000	253.01	5454.41	5454.41	0.00	0.03	437944.20	437944.20	48119.96
2+820.000	246.91	4999.23	4999.23	0.00	0.03	442943.43	442943.43	48119.99
2+840.000	250.49	4974.01	4974.01	0.00	0.03	447917.44	447917.44	48120.03
2+860.000	225.67	4761.55	4761.55	0.00	0.08	452678.99	452678.99	48120.11
2+880.000	207.56	4332.22	4332.22	0.00	0.08	457011.21	457011.21	48120.19
2+900.000	195.97	4035.31	4035.31	0.00	0.00	461046.52	461046.52	48120.19
2+920.000	174.35	3703.21	3703.21	0.00	0.00	464749.73	464749.73	48120.19
2+940.000	92.14	2642.98	2642.98	0.00	0.00	467392.71	467392.71	48120.19
2+960.000	8.61	986.71	986.71	26.60	278.49	468379.42	468379.42	48398.68
2+980.000	0.00	79.44	79.44	165.90	2000.03	468458.85	468458.85	50398.71
3+000.000	0.00	0.00	0.00	80.22	2525.92	468458.85	468458.85	52924.64
3+020.000	0.00	0.02	0.02	116.20	1987.01	468458.87	468458.87	54911.65
3+040.000	0.00	0.02	0.02	61.82	1789.52	468458.89	468458.89	56701.17
3+060.000	0.92	9.17	9.17	11.42	732.44	468468.06	468468.06	57433.61

3+080.000	62.57	634.91	634.91	0.00	114.23	469102.97	469102.97	57547.84
3+100.000	131.26	1938.37	1938.37	0.00	0.00	471041.35	471041.35	57547.84
3+120.000	147.61	2788.69	2788.69	0.00	0.01	473830.03	473830.03	57547.85
3+140.000	197.20	3448.01	3448.01	0.28	2.85	477278.05	477278.05	57550.70
3+160.000	300.86	4980.53	4980.53	0.03	3.18	482258.58	482258.58	57553.88
3+180.000	444.94	7457.95	7457.95	0.00	0.34	489716.54	489716.54	57554.22
3+200.000	475.26	9201.99	9201.99	0.00	0.00	498918.53	498918.53	57554.22
3+220.000	468.92	9441.78	9441.78	0.00	0.00	508360.30	508360.30	57554.22
3+240.000	425.41	9519.35	9519.35	0.00	0.00	517879.65	517879.65	57554.22
3+260.000	360.34	8254.70	8254.70	0.24	3.01	526134.35	526134.35	57557.23
3+280.000	442.87	8264.33	8264.33	0.00	2.78	534398.68	534398.68	57560.02
3+300.000	393.68	8510.97	8510.97	0.00	0.00	542909.65	542909.65	57560.02
3+320.000	448.37	8444.43	8444.43	0.00	0.00	551354.08	551354.08	57560.02
3+340.000	383.59	8356.01	8356.01	0.00	0.00	559710.09	559710.09	57560.02
3+360.000	258.62	6456.56	6456.56	0.00	0.00	566166.65	566166.65	57560.02



ANEJO Nº12 – MUROS Y ESTRUCTURAS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. MUROS DE ESCOLLERA 2
2.1. INTRODUCCIÓN 2
2.2. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN 2
2.3. CRITERIOS DE PROYECTO 2
2.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES 2
2.3.2. CIMIENTO 3
2.3.3. CUERPO DEL MURO 3
2.3.4. TRASDOS 3
2.3.5. ELEMENTOS DE DRENAJE 4
2.3.6. PARTICULARIDADES DE LOS MUROS DE SOSTENIMIENTO 4
2.4. BLOQUES DE ESCOLLERA 4
2.5. PARÁMETROS GEOMECANICOS DE LA ESCOLLERA COLOCADA 4
2.5.1. PESO ESPECÍFICO 4
2.5.2. POROSIDAD 5
2.6. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 5
2.7. MEDICIONES 6
3. VIADUCTOS 6

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describirán los muros y las estructuras que se van a disponer en el proyecto.

Respecto a los muros, se hará un estudio relativamente detallado, sin embargo, las estructuras que son dos viaductos se describirán someramente por no ser objeto de este proyecto constructivo.

2. MUROS DE ESCOLLERA

Se han ejecutado dos muros de escollera, siguiendo las recomendaciones de la "Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera". El primero se sitúa en la glorieta inicial, y tiene como objeto impedir que los terraplenes que se producirían invadieran el río Quiviesa, el cual discurre muy próximo a la actual N-621. Cuenta con una longitud aproximada de 300 metros. El segundo está situado al final del trazado, y se ha ejecutado para evitar un desmonte de considerable magnitud. Cuenta con una longitud de 90 metros.

2.1. INTRODUCCIÓN

La documentación empleada para el dimensionamiento de los muros de escollera es: "Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera en obras de carretera". En ella se desarrollan una serie de consideraciones generales, criterios de proyecto, bloques de escollera (característica geométricas, físicas y químicas), parámetros geomecánicos y métodos de cálculo y recomendaciones para la ejecución y control.

2.2. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La aplicación de la escollera sería de tipo: Escollera colocada, que se puede aplicar en obras de carretera a muros de contención y sostenimiento. Se entiende por muros de escollera colocada, los constituidos por bloques de roca irregulares, de forma poliédrica, sin labrar y de gran tamaño (masa comprendida entre 300 y 3000 kg), que se colocan uno a uno mediante maquinaria específica, con funciones de contención o sostenimiento siguiendo los principios y recomendaciones formulados en la guía pertinente. La sección tipo de los muros de escollera colocada reunirá las características indicadas en el capítulo 2 de la guía.

Se distinguen dos tipos de muro según la misión que se les encomiende:

a) Muros de contención de laderas y taludes en desmonte (contención)
b) Muros de sostenimiento de rellenos (sostenimiento)

En el presente proyecto, los muros utilizados son de ambos tipos.

Entre sus principales ventajas destacan:

- Facilidad de drenaje a través de los intersticios existentes entre los bloques pétreos.
- Facilidad para adaptarse a movimientos diferenciales del terreno, admitiendo ciertas distorsiones sin sufrir daños estructurales.
- Relativa facilidad de integración de la escollera en el entorno, al tratarse de un material natural.

2.3. CRITERIOS DE PROYECTO

2.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para el proyecto de muros de escollera colocada se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- La geometría de la sección tipo del muro debe cumplir las condiciones que se detallan en la figura 2.2 y que se describen en los siguientes epígrafes.
- Los bloques de escollera deben reunir las características que se indican en el capítulo 3 de la guía.
- El cálculo se puede efectuar siguiendo las recomendaciones que se formulan en el capítulo 4, o bien mediante criterios que justifique el proyectista.
- Las prescripciones para la ejecución y el control se deben establecer de acuerdo con las recomendaciones del capítulo 5 de la guía.

En los epígrafes que se incluyen a continuación se indican los principales aspectos a considerar en el proyecto de los elementos que componen la sección tipo del muro de escollera que, en el caso más general, serán:

- Cimiento.

- Cuerpo del muro.
- Trasdós.
- Elementos de drenaje.

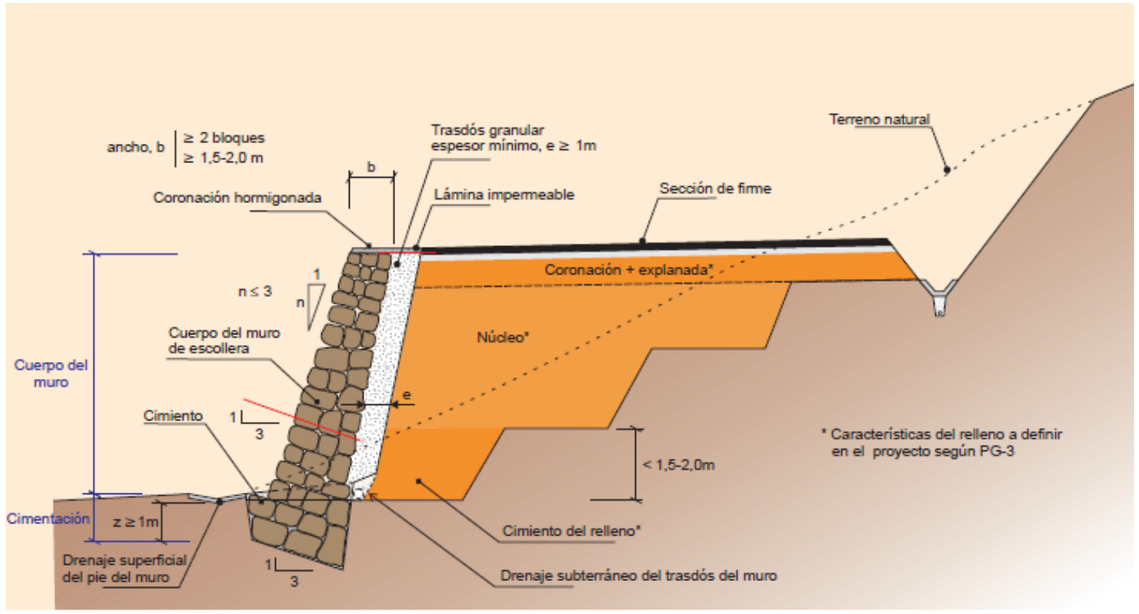


FIGURA 2.2.DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA SECCIÓN TIPO DE UN MURO DE ESCOLLERA COLOCADA CON FUNCIÓN DE SOSTENIMIENTO.

2.3.2. CIMIENTO

El proyecto definirá la cota de cimentación de acuerdo con los criterios especificados en la guía, siendo recomendable en todo caso, una profundidad mínima de un metro. El fondo de excavación de la cimentación se ejecutará normalmente con una contrainclinación respecto de la horizontal de valor aproximado 3H:1V.

En general, la escollera del cimiento se debe hormigonar, pudiendo utilizarse en ocasiones recebo pétreo con material de las mismas características que la escollera. El hormigonado del cimiento del muro de escollera es necesario para poder considerar que trabaja como un elemento rígido. El hormigón a utilizar en el relleno será: hormigón en masa de veinte megapascales de resistencia característica, consistencia blanda y tamaño máximo de árido de cuarenta milímetros, HM-20/B/40/A, siendo A la designación del ambiente, en nuestro caso I “no agresivo” para elementos de hormigón en masa.

2.3.3. CUERPO DEL MURO

La superficie de apoyo de la primera hilada de escollera sobre la cara superior del cimiento de escollera hormigonada, debe tener una inclinación media hacia el trasdós en torno al 3H:1V y presentar una superficie final dentada e irregular, que garantice la trabazón entre el cuerpo del muro y la cimentación.

Las hiladas del cuerpo del muro mantendrán la inclinación media de 3H:1V hacia el trasdós del muro, el paramento visto (intradós) no deberá ser más vertical que 1H:3V. En el caso de esta variante se ha escogido la inclinación máxima, es decir 1H:3V, ya que en la zona de la glorieta sur es necesario ocupar el menor espacio posible, puesto que el río Quiviesa se sitúa a pocos metros de la variante, y un terraplén sería inviable.

La anchura del muro, que se determinará en el cálculo, podrá ser variable con la altura y deberá:

- Permitir que en cada hilada se puedan colocar al menos dos (2) bloques de escollera.
- Presentar un valor mínimo de unos dos metros (2 m), que el proyecto podría rebajar justificadamente hasta un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) en caso de muros de menos de cinco metros (5 m) de altura.

En caso de que exista cuneta en el intradós, que es el caso que nos atañe, la profundidad de la cimentación se medirá a partir de su vértice.

2.3.4. TRASDOS

Las características del trasdós del muro tienen una influencia decisiva en el comportamiento del mismo y de ellas depende, en buena medida, su estabilidad.

En general, se deberá disponer un relleno de material granular en el trasdós del muro, con un espesor mínimo de un metro (e≥1 m).

Con este relleno de material granular se pretenden las siguientes funciones:

- Materializar una transición granulométrica entre el terreno natural o relleno y el cuerpo del muro.
- Repartir, de modo relativamente uniforme, los empujes sobre el cuerpo del muro de escollera.

  En general deberán buscarse valores altos del ángulo de rozamiento interno del relleno del trasdós y buenas características drenantes del mismo.

- Interponer una capa granular con buenas característica drenantes entre terreno natural o relleno y el muro.
- Dificultar la salida del material del terreno natural o relleno, a través de los huecos enre bloques de escollera.

2.3.5. ELEMENTOS DE DRENAJE

En lo referente al drenaje superficial, se proyectarán las medidas oportunas para evitar que el agua de escorrentía desagüe al relleno granular del trasdós o al propio muro de escollera. Para ello se dispondrán cunetas de coronación o de pie de talud, bordillos u otros dispositivos.

2.3.6. PARTICULARIDADES DE LOS MUROS DE SOSTENIMIENTO

Cuando el muro se encuentre a la misma cota que el pavimento, puede resultar conveniente:

- Proceder al hormigonado de la coronación.
- Eliminar zonas sin revestir en los márgenes de la calzada.
- Proceder al revestimiento de las cunetas.
- Contemplar la posibilidad de disponer una lámina impermeabilizante bajo la coronación hormigonada, bajo el contacto de ésta con el pavimento o, incluso, bajo la cuneta.
- El proyecto de posibles bajantes.

2.4. BLOQUES DE ESCOLLERA

Se describen en la guía una serie de características geométricas, físicas y químicas que deben cumplir los bloques de escollera para poder ser utilizados en los muros. Este anejo no cree conveniente incluirlas, ya que se detallarán más adelante en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.5. PARÁMETROS GEOMECANICOS DE LA ESCOLLERA COLOCADA

2.5.1. PESO ESPECÍFICO

Suele ser el más conocidos, sus valores aproximados se incluyen en la siguiente tabla:

TABLA 4.1. PESO ESPECÍFICO SECO APROXIMADO DE ALGUNAS ROCAS

CLASIFICACIÓN	ROCA	γ_d (kN/m³)
PLUTÓNICAS	Granitos sanos	26-27,5
	Sienitas y monzonitas	25-27
	Dioritas	25-27
	Gabros y peridotitas	29-30,5
FILONIANAS	Pórfidos	27-29
	Diabasas y ofitas	29-31
VOLCÁNICAS	Riolitas y traquitas	24,5-26
	Andesitas, traquiandesitas y dacitas	23-27,5
	Basaltos	27,5-30
METAMÓRFICAS	Cuarcitas	26-26,5
	Gneises	23-28
	Esquistos y pizarras muy sanas	22-26
	Piroxenitas y anfibolitas	28-30
	Mármoles	26,5-27,5
DETRÍTICAS	Conglomerados, pudingas y brechas muy cementados	20-27
	Areniscas muy cementadas	19-29
	Grauwacas	22-29
CARBONATADAS	Calizas	21-28,5
	Dolomías	22-28,5

Este peso específico en la práctica se recomienda que sea mayor o igual que 25 kN/m3.

2.5.2. POROSIDAD

Se define la porosidad del muro de escollera n, como el cociente entre el volumen de huecos y el volumen total de muro. La porosidad del muro de escollera será función, entre otros aspectos, de:

− Curva granulométrica del material.

− Tamaño relativo de los bloques frente a las dimensiones del muro.

− Calidad de la colocación de los bloques de escollera.

− Forma de los bloques.

− Rugosidad de los bloques.

2.6. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Los principales modos de fallo que deben comprobarse son:

− Deslizamiento.

− Hundimiento.

− Estabilidad global.

− Estabilidad local.

La estabilidad global y local al deslizamiento, se supone cumplida, debido a las características y a la calidad del terreno de los rellenos que son los que podrían sufrir este tipo de rotura.

Por otro lado, el deslizamiento y el hundimiento se van a cumplir, siguiendo las recomendaciones y dimensionando en cualquier caso del lado de la seguridad.

Debido a que se superan los 10 metros en algunas partes del muro de sostenimiento, se dispondrá una anchura de muro de 3 metros para estar del lado de la seguridad, siendo 2 metros la mínima recomendada. Las rocas a utilizar serán carbonatadas (calizas o dolomías) abundantes en Cantabria y con pesos específicos seco de hasta 28,5 kN/m3, y una media de 25 kN/m3, lo cual cumple con las recomendaciones. Las rocas serán de un peso no inferior a 1500 kg, y, por lo tanto, suponiéndoles una forma aproximadamente prismática y una densidad media de 25 kN/m3, podemos calcular el número de piedras de escollera a colocar en el ancho y en la altura.

$$L_{escollera} = \sqrt[3]{\frac{1500}{2500}} = 0.85 \text{ m}$$

$$\text{Número Bloques} = \frac{3}{0.85} = 3.53 \approx 4 \text{ bloques}$$

El ancho del muro con estas características será de 4 bloques, el mínimo era de dos bloques en general, pero se tiene que tener en cuenta que los bloques utilizados tienen un tamaño considerable.

El cimiento se dispondrá 1 metro por debajo del vértice de la cuneta de pie de terraplén que lleva paralela, o lo que es lo mismo, siendo la cuneta trapezoidal de 0,2 metros de profundidad, el cimiento tendrá una profundidad de 1,2 metros. Este cimiento se encuentra hormigonado con el hormigón antes descrito.

La anchura del relleno granular del trasdós del muro será de 1 metro como indican las recomendaciones.

Por último la coronación al encontrarse a la misma altura que el pavimento, se hormigonará con el mismo hormigón utilizado en el cimiento.

2.7. MEDICIONES

Para la medición del muro de escollera, se procederá a la estimación de una altura media de muro, seguido de la cubicación mediante el ancho de 3 metros calculado en los apartados anteriores y teniendo en cuenta su longitud que se puede medir en los planos.

3. VIADUCTOS

El nuevo trazado previsto, está diseñado de tal manera que pase sobre el río Pas; para ello, será necesaria la realización de dos viaductos.

- Viaducto 1: Cruza la Riega de la Tejera, desde el P.K. 0+522.59 al P.K. 0+617.59 y es el más corto de los dos.
- Viaducto 2: Salva el río Bullón, el cual es un río de mayor tamaño que el anterior, por lo que el viaducto que cruza sobre él es de mayor longitud. Empieza en el P.K. 1+600.91 y termina en el P.K. 1+999.25.

El diseño del viaducto queda fuera del alcance de este proyecto, luego se estimará una cuantía total como partida alzada.

ANEJO Nº13 – SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 2
2.1. ubicación DE SEÑALES 3
2.1.1. VISIBILIDAD 3
2.1.2. POSICIÓN TRANSVERSAL 3
2.1.3. ALTURA 3
2.1.4. ORIENTACIÓN 4
2.2. RETRORREFLECTANCIA 4
2.3. TIPOS DE SEÑALES 5
2.4.1. SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO 5
2.4.2. SEÑALIZACIÓN DE REGLAMENTACIÓN 5
2.4.3. SEÑALES DE INDICACIÓN 7
2.4.4. SEÑALIZACIÓN: GLORIETA 7
2.4.5. SEÑALIZACIÓN: TÚNEL 8
3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 9
3.1. MARCAS DISCONTINUAS 9
3.2. MARCAS DISCONTINUAS 9
3.2.1. CONDICIONES DE ADELANTAMIENTO 9
3.2.2. MARCAS EMPLEADAS 10
3.3. FLECHAS 10
3.4. INSCRIPCIONES 10
3.5. CEBRADO 11
4. BALIZAMIENTO 11
4.1. HITOS DE ARTISTA 11
4.2. HITOS KILOMÉTRICOS 12
4.3. CAPTAFAROS 12
4.4. PANELES DIRECCIONALES 12
5. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS 12
5.1. BARRERAS DE SEGURIDAD 12
5.2. TERMINALES DE BARRERA 12

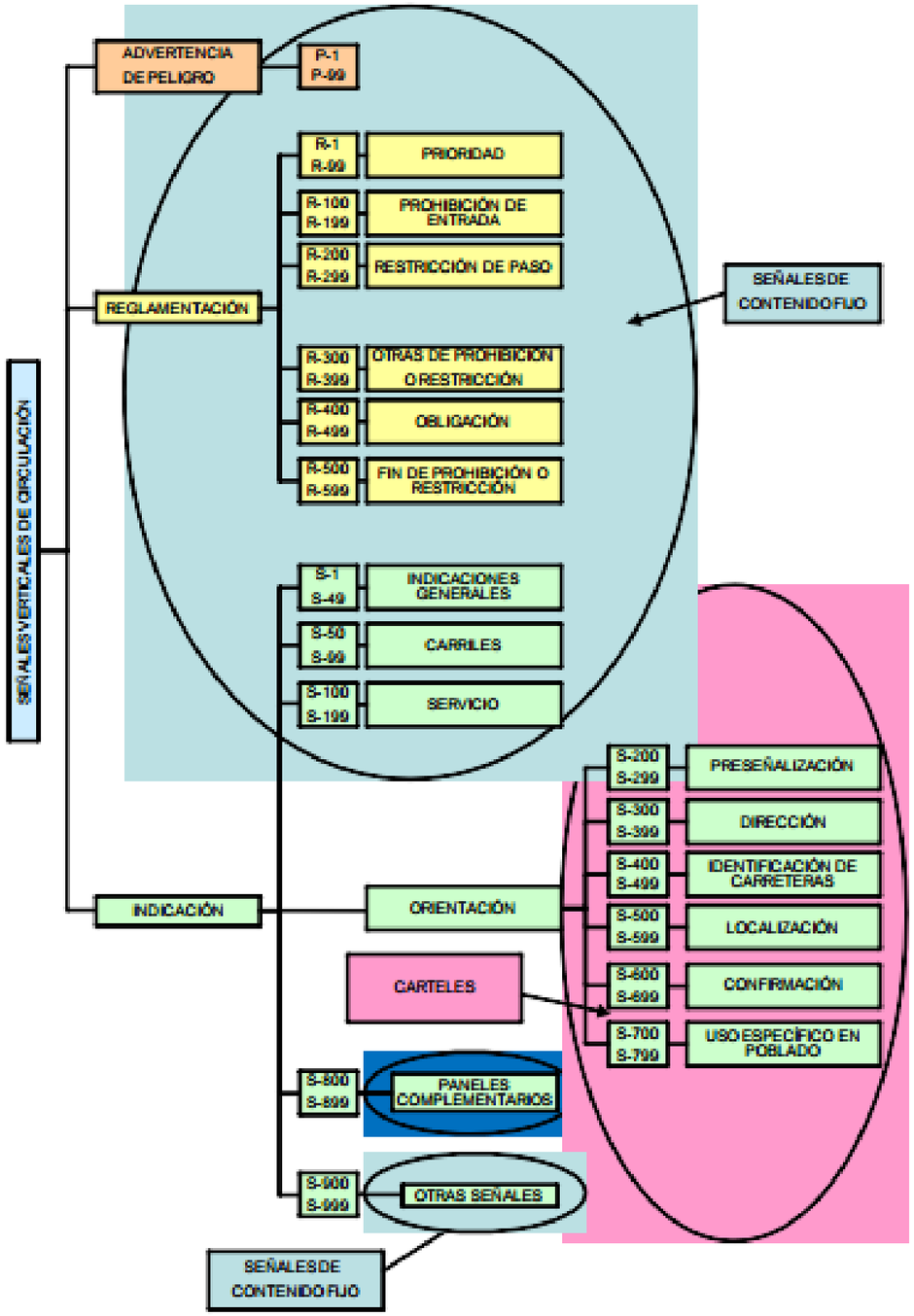
1. INTRODUCCIÓN

Se incluyen en este anejo del proyecto todos los elementos de señalización necesarios para la correcta puesta en servicio de la obra, cumpliendo en todo momento la legislación vigente.

Distinguiremos entre señalización vertical, señalización horizontal, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical se basa en la Instrucción de carreteras: 8.1 IC "Señalización vertical", atendiendo a su última modificación en Marzo de 2014. El siguiente esquema refleja la organización de señales:



2.1. UBICACIÓN DE SEÑALES

Atendiendo a criterios de:

2.1.1. VISIBILIDAD

Se considera que la máxima distancia a la que se puede leer un mensaje es igual a 800 veces la altura de la letra o símbolo.

Esta distancia será superior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida (en cada sección o elemento) pueda percibir la señal o cartel, interpretar su mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla total o parcialmente. En caso contrario se aumentará la altura de letra.

La altura básica de letra de los carteles flecha será de 360 mm.

2.1.2. POSICIÓN TRANSVERSAL

- Señales de contenido fijo:

Se colocarán en el margen derecho de la plataforma, y también en el margen izquierdo si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha. Se duplicarán siempre en el margen izquierdo las señales R-305, R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9b, P-9c, P-10a, P-10b y P-10c.

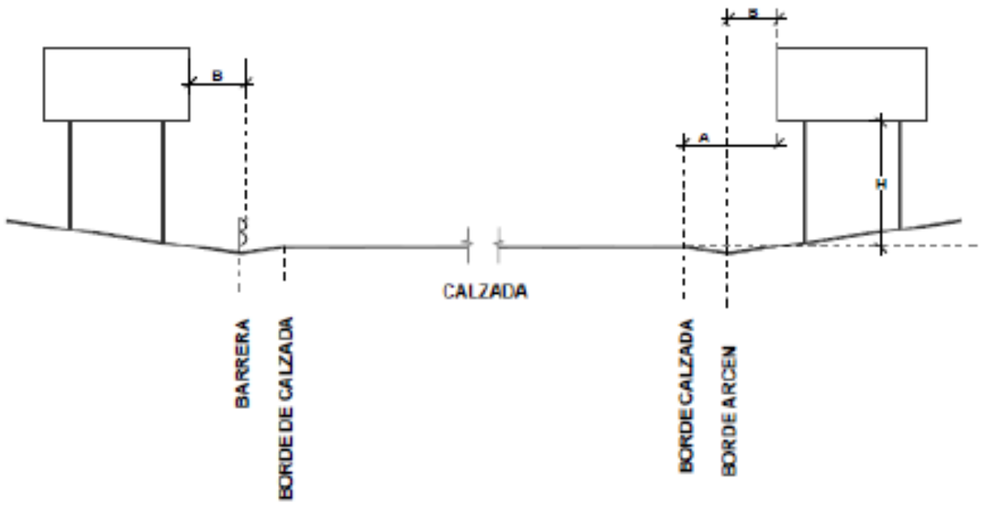
Estas señales se colocarán en puntos en los que no interfieran con ningún elemento del entorno viario como accesos a fincas, vías pecuarias, etc.

- Carteles laterales, confirmaciones y de localización:

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos:

- 2,5 m del borde exterior de la calzada, o 1,5 m donde no hubiera arcén, que se podrán reducir a 1 m previa justificación.

- 0,5 m del borde exterior del arcén.



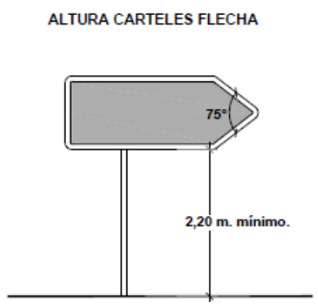
Tipo de carretera	A	B	H
Carretera convencional con arcén ≥ 1,5 m	Mínimo 2,5 m	Mínimo 0,5 m	1,8 m
Carretera convencional con arcén < 1,5 m	Mínimo 1 m Recomendable 1,5 m	Mínimo 0,5 m	1,5 m

Cuando existan restricciones de espacio (por ejemplo, junto a una barrera rígida) el borde más próximo de la señal o cartel lateral se podrá colocar a un mínimo de 0,5 m del borde de la restricción más próximo a la calzada, siempre que con ello no se disminuya la visibilidad disponible.

El arcén de la nueva variante es de 1 m. Por tanto podríamos seguir la recomendación de una separación de 1,5 m. entre el borde más próximo a la calzada de la señal y el borde de la calzada.

2.1.3. ALTURA

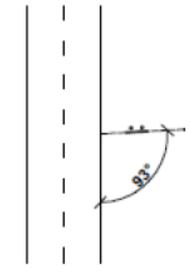
Los carteles flecha empleados se situarán a una altura de al menos 2,20 m para no entorpecer la visión del tráfico, excepto cuando haya varios apilados, que se podrán colocar dejando libre una altura de 1,70 m.



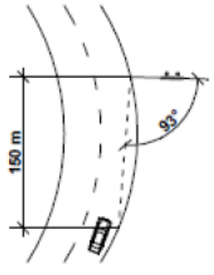
En el resto de carteles, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será de 1,5 metros (por ser convencional con arcén inferior a 1,5 m.).

2.1.4. ORIENTACIÓN

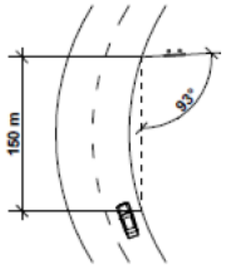
Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto los carteles flecha) se girarán ligeramente hacia fuera, con un ángulo de 3º (aproximadamente 5 cm/m) respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m. antes.



TRAMO RECTO

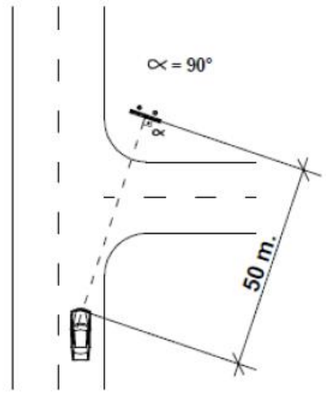


CURVA IZQUIERDA



CURVA DERECHA

Los carteles flecha se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellos.



- - - Visual del conductor del vehículo

2.2. RETRORREFLECTANCIA

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

Actualmente existen tres clases de retrorreflexión, independientemente de la naturaleza microesférica o microprismática de los materiales: Clase RA1, Clase RA2 y Clase RA3.

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

La Clase RA3, a su vez, se divide en tres clases: Clase RA3-ZA, Clase RA3-ZB y Clase RA3-ZC, con diferentes geometrías y coeficientes de retrorreflexión, de forma que cada una de las zonas está especificada para:

- Clase RA3-ZA: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas y autovías.

- Clase RA3-ZB: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

- Clase RA3-ZC: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en zonas urbanas.

La clase de retrorreflexión será la misma en todos los elementos de una misma señal o cartel y no deberá ser inferior a los prescritos en la tabla 1.

TABLA 1. CLASE DE DE RETRORREFLEXIÓN MÍNIMA EN SEÑALES Y CARTELES

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones…)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Todas las señales que estén sujetas a un mismo poste tendrán la misma clase de

retrorreflexión, y este será el correspondiente a la señal que posea el mayor valor. Los paneles complementarios tendrán la misma clase de reflectancia que la señal o cartel al que acompañen.

En la variante, las clases de retrorreflectancia empleadas serán RA2 para todas las señales con excepción de la señalización de las glorietas, en las que se empleará una clase RA3-ZB.

2.3. TIPOS DE SEÑALES

2.4.1. SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO

En general, las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 m antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, en función de la velocidad de recorrido, de la visibilidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria. Cuando se refieran a una advertencia que afecte a un tramo de la carretera, se acompañarán con un panel complementario que indique la longitud del tramo afectado por la advertencia.

Como mínimo, las señales se distanciarán entre sí 50 m para dar tiempo al conductor a percibirlas, analizarlas, decidir y actuar en consecuencia. (Esto también es aplicable para las señales de reglamentación).

Al tratarse de una carretera convencional con arcén, las señales de peligro, de forma de triángulo equilátero, tendrán un lado de 1350 mm.

En la variante se emplearán de este tipo señales P-4, en las proximidades de la glorieta.

2.4.2. SEÑALIZACIÓN DE REGLAMENTACIÓN

Las señales de reglamentación se situarán en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, excepto en tramos homogéneos de velocidad, en los que el espaciamiento de estas señales podrá ser mayor; y especialmente, se situarán también, después de una entrada o convergencia.

Por ser una carretera convencional, siempre que sean circulares, las señales tendrán un diámetro, si son circulares, o un lado de cuadrado, de 900 mm.

Se emplean señales R-413 en las proximidades del túnel para obligar a los conductores a circular con el alumbrado de corto alcance con independencia de las condiciones de visibilidad e iluminación de la vía, desde el lugar en que esté situada la señal hasta otra de fin de esta obligación.

- De velocidad máxima:

Marcarán los límites de velocidad, siempre múltiplos de 10 km/h. La deceleración necesaria para alcanzar una velocidad limitada a partir de otra de aproximación responderá a un modelo de deceleración uniforme, a razón de 7 km/h/s, complementada por el efecto de la inclinación de la rasante, después de un tiempo de percepción y decisión de 2 segundos.

Cuando se reduzca el ancho de los carriles se reducirá la velocidad genérica del tramo.

En la variante se emplearán del tipo R-301. Se incluirá una señal informativa para recordar la restricción de la velocidad a 90 km/h durante toda la variante. En ambos lados de la calzada para señalizar cada sentido.

Se emplearán señales del mismo tipo para reducir la velocidad a 60 km/h en zona de curvas.

Al comienzo del túnel, para reducirla a 80 km/h y también se emplearán en las proximidades de las glorietas para reducir la velocidad a 40 km/h.

Las señales de velocidad limitada R-301 se considerarán de aplicación a partir de la sección en la que estén instaladas. Por lo tanto, la primera señal deberá ser vista desde una distancia tal que a su altura la velocidad haya disminuido desde la de aproximación a un valor no superior al por ella indicado. Se recomienda que esta distancia no sea inferior a la indicada en la tabla 14.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD (m) GEOMÉTRICA MÍNIMA A UNA SEÑAL DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD

VELOCIDAD DE APROXIMACIÓN (km/h)	LIMITACIÓN DE VELOCIDAD (km/h) EN LA SEÑAL										
	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
40	55	45									
50	80	70	60	45							
60	105	95	85	75	55						
70			120	105	90	65					
80				140	120	100	75				
90					160	140	105	85			
100						180	155	125	95		
110							205	175	140	100	
120								225	190	155	115

Las reducciones de velocidad que sean superiores a 40 km/h exigirán varias señales, que se escalonarán de manera que el intervalo de velocidades entre ellas sea menor al principio y mayor al final. Se recomienda que las distancias del escalonamiento se ajusten a las indicadas en la siguiente tabla.

DISTANCIA (m) ENTRE SEÑALES SUCESIVAS DE VELOCIDAD LIMITADA*

DESDE	HASTA								
	0	20	30	40	50	60	70	80	90
40	35								
50	50	45	35						
60		65	55	40					
70			80	65	50				
80				95	80	60			
90					111	90	65		
100						127	105	75	
110							145	115	80

*Excepto en las salidas de las vías

Por tanto en la variante, las distancias mínimas se darán para los siguientes casos:

- Velocidad de aproximación 90 km/h - Limitación en señal 60 km/h: Distancia de visibilidad geométrica mínima = 140 m.

- Velocidad de aproximación 90 km/h - Limitación en señal 40 km/h: Precisará de una señal de reducción intermedia.

Se empleará de 60 km/h. Luego se requerirá una distancia de visibilidad de 140 m. para situar la de 60 km/h y una distancia mínima de 40 m. entre la de 60 y la de 40 km/h de velocidad máxima requerida.

- Adelantamientos:

Al principio de un tramo de prohibición del adelantamiento se situarán dos señales R-305, una a cada lado de la calzada, y en su final una señal R-502.

Estos tramos de prohibición están divididos en tres partes:

- Un tramo de la variante donde el acuerdo vertical y el trazado dificultan la visibilidad haciéndola contraria a las recomendaciones de la norma. Se prohíbe el adelantamiento, pues, en ese tramo.

- 200 metros antes de la glorieta y en su interior.

- 300 metros antes del túnel y en su interior.

2.4.3. SEÑALES DE INDICACIÓN

Se emplearán para advertir del inicio y fin del túnel: Señales S-5 y S-6.

2.4.4. SEÑALIZACIÓN: GLORIETA

La proximidad de un nudo que permita un cambio de dirección, o de una salida específica, será advertida mediante carteles, o conjuntos de carteles, de preseñalización. La divergencia o salida específica se señalizará mediante carteles flecha para salida inmediata. Asimismo en determinados casos, se podrá confirmar el itinerario que se sigue si no se toma la divergencia o salida.

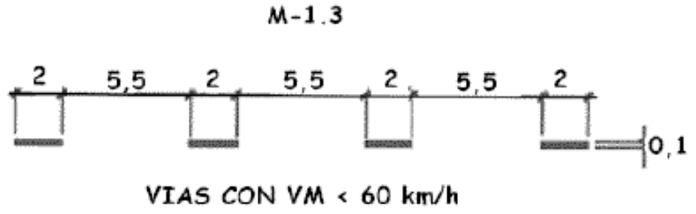
En el tramo de la variante del presente proyecto se encuentran dos glorietas (amabas conectan con la actual nacional), una al inicio (sur de Potes) y otra al final del trazado (norte de Potes). La glorieta sur consta de tres salidas: una dirección sur hacia pueblos como La Vega; otra dirección norte para entrar al pueblo de Potes; y otra noreste que consistiría en la variante de estudio. La glorieta sur consta a su vez de tres salidas: una suroeste hacia los pueblos de Ojedo y Potes, para los cuales está diseñada la variante; otra noreste, que comunicaría con pueblos colindantes como Tama o Aliezo; y otra sureste, que consistiría en la misma variante.

Por tanto, la señalización vertical de las glorietas debe hacer referencia a todos los accesos previamente citados. Carteles laterales pueden estar realizados tanto en acero galvanizado como en aluminio. Se emplearán carteles de lamas de acero reflexivo.

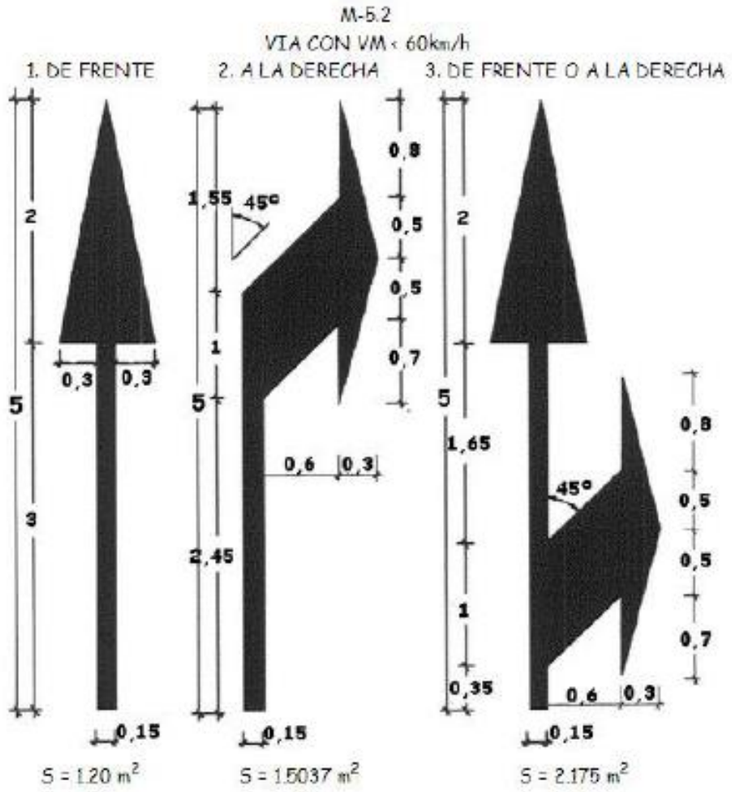
- Respecto a las marcas viales:

Acorde con la órden circular 32/12 Guía de nudos viarios:

En las calzadas anulares que tengan dos carriles concéntricos, entre cada salida y la siguiente se dispondrá una marca vial del tipo M-1.3., la cual empezará en el centro de la calzada anular y terminará en el centro de la salida siguiente prologándose hacia ella.

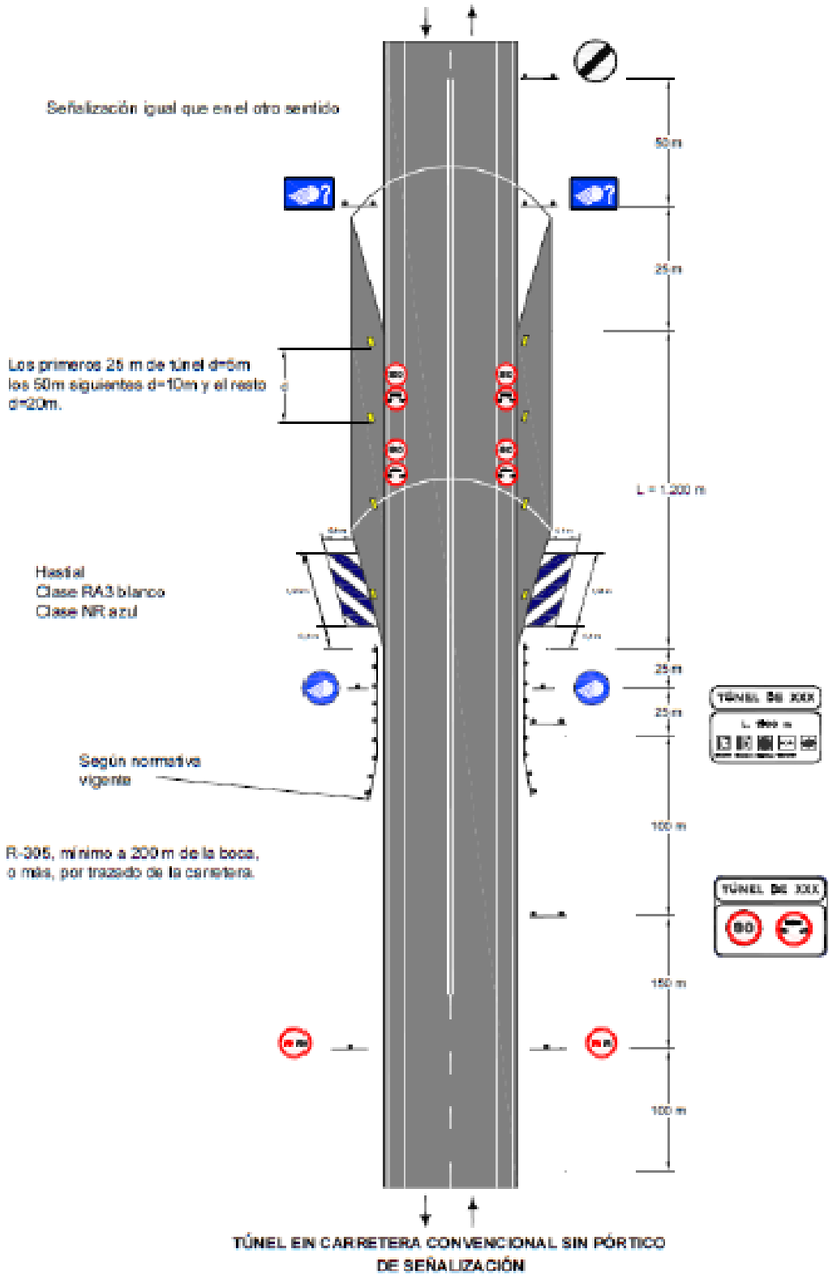


Para la canalización de vehículos se emplearán marcas M-5.2.3.



2.4.5. SEÑALIZACIÓN: TÚNEL

Se seguirá el siguiente esquema:



3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

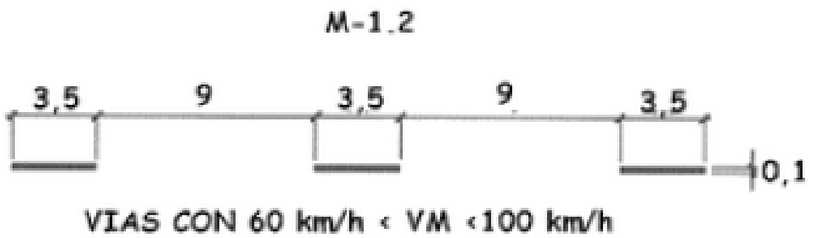
Se emplean marcas viales (señalización horizontal) acorde con la "Instrucción 8.2 - I.C." con el fin de: delimitar carriles y separar sentidos de circulación; indicar el borde de la calzada; y completar, precisar o repetir el significado de la señalización vertical.

Las marcas viales empleadas serán de color blanco, correspondiente a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.

En el proyecto se emplearán marcas longitudinales discontinuas para separar carriles, continuas para delimitar la calzada y separar carriles en caso de no adelantamiento, flechas e inscripciones para complementar a la señalización vertical y otras marcas para delimitar la calzada en los enlaces (cebreado, etc).

3.1. MARCAS DISCONTINUAS

Se emplearán para separar carriles en caso de adelantamiento permitido, marcas tipo M-1.2.



VIAS CON 60 km/h < VM <100 km/h

También como separación entre el carril principal y el carril de entrada, de salida o de trenzado, en el que está prevista una aceleración o deceleración de los vehículos. Marcas tipo M-1.7.

PARA SEPARACION DE CARRIL ESPECIAL O CARRIL DE ENTRADA O DE SALIDA EN VIA CON VM < 100 km/h

3.2. MARCAS DISCONTINUAS

3.2.1. CONDICIONES DE ADELANTAMIENTO

Se permitirá el adelantamiento en casos en que la distancia de visibilidad exceda los 355 metros, acorde con la Tabla 2 (vías de nuevo trazado). La velocidad máxima de la nueva variante será de 100 km/h.

Velocidad Máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	145	180	225	265	310	355	395

Además, considerando una sección en la que se alcanza la distancia de visibilidad requerida pero previamente no se alcanzaba (línea continua). Si la siguiente sección en la que no se alcanza la distancia de visibilidad requerida está a una distancia menor de la sección inicial que 385 m, se prolongará la línea continua. Ésta distancia aparece reflejada en la Tabla 3.

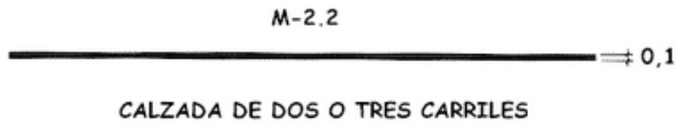
Velocidad Máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DM (m)	160	200	245	290	340	385	435

Se prohibirá el adelantamiento previamente a un paso a nivel o en situaciones de estrechamiento de calzada. Aparte se restringirá siempre que sea necesario por diversas razones de seguridad.

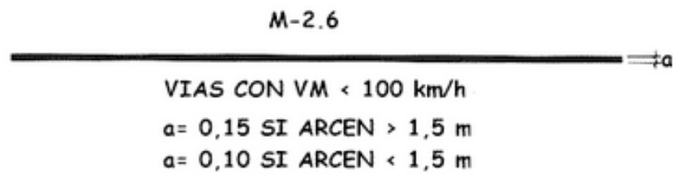
Una de éstas razones es la presencia de un túnel, en su interior se prohíbe el adelantamiento.

3.2.2. MARCAS EMPLEADAS

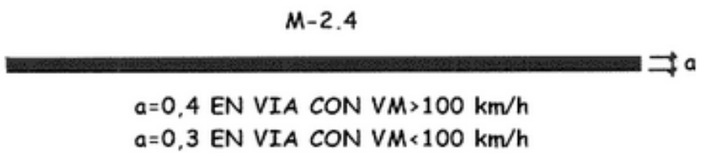
Cuando se empleen para separar carriles, acorde con las explicadas condiciones de adelantamiento, se emplearán marcas tipo M-2.2.



En su uso como borde de calzada, se empleará la marca tipo M-2.6. Con a = 0,10.



También se emplean marcas longitudinales continuas para separación de carriles de entrada o salida, básicamente en este caso son una continuación del cebreado. El ancho valorado, acorde con la M-2.4., es de 0,3 m.



3.3. FLECHAS

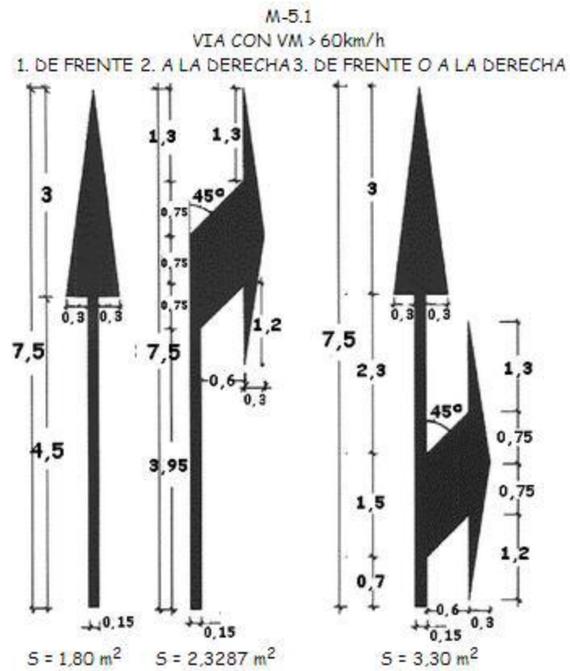
- De dirección o selección de carriles:

Indica el sentido que hay que seguir estando en ese carril o en caso de flecha doble, las opciones posibles.

Se dispondrá un mínimo de dos flechas antes de llegar a una línea continua que prohíba el cambio de carril.

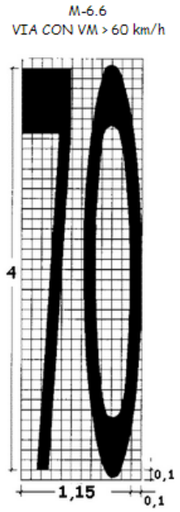
La distancia entre flechas consecutivas en un mismo carril será, como mínimo, de 20 metros y la separación entre la línea de detención y la flecha más próxima será, como mínimo también, de 5 metros.

Las marcas empleadas son las M-5.1.



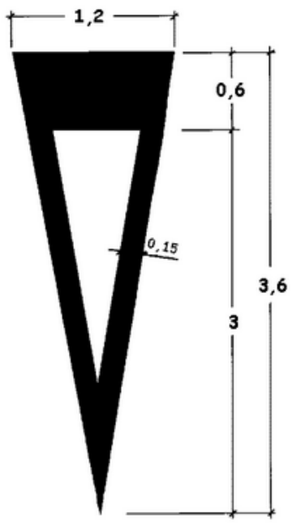
3.4. INSCRIPCIONES

Para reforzar la señal vertical de limitación de velocidad a 90 km/h, se empleará la marca M-6.6.



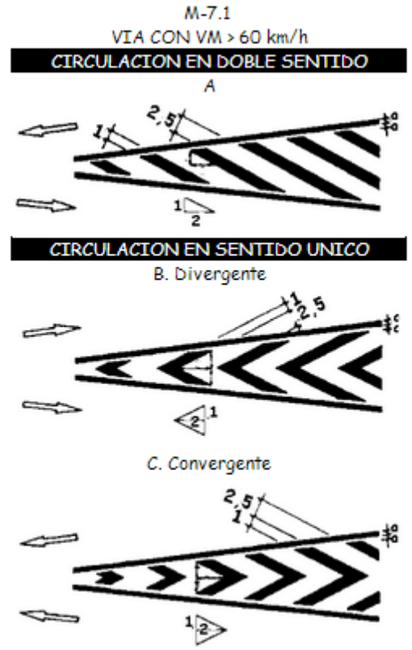
Se empleará también la señal de ceda al paso, para la indicación al conductor de la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso.

Esta señal se situara antes de la línea de ceda el paso o del lugar donde se haya de ceder el paso, a una distancia entre 2,5 y 25 metros, recomendándose entre 5 y 10 metros.



3.5. CEBRADO

Se empleará según el tipo de enlace siguiendo los casos que aparecen en la M-7.1. Las franjas oblicuas deberán ser aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido. Éstos cebreados se emplearán en las glorietas.



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 para así delimitar la carretera y encauzar la circulación.

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

4.1. HITOS DE ARTISTA

Acorde con la Orden circular 309/90 C y E sobre hitos de arista. Postes de policloruro de vinilo (PVC) rígido, dotados de elementos retrorreflectantes que serán de color amarillo en la margen derecha y de color blanco en la izquierda. Al ser una carretera de calzada única, los hitos tendrán una sección en forma de "A".

4.2. HITOS KILOMÉTRICOS

Señal S-572, hito kilométrico en carretera convencional. Adopta el color rojo debido a la S-420 que lo relaciona con la correspondiente nacional (N-621). Situados cada kilómetro en ambos márgenes de la carretera en función de los PK's definitivos de la misma. La altura desde la base inferior del hito kilométrico al borde de la calzada será de 0,70 m.

4.3. CAPTAFAROS

Serán de barrera cuándo ésta esté presente y sino de tipo "Ojo de Gato" en el tronco de la traza, en ambos márgenes de la calzada. Cada 20 metros en cualquier caso. Los captafaros se situarán en los bordes de la calzada, siendo del tipo 2B (dos caras reflexivas en color blanco y amarillo). Su adherencia a la calzada se conseguirá por medio de un adhesivo epoxy. Las dimensiones máximas (Lado de Base x Lado de Base x Altura) de los mismos serán: 10,2 x 10,2 x 0,18 cm.

4.4. PANELES DIRECCIONALES

Para indicar la presencia de curvas en la variante. Se recomienda que los paneles direccionales se coloquen siempre de forma que la visual del conductor aprecie como mínimo tres y sean aproximadamente perpendiculares a la misma y a una altura del borde inferior del panel, superior o igual a 1 m, medida desde el borde exterior de la calzada debiendo colocarse a mayor altura siempre que sea necesario por problemas de visibilidad de los mismos.

Separación entre paneles superpuestos 10 cm. Los paneles serán de 1,60 x 0,40 m.

5. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

5.1. BARRERAS DE SEGURIDAD

Se emplearán a lo largo de los lados de la variante barreras metálicas bionda BMSNA4-T, con postes tubulares como es recomendable para carreteras de doble sentido.

5.2. TERMINALES DE BARRERA

Se situarán terminales en abatimiento. Ésta decisión es por motivo de la mayor seguridad obtenida mediante este tipo de terminales.

Consisten en el abatimiento hasta el terreno de los 12 m extremos de la barrera de seguridad metálica.

Tendrán postes cada 2 m, los cinco postes más bajos no tendrán separador y los dos últimos quedarán completamente enterrados.

ANEJO Nº14 – TÚNEL

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

1.1. REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD 2

1.2. MEDIDAS RELACIONADAS CON LA EXPLOTACIÓN 2

1. INTRODUCCIÓN

El nuevo trazado tiene previsto la realización de un túnel con una longitud de 495.14 m. El diseño y cálculo de este queda fuera del alcance de este proyecto; luego estimaremos una cuantía que se asumirá como partida alzada.

1.1. REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD

El túnel se proyectará siguiendo el Real Decreto 635/2006 de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.

Para analizar cuáles son los requisitos mínimos de seguridad se necesitará la longitud del túnel (495.14 m) y la IMD de vehículos por carril, en el año de puesta en servicio.

- IMD de vehículos en el 2013 = 3356 vehículos
- Tasa de crecimiento = 0.1 %
- Porcentaje de carga sobre el carril desfavorable = 60%

$$3356 \times (1.001)^6 \times 0.6 = 2026 \text{ vehículos}$$

Por lo tanto se deberán considerar los requisitos mínimos de seguridad del apartado 2.21.2.3.1 *Túneles bidireccionales de longitud igual o menor que 500 metros y mayor que 200 metros y con una IMD por carril superior a 2000 vehículos/día.* Siguiendo estas instrucciones, se precisarán los siguientes elementos:

- Salidas de emergencia
- Iluminación normal
- Iluminación de seguridad
- Iluminación de emergencia
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)
- Extintores
- Detectores de CO
- Opacímetros
- Puestos de emergencia
- Señalización salidas y equipamientos de emergencia
- Señalización según Norma 8.1 y 8.2 IC

1.2. MEDIDAS RELACIONADAS CON LA EXPLOTACIÓN

Y en lo relativo a medidas relacionadas con la explotación:

1. Medios de explotación: La explotación debe estar organizada y disponer de los medios que garanticen la continuidad y seguridad del tráfico a través túnel. El personal encargado de la explotación debe estar debidamente cualificado.
2. Planificación de emergencias: Deberá haber planes de respuesta a situaciones de emergencia, aplicándose lo establecido en el anexo I, punto 3.2. de la Directiva 2004/54/CE de la Unión Europea.
3. Obras en los túneles: El cierre o corte total o parcial del túnel en situaciones de obras siempre comenzará fuera del túnel. Se empleará la señalización adecuada.
4. Respuesta a accidentes e incidentes: En caso de accidente o incidente grave en un túnel, se cerrará inmediatamente al tráfico. Se hará activando los equipos previamente citados (en el exterior y el interior del túnel) o mediante otros medios de tal forma que todo el tráfico pueda detenerse lo antes posible. El tráfico se gestionará de tal modo que los vehículos no afectados puedan abandonar rápidamente el túnel.
5. Cierre del túnel: En caso de cierre del túnel se deberá informar a los usuarios de los mejores itinerarios alternativos, que a su vez formarán parte de planes sistemáticos de emergencia.
6. Transporte de mercancías peligrosas: No se permitirá el transporte de mercancías peligrosas salvo en los túneles incluidos dentro de los itinerarios recomendados, demostrándose mediante un análisis de riesgo que no hay alternativa más favorable.
7. Adelantamiento en los túneles: Al ser un túnel con un carril en cada sentido queda expresamente prohibido el adelantamiento de vehículos.

ANEJO Nº15 – ILUMINACIÓN

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. ILUMINACIÓN A CIELO ABIERTO 2
2.1. NORMATIVA 2
2.2. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN 2
3. ILUMINACIÓN EN TÚNELES 3
3.1. NORMATIVA 3
3.2. CAMPO DE APLICACIÓN 3
3.3. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN 3
3.3.1. ILUMINACIÓN DE LA ZONA UMBRAL 3
3.3.2. ILUMINACIÓN DE LA ZONA DE TRANSICIÓN 3
3.3.3. ILUMINACIÓN DE LA ZONA INTERIOR 4
3.3.4. ILUMINACIÓN DE LA ZONA DE SALIDA 4
3.4. ELEMENTOS COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN 4

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el de la justificación de los sistemas de iluminación a instalar, así como la definición de su disposición sobre el trazado del tramo de la carretera objeto del proyecto, para conseguir un alumbrado viario y peatonal acorde con las características de la zona y del tramo sobre la que se desarrollan las obras. Para ello, este anejo se basa en lo estipulado en la Orden Circular 36/2015, recientemente entrada en vigor, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.

2. ILUMINACIÓN A CIELO ABIERTO

2.1. NORMATIVA

- CIE 140 ··2 000 Cálculos para la iluminación de vías públicas.
- CIE 154: 2003 Informe técnico. El mantenimiento de sistemas de iluminación exterior.
- UNE-EN 13201-2:2004 Iluminación de carreteras. Parte 2: Requisitos de prestaciones. Vigente. Fecha de edición 2004-12- 17.
- UNE-EN 13201-3:2004 Iluminación de carreteras. Parte 3: Cálculo de prestaciones. Vigente. Fecha de edición 2004-12-17.
- UNE-EN 13201-3:2004/AC: 2007 Iluminación de carreteras. Parte 3: Cálculo de prestaciones. Vigente. Fecha de edición 2007-05-30.
- UNE-EN 13201-4:2005 Iluminación de carreteras. Parte 4: Métodos de medida de las prestaciones de iluminación. Vigente. Fecha de edición 2005-11-23.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. Aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.
- CIE 115:201 O Alumbrado de carreteras para tráfico de vehículos y peatones.

2.2. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

Para la Red de Carreteras del Estado de España, los criterios que deben tenerse en cuenta a la hora de tomar la decisión sobre la procedencia de iluminar un tramo de carretera son:

1. **En carreteras convencionales**: No se iluminarán en general, aunque podrá justificarse su iluminación en caso de que el tramo sea un TCA (Tramo de Concentración de Accidentes) y en los dos últimos años más del 50% de los accidentes se hayan producido en periodo nocturno. Por esta razón, y como la carretera de estudio no ha sido construida todavía, se ha tomado la decisión de no iluminarla.
2. **En puntos singulares**: Estará justificada la iluminación de los puntos singulares en los siguientes casos:

   − Glorietas situadas en carreteras convencionales, en las que por tener una importante intensidad de tráfico o por su peligrosidad no sea suficiente con una correcta señalización y balizamiento de la misma.

   − Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 80.000 vehículos por día (IMD ≥ 80.000 vehículos/día).

   − Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día (IMD ≥ 60.000 vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año.

   − Cruces con glorietas e intersecciones a nivel, siempre que el tráfico de la carretera secundaria sea mayor que 10.000 vehículos por día, o bien sea un TCA con un porcentaje de accidentes nocturnos superior al 50% del total de accidentes durante los dos últimos años.

   Como el tráfico en la variante proyectada es inferior a 10.000 vehículos por día (3377 vehículos/día para el año de puesta en servicio), y la peligrosidad de las glorietas se considera baja, la iluminación en las glorietas inicial y final no será necesaria.

3. ILUMINACIÓN EN TÚNELES

Al contar la variante con un túnel, es necesario determinar las medidas de iluminación del mismo.

3.1. NORMATIVA

- CIE 88:2004 Guía para el alumbrado de túneles de carretera y pasos inferiores.
- Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, Sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de Carreteras del Estado.
- UNE-CR 14380:2007 IN Aplicaciones de iluminación. Alumbrado de túneles. Vigente. Fecha de edición 2007-09-26.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. Aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.
- CIE 189: 201 O Criterios de calidad de los cálculos de iluminación de túneles.

3.2. CAMPO DE APLICACIÓN

El campo de aplicación de estas Recomendaciones son las instalaciones de iluminación de los túneles de la Red de Carreteras del Estado, tanto las de nueva ejecución como las existentes, si bien en este caso su utilización se llevará a cabo según se vayan adaptando las instalaciones y en lo que en cada caso corresponda, según lo expuesto en el presente documento. Deben tenerse en consideración en la redacción de proyectos, en la ejecución de obras y durante la fase de explotación.

3.3. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

El Real Decreto 635/2006, de 26 de Mayo, “Sobre Requisitos mínimos de Seguridad en los túneles de Carreteras del Estado”, actualmente en revisión, establece que los túneles de longitud mayor de 200 metros deben disponer de iluminación, dejando la conveniencia o no de iluminar los túneles cortos al análisis de cada caso en particular.

Como en el presente proyecto, el túnel diseñado es de una longitud mayor de 200 metros, deberá tener un alumbrado artificial durante el día, a fin de facilitar los problemas de adaptación.

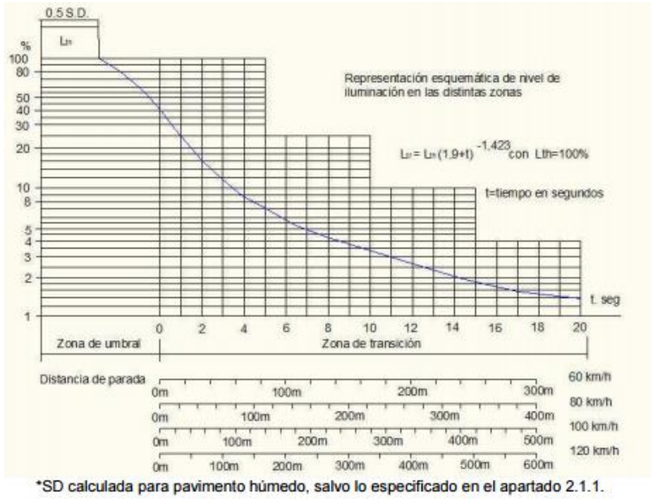
3.3.1. ILUMINACIÓN DE LA ZONA UMBRAL

La zona umbral es el primer tramo del túnel, situado justo a continuación de la entrada al mismo. El nivel de iluminación recomendado de la zona de umbral se establece en función de la luminancia de la zona de acceso durante el día, que recibe la denominación de L20. De manera general, la luminancia de la zona de umbral, denominada Lth, será directamente proporcional a la luminancia de acceso L20, y el diseño de la instalación de alumbrado artificial de la zona de umbral de un túnel se basará en la determinación de cuál debe ser el coeficiente que ligue la luminancia de umbral con la de acceso.

3.3.2. ILUMINACIÓN DE LA ZONA DE TRANSICIÓN

La zona de transición del túnel es la que sigue inmediatamente después a la zona de umbral. Su función es la de adaptar los elevados niveles de luminancia del umbral del túnel a los menores valores de la zona interior del túnel, que suele ser la que cubre la mayor longitud del mismo.

Dado que la luminancia de la zona de transición debe permitir la adaptación del ojo del conductor, tal y como se ha explicado anteriormente, basta con acudir a la curva de adaptación representada en la figura 2.10 para calcular la longitud de la zona de transición; debe corresponder al tiempo necesario (20 s) para pasar del nivel al final de la zona de umbral al principio de la zona interior, y que mediante una simple multiplicación por la velocidad de proyecto de la zona interior del túnel expresada en m/s, dará como resultado la longitud que debe tener la citada zona de transición.



*SD calculada para pavimento húmedo, salvo lo especificado en el apartado 2.1.1.

Figura 2.10. Zona de transición decreciente.

3.3.3. ILUMINACIÓN DE LA ZONA INTERIOR

Se entiende por zona interior, la situada a continuación de la zona de transición. Los valores de luminancia exigidos en esta zona son los que figuran en la tabla 2.7 para las diferentes clases de túneles y distancias de parada (calculada para pavimento seco). Los valores de luminancia de superficie de calzada requeridos son válidos tanto para diseño como para funcionamiento durante el día (valores mínimos mantenidos). La luminancia media de la superficie de la calzada debe determinarse sobre el carril o carriles de circulación en el túnel.

Clase de túnel	Distancia de parada D_P* (m)		
	≤ 60	100	≥ 160
4	3	6	10
3	2	4	6
2	1,5	2	4
1	**	0,5	1,5

*Calculada para pavimento seco
**No hay requisitos
Nota: Para valores intermedios se interpolará linealmente

Tabla 2.7. Luminancia media de la superficie de la calzada de la zona interior en cd/m²

4.1

3.3.4. ILUMINACIÓN DE LA ZONA DE SALIDA

Con el fin de asegurar una iluminación directa adecuada para los vehículos pequeños precedidos por vehículos grandes y una visión suficiente por el retrovisor, la zona de salida tiene que ser iluminada del mismo modo que la zona interior del túnel. En situaciones en las que puedan existir peligros adicionales cerca de la salida del túnel, se aconseja que para túneles de clase de alumbrado 4 la luminancia durante el día en la zona de salida aumente linealmente a lo largo de una longitud igual a la distancia de parada DP (calculada para pavimento seco), a partir del nivel de la zona interior, a un nivel cinco veces el de la zona interior a una distancia de 20 m desde la boca de salida.

3.4. ELEMENTOS COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Los elementos integrantes de una instalación de alumbrado de túneles son: – Fuentes de luz. – Equipos eléctricos auxiliares.

– Luminarias.

– Soportes de montaje.

– Dispositivos de reducción de flujo luminoso y consumo.

– Cuadros de distribución y de medida, conductores de distribución y alimentación y bandejas de cables.

– Sistemas de control y gestión de la instalación.

ANEJO Nº16 – RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. RETIRADA DE TIERRAS 2
3. HIDROSIEMBRA 3
4. RESTAURACIÓN VEGETAL 3
4.1. FUNCIONES DE LA VEGETACIÓN 4
4.2. RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA 4
4.3. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y ESTABILIDAD 4
4.4. OPERACIONES DE RE-VEGETACIÓN 4
4.4.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS OPERACIONES DE OBRA 4
4.4.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO 5
4.5. SIEMBRAS 7
5. MEDIDAS COMPENSATORIAS 7

1. INTRODUCCIÓN

Las medidas correctoras se encaminan principalmente a proporcionar una cubierta vegetal a las superficies desnudas de nueva creación derivadas de la realización de las obras, con el objeto prioritario de protegerlas contra la erosión.

Los objetivos prioritarios de las medidas que se adopten son:

- Evitar que se elimine innecesariamente la vegetación natural y las especies cultivadas, para lo cual se extremarán los cuidados en la realización de las obras de explanación y en la limpieza de cauces y riberas.
- Re-vegetación de los terrenos directamente afectados por la construcción del viaducto reduciendo el contraste cromático e introduciendo un elemento de enlace entre la obra y el entorno.

Para el cumplimiento de los objetivos señalados se va a definir con precisión la vegetación a implantar.

Además, la re-vegetación de los terrenos afectados puede ayudar al guiado óptico de los conductores, aparte de cumplir otras funciones de tipo psicológico (proporcionar variedad y cambios visuales para evitar el aburrimiento), de seguridad vial (colaboración a evitar aludes de nieve), etc.

Para lograr estos objetivos es necesario combinar las técnicas más adecuadas para lograr una implantación vegetal rápida y duradera, con el mínimo posible de fallos, por lo que se opta por utilizar hidrosiembras y plantaciones de especies arbustivas y arbóreas en contenedor (aunque, si la restauración tiene lugar en período favorable de la detención de la savia, cabe hacerlas a raíz desnuda, dependiendo de la especie).

2. RETIRADA DE TIERRAS

Antes de que los suelos vayan a ser ocupados por la carretera y otras obras auxiliares, se ha de extraer la capa de tierra vegetal, que generalmente son los más superficiales, ricos en materia orgánica y elementos nutritivos, que posteriormente se usará para cubrir superficies que necesitan una rápida recolonización vegetal, por haber sido alterada la cubierta vegetal que originalmente tenían o por ser superficies de nueva aparición.

Es necesario el manejo cuidadoso de estos suelos debido al elevado número de semillas pertenecientes a plantas herbáceas y arbustivas propias de la zona, y de microorganismos que poseen, siendo por ello un substrato perfecto para el asentamiento y germinación de especies vegetales autóctonas.

Las operaciones a seguir son:

- Retirada selectiva y almacenamiento.
- Mantenimiento de la tierra vegetal (riegos, siembras de leguminosas, etc.)
- Extendido del material sobre las superficies a restaurar.

Como recomendación general no se debe almacenar la tierra vegetal, intentando realizar una restauración simultánea y progresiva del terreno que permita transferir la tierra vegetal de forma continuada desde su posición original a su nuevo emplazamiento. Este tipo de restauración es beneficiosa tanto desde un punto de vista económico como biológico, ya que por un lado evita el incremento del presupuesto que supone mover dos veces el mismo material, y por otro reduce el riesgo de deterioro de las propiedades del suelo.

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se realizará de tal forma que los materiales queden protegidos de la erosión hídrica y eólica, y sobre todo que no sufran compactación.

Se estudiarán los posibles lugares donde ubicar el acopio y proceder a su selección, teniendo en cuenta: la pendiente, riesgos de inundación, deslizamientos, etc. Esta operación debe realizarse sobre una superficie llana que impida la disolución y lavado de los nutrientes por escorrentía.

Cuando se proceda al extendido de estas capas, es preciso hacerlo sobre terrenos con formas técnicamente estables, no es recomendable comenzar las tareas de regeneración natural si no existe un equilibrio mecánico inicial. El extendido debe hacerse con maquinaria que ocasione una mínima compactación y debe evitarse el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.

La profundidad de la capa de cobertura dependerá del estado de la superficie a cubrir, lo ideal son 30-40 cm. y lo mínimo son 15 cm.

3. HIDROSIEMBRA

Consiste en la proyección sobre el terreno por vía hídrica sobre las superficies de los terraplenes de una mezcla homogénea y cuidadosamente dosificada de agua, semillas, fertilizantes, estabilizantes y compuestos de microorganismos latentes, con efecto estabilizador inmediato, cuyo fin básico es frenar los procesos de erosión, lo más rápidamente posible, en zonas sin vegetación o que no reúnen condiciones adecuadas para la implantación a corto plazo de la vegetación natural. Tiene por tanto la hidrosiembra una misión colonizadora estable en el espacio y en el tiempo.

No hay que olvidar que es necesaria una cierta estabilidad mecánica de la zona y que el sustrato no se encuentre excesivamente compactado que impida la penetración de las raíces.

Las superficies a hidrosembrar serán, con carácter general, todos los taludes generados en la construcción de la carretera a excepción, por un lado, de taludes de altura inferior a 2 m, teniendo en cuenta la menor entidad de los procesos erosivos y la mayor facilidad de colonización por la vegetación espontánea.

La hidrosiembra se hará en dos o más pasadas con una mezcla de especies herbáceas y/o arbustivas para proporcionar una cubierta rápida, una defensa inicial contra la erosión y una primera etapa de integración paisajística. Las especiales características utilizadas son gramíneas y leguminosas. Debido a la imposibilidad de obtener ciertas especies autóctonas en vivero, es preciso definir una campaña de recogida de estas semillas en campo, su almacenamiento posterior en lugar y bajo condiciones adecuadas, para su posterior utilización.

4. RESTAURACIÓN VEGETAL

Por otra parte está demostrada la importancia de dos aspectos básicos de la restauración vegetal: el acopio de la mayor cantidad posible de tierra vegetal y su buena conservación hasta el momento del empleo, -que se hará con especial economía y esmero-, es un seguro para el éxito de toda la re-vegetación. Se aplicarán las normas técnicas habituales para el acopio, gestión y empleo de tierras vegetales, cuidando especialmente los siguientes aspectos:

Se extraerá la mayor parte posible de tierra vegetal, asegurando mediante catas el buen trabajo de las máquinas. Como referencia puede considerarse que la capa de tierra vegetal identificada en el tramo estudiado está comprendida en torno a los veinte (20) cm. de espesor.

Se realizarán acopios en caballones de altura inferior a dos (2) metros de alto, procurando la menor compactación.

Se realizarán pequeños ahondamientos en la capa superior de los acopios para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por la erosión.

Los acopios se situarán en zonas de poca pendiente, en emplazamientos libres de riesgos de inundación, arrastres debidos a la pendiente o al agua, acumulación de polvo, paso de maquinaria pesada y vehículos, etc.

Si se demora el tiempo de reutilización, se restañarán las erosiones producidas por la lluvia y se mantendrá cubierto el caballón mediante siembra con una mezcla de gramíneas y leguminosas de protección (una mezcla de Festuca rubra, Agrostis tenuis y Lupinus hispanicus puede ser suficiente), y proporcionando los riegos necesarios.

Finalmente, la selección de las especies vegetales más indicadas para la zona lleva la atención inicialmente (y a la postre también por otras razones) a las autóctonas y propias de sistemas naturales del área de estudio.

La capacidad los de adaptación de la flora local a las condiciones del territorio (altitud, régimen climatológico, sustrato, exposición, etc.) permite encontrar suficientes especies de carácter colonizador o de crecimiento suficientemente rápido como para satisfacer las necesidades de la restauración y sitúa al grupo de especies autóctonas entre las idóneas.

Complementariamente, las especies autóctonas permiten la integración paisajística másexigente, ya que puede hacerse corresponder la fisionomía de la cubierta implantada con la de las formaciones seriales propias de la zona.

4.1. FUNCIONES DE LA VEGETACIÓN

La revegetación es un sistema de corrección de las alteraciones paisajístico-ambientales muy flexible y capaz de resolver situaciones muy variables.

Además de permitir la reducción de los impactos paisajísticos, entre las funciones de la revegetación destacaremos la defensa eficaz del terreno contra los procesos erosivos y el restablecimiento de unas condiciones ecológicas elementales que favorezcan el proceso de colonización vegetal.

Mediante la instalación de masas o pantallas vegetales, la revegetación puede servir para ocultar elementos antiestéticos o para la lucha contra el ruido, el polvo o el viento.

También hace posible en ocasiones la devolución de usos agrícolas (como es el caso de los vertederos) o forestales a los terrenos afectados.

Además, al controlar y reducir la erosión, la revegetación de zonas alteradas influye directamente en la estabilidad de los cursos de agua y en el mantenimiento de las condiciones ecológicas de los ríos.

En el caso de los terrenos marginales, la revegetación con especies autóctonas constituye una oportunidad para reconstruir sistemas ecológicos naturales, compensando de algún modo las alteraciones producidas.

4.2. RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

El paisaje se considera actualmente como un concepto globalizador, en el que se combinan tanto el conjunto de elementos del medio biofísico como la componente perceptiva y emocional, y constituye un recurso natural especialmente valioso.

La vulnerabilidad que presenta frente a la intervención humana puede adquirir una protección específica, particularmente para aquellas zonas que aún conservan un paisaje natural de alto valor.

La revegetación de zonas denudadas resuelve de la mejor manera posible la degradación del paisaje producida por las obras de acondicionamiento. Las discontinuidades, rupturas y contrastes que ocasiona en el paisaje pueden eliminarse u ocultarse con el empleo de la vegetación.

4.3. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y ESTABILIDAD

El mantenimiento se reducirá al seguimiento del arraigo y desarrollo de las siembras y plantaciones y a las medidas de control para que la vegetación no invada las calzadas. El seguimiento y control de la revegetación permitirá conocer el éxito de los tratamientos y corregir los fallos de cobertura o las marras de plantación, determinar las necesidades de riegos y de abonado periódico durante los 3 años siguientes a la conclusión de las obras y a las siegas o desbroces mecánicos (nunca con sustancias fitocidas) necesarios para evitar que la vegetación invada las calzadas (uno o dos cortes al año).

4.4. OPERACIONES DE RE-VEGETACIÓN

4.4.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS OPERACIONES DE OBRA

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre los taludes de la explanación y cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno, incluidos los vertederos. Su ejecución incluye:

Aporte a la obra de tierra vegetal procedente de acopio.

Extendido de la tierra vegetal.

Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso.

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición fisico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procede de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de excavación correspondiente.

La conservación de la tierra vegetal utilizable en acopios se llevará a cabo conforme a las siguientes instrucciones:

Si la tierra va a estar almacenada más de 6 meses los montones serán sembrados con veza (Vicia villosa) para su entierro antes de granar como abono verde.

La conservación consistirá en restañar las erosiones producidas por la lluvia y en mantener la tierra exenta de piedras y objetos extraños.

En todas las operaciones se evitará la compactación de la tierra, utilizando si fuera preciso técnicas en las que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios o que sólo requieran maquinaria ligera.

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con los espesores especificados en planos.

4.4.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Al analizar los terrenos sobre los que se quiere llevar a cabo la instalación de la vegetación una vez finalizadas las obras, se observa la dificultad de desarrollar cualquier tipo de ambiente vegetal por presentar un substrato inadecuado en el que las características físicas, químicas y biológicas no son propicias. Esta situación crea la necesidad de preparar el terreno, como paso previo y fundamental en el establecimiento de la vegetación.

Las actuaciones propuestas en este apartado, se centran en recuperar las condiciones edáficas necesarias para la instalación de la cobertura vegetal. Debido a que a lo largo de la traza las condiciones necesarias para el desarrollo de la vegetación no son homogéneas, la preparación del suelo variará de unas superficies a otras.

Por su formación, el desmonte al producirse por la eliminación de una parte del terreno se considera desde el punto de vista edafológico como una piedra. Por tanto, al plantear cualquier forma de re-vegetación se ha evitado proponer la plantación de árboles o arbustos ya que el éxito de la operación se pone en duda. Se proponen actuaciones de hidrosiembra.

Debido a la naturaleza del terreno, y a las características de la precipitación en la zona, los riesgos erosivos son elevados, por lo que en los taludes creados se aconseja la sujeción y protección del substrato aportado por medios mecánicos; debido a esto se propone la colocación de manta orgánica para aquellos que superen los 10 metros de altura.

Tanto los terraplenes como las isletas de las intersecciones se producen por relleno con materiales alógenos, desde el punto de vista edafológico, por lo que se pueden considerar como neosuelos sin estructura, no obstante, sobre ellos si es posible la plantación.

Por último, el terreno natural, como su nombre indica, son restos del suelo primitivo con algunas alteraciones (compactación, pequeñas remociones, etc.).

Como se observa se está ante diferentes tipos de suelos con estructuras, pendientes y superficies, completamente diferentes. En general, los desmontes y terraplenes no se podrán llegar a preparar adecuadamente desde el punto de vista agronómico por lo que se utilizarán técnicas especiales de preparación del terreno.

Se considera adecuado en este caso, realizar una clasificación de los procedimientos de preparación del suelo por la profundidad a la que se realizan, distinguiéndose las labores profundas de las superficiales.

En algunos puntos muy concretos en los que el terreno esté excesivamente compactado por el paso de las maquinaria de obra, y en los que, por tanto, a las raíces de los árboles les cueste desarrollarse, el terreno se empezará preparando mediante un subsolado. La elección del mismo frente al desfonde se

justifica porque permite adelantar la época de plantación, al realizar esta labor con el terreno seco, y no tener que esperar a las lluvias de otoño, dando más tiempo al resto de las operaciones.

Los principales objetivos para la realización de esta operación son airear y sanear el terreno, y preparar el mismo para la plantación facilitando la penetración por el agua de lluvia, por el aire y por las raíces. Esta será la única labor de fondo que se realice y tendrá una profundidad de 50 cm.

El subsolado tiene la desventaja frente al desfonde de tener un efecto menos duradero, necesitando además la aplicación de labores complementarias.

Para las labores superficiales se considera suficiente con un paso de grada y posterior pase de cultivador.

El alzado se realizará a continuación del subsolado del terreno, justo después de las primeras lluvias de otoño, ya que para que esta operación se realice correctamente es necesario que el terreno tenga el "tempero" adecuado.

La operación se realizará con gradas de disco, éstas tienen dimensiones y pesos variables según la importancia en profundidad del trabajo que se pretende realizar. En este caso, el gradeo se realizará a una profundidad no superior a los 40 centímetros por lo que cualquiera de las gradas que se encuentran en el mercado valen. Las finalidades del gradeo se pueden resumir de la forma siguiente:

- Mullimiento: La grada de dientes sube los terrones a la superficie y los rompe, terminando el trabajo del subsolador.
- Nivelación: Ésta operación pretende solamente "cerrar" la labor para evitar la desecación excesivamente rápida de los terrones; debe realizarse perpendicularmente a ésta.

Una vez realizado el paso con la grada de discos, para desterronar, esponjar y alisar el suelo se realizará otro pase, esta vez con un apero que está constituido por una serie de brazos en cuyo extremo lleva unas rejas que pueden ser de formas muy diversas y que en general se pueden montar a distancias variables sobre un bastidor, constituido fundamentalmente por un conjunto de brazos transversales. Es lo que se conoce por el nombre de cultivador.

Los cultivadores se pueden utilizar tanto antes como después de la siembra y del abonado, en este caso, se utiliza antes de la siembra de las especies herbáceas y del abonado.

Cuando las condiciones del terreno lo permitan se realizará un pase de rulo por el terreno. Se trata de otra labor cultural que pretende, en este caso, el desmenuzamiento de la capa superficial (rotura de terrones), la nivelación y la ligera compactación del suelo.

El rulado posterior a la siembra es en ocasiones indispensable para poner la tierra en contacto íntimo con la simiente y favorecer el flujo del agua alrededor de ésta. En la práctica, gradeo, y rulado son dos labores frecuentemente alternadas, será importante realizar estas dos operaciones con buen criterio y adaptar a ella los aperos en función de las condiciones del suelo, de los cultivos y del clima. Estas operaciones se realizarán para la preparación de la tierra en: isletas de intersección y en los vertederos e instalaciones auxiliares que se vayan aacondicionar. No se podrán realizar en desmonte y terraplenes debido a la pendiente del terreno. En estos casos el sistema será el siguiente:

A efectos de asegurar que la tierra a extender no deslice inmediatamente o se fije mal y parcialmente, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal no deberá haber sufrido un exceso de refino tras la excavación o el relleno ni estarán muy compactada por el paso de maquinaria.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la siguiente: en los taludes 3H/2V de altura se excavarán pequeñas zanjas de 15 por 15 centímetros de sección a la distancia de 1 m aproximadamente.

Se comprobará que el acabado superficial del terreno es el adecuado a cada tipo de pradera, finamente desterronado y con ausencia de elementos indeseables como piedras, ramas, etc. en el caso de las áreas más ajardinadas.

4.5. SIEMBRAS

La siembra de especies herbáceas y algunas arbustivas con gran capacidad enraizante para la fijación de los taludes se realizará mediante la técnica de la hidrosiembra.

La hidrosiembra consiste en la proyección de una mezcla de semillas, agua y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a encespedar.

La justificación específica de las siembras reside en continuar la cubierta herbácea de los alrededores y en su papel como:

- Estabilizadoras de la superficie de los taludes frente a la erosión.
- Regeneradoras del suelo al constituir un horizonte humífero que pueda permitir la posterior colonización natural sin mantenimiento.
- Colonizadoras directas allí donde no cabe esperar la instalación de procesos naturales.
- Cicatrizantes, mejorando el aspecto de los taludes, aunque el color estival (menor disponibilidad de agua) pueda ser diferente del de los campos vecinos.

Las perspectivas de éxito son elevadas en los taludes donde se extienda 25 cm o más de tierra recuperada, ya que el medio es más acogedor y es capaz de retener agua para el corto período seco existente.

Para favorecer su instalación se establecerán prescripciones sobre el estado a dejar en su superficie acabada en cuanto a rugosidad, falta de compactación, etc.

Igualmente, se ha establecido una mezcla de mulches, ligante o estabilizador y abonos, más o menos estándar, de eficacia contrastada, que favorezca la implantación sobre estos medios difíciles.

Teniendo como objetivo básico la disminución de la erosión, se pretende la implantación de una cubierta vegetal protectora e integradora, dada las condiciones de pobreza en que suelen quedar los suelos de los taludes (tanto de los desmontes, como de los terraplenes). En la técnica de la hidrosiembra se realiza la plantación con una dosis un poco más elevada de la que normalmente se utilizaría. Se propone un tipo de hidrosiembra con 30 gr/m2 de mezcla de semillas, ya que según la experiencia, mayores dosis de semilla no suponen una mejora notable de los resultados.

La composición de la hidrosiembra será la siguiente:

- Semillas: mezcla comercial tratada con inoculante, 25 gr/m2
- Estabilizante: 20 gr/m2
- Mulch: fibra corta, 150 gr/m2
- Abono de liberación lenta: (15 - 15 - 15) con 1,2 % de Mn, 135 gr/m2
- Agua: 10 l/m2
- Estiércol cribado: 120 gr/m2
- Polímero absorbente de agua: 15 gr/m2

Asimismo, debido a la climatología de la zona, se considera necesario efectuar riegos adicionales, aun realizando las siembras en las fechas apropiadas. Se realizará un seguimiento de la siembra y cuando se observe falta de agua, deberán realizarse los riegos oportunos para mantener un nivel de humedad mínimo. Por otro lado, en los dos primeros años no se realizarán siegas, con el fin de no impedir la autosiembra.

5. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las medidas compensatorias más destacadas que se contemplan son:

- Con carácter general, se contempla la reposición de todos los cierres y servicios afectados.
- Mejora de los accesos más destacados en caminos vecinales y fincas.

ANEJO Nº17 – OBRAS COMPLEMENTARIAS Y PARTIDAS ALZADAS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. OBRAS DE PASO 2

3. PARTIDAS ALZADAS 2

3.1. INTRODUCCIÓN 2

3.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 2

3.3. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se va a proceder a analizar someramente las obras complementarias que se han realizado en este proyecto para dar servicio a zonas que puedan verse afectadas por la ejecución del mismo. Al no ser de alcance de este proyecto el cálculo ni diseño de las citadas obras solo se las describirá.

2. OBRAS DE PASO

La variante de población de Potes por el Este, corta una serie de caminos existentes y para dar solución a ello, se han propuesto dos pasos inferiores para que se vean afectadas en el menor grado posible.

- El primero de ellos se sitúa en el P.K. 1+191.80m, y tiene una longitud de aproximadamente 14 metros, para poder dar cabida ampliamente al camino que discurre por debajo de la variante diseñada. El objetivo principal es mantener el trazado del camino sin modificar, para que la construcción de la variante no sea un impedimento para los usuarios de ese camino. Además, este paso inferior también es usado para evacuar el agua que cae en forma de precipitación en la cuenca vertiente 6, evitando así la construcción de una obra de drenaje transversal.

- El segundo paso propuesto se sitúa en una zona más conflictiva, ya que se encuentra en el P.K. 2+986.99m, lo cual significa que está situado en las proximidades Ojedo, por donde discurren varios caminos en diversas direcciones. La variante corta en este tramo varios caminos, pero al ser inviable la reposición de todos ellos, se ha optado por la construcción de un solo paso inferior, a la salida del cual se irían separando los caminos hacia las direcciones en las que actualmente se encuentran. Al igual que en el primer paso inferior, este también sirva como desagüe de las precipitaciones que caen, en este caso en la cuenca 9.

3. PARTIDAS ALZADAS

3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se contemplan todas aquellas actividades que quedan fuera de objeto de estudio y valoración en este proyecto. Se asumirá una cuantía fija para cada una de ellas (de abono íntegro); la cual ha sido proporcionada por la universidad de Cantabria.

3.2. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Para la realización de la señalización de las obras se seguirá la Instrucción 8.3-IC "Señalización de obra", además de la Orden Circular 15/03 sobre Señalización de los tramos afectados por la puesta en Servicio de las Obras. -Remates de Obras- y la O.C 301/89 T sobre señalización de obras. Se ha establecido un valor aproximado de 30.000 euros.

3.3. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS

Esta partida hace referencia a la Orden Circular 15/2003 que afecta a la 8.1-IC (sic). La cuantí de la partida de abono íntegro para la "limpieza y terminación" se establecerá en función del presupuesto, tipo y extensión de las obras, siendo, lógicamente mínimo para obras que sólo afecten a la plataforma, o de extensión reducida, y máxima para obras con gran movimiento de tierras o extensión.

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	LIMPIEZA Y TERMINACION
De 600.000 € a 1.200.000 €	3.000 € a 9.000 €
De 1.200.000 € a 3.000.000 €	4.800 € a 18.000 €
De 3.000.000 € a 6.000.000 €	12.000 € a 30.000 €
De 6.000.000 € a 12.000.000 €	18.000 € a 42.000 €
De 12.000.000 € a 30.000.000 €	27.000 € a 54.000 €
De 30.000.000 € a 60.000.000 €	36.000 € a 60.000 €
Mayor de 60.000.000 €	48.000 € a 72.000 €

Se considerará para este tramo de la variante una cuantía de 45.000 euros destinada a la partida alzada de limpieza y terminación de obras.

ANEJO Nº18 – JUSTIFIACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ALTERNATIVAS DESCARTADAS 2

3. ALTERNATIVA ELEGIDA 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incide en los motivos para adoptar la solución que finalmente se adopta. Aunque por los anejos anteriores tal como Anejo Nº1 Antecedentes Administrativos y las restricciones impuestas por los organismos de competencia hídrica o medioambiental, se puede inferir las razones de la realización de la actuación de esta forma, se va a proceder a un resumen y a una comparación de las opciones.

2. ALTERNATIVAS DESCARTADAS

La alternativa descartada discurría por el lado Oeste de Potes, y su trazado estaba dividido en dos tramos: el tramo 1 se iniciaría en la N-621 al sur de la localidad de Potes, cruzaría el río Quiviesa y finalizaría en el enlace con la carretera CA-185 de Potes a Fuente De y CA-885 a Santo Toribio; el tramo 2 discurre desde este último enlace por toda la margen izquierda del río Deva, para unirse con la carretera nacional N-621, en las proximidades de la localidad de Ojedo. Esta alternativa también contaba con un túnel de aproximadamente unos 600 metros de longitud. Finalmente no se optó por esta alternativa, ya que suponía un trayecto más largo, y aumentaba en tiempo empleado por los usuarios de la carretera en salvar Potes y Ojedo. Además, la rotonda situada en medio del trazado para enlazar con la CA-185 aumentaba aún más el tiempo empleado.

Al final de este anejo se incluye un plano que esboza la alternativa oeste.

3. ALTERNATIVA ELEGIDA

La alternativa finalmente elegida fue la este, debido a que salva los pueblos de Potes y Ojedo de una forma más directa, reduciendo así el tiempo empleado. El inicio de la variante, y para conectar con la actual N-621 que viene de León, está constituido por una glorieta, desde la cual se pueden tomar tres direcciones: hacia el sur (León), hacia el norte (Potes y Ojedo) y hacia el noreste (la variante de estudio). Se ha decidido construir una glorieta debido a la seguridad que aporta en una intersección, ya que los ángulos entre algunos de los ramales son reducidos, y por ello es necesario intentar aumentar la seguridad. Además, en esta glorieta se ha diseñado un muro de escollera para intentar dotarle de la mayor pendiente posible y reducir así la afección al río. El nivel de agua del río suele elevarse y producir inundaciones en la actual N-621, por lo que este muro de escollera de más de 10 metros mantendría la glorieta sin que se inundara.

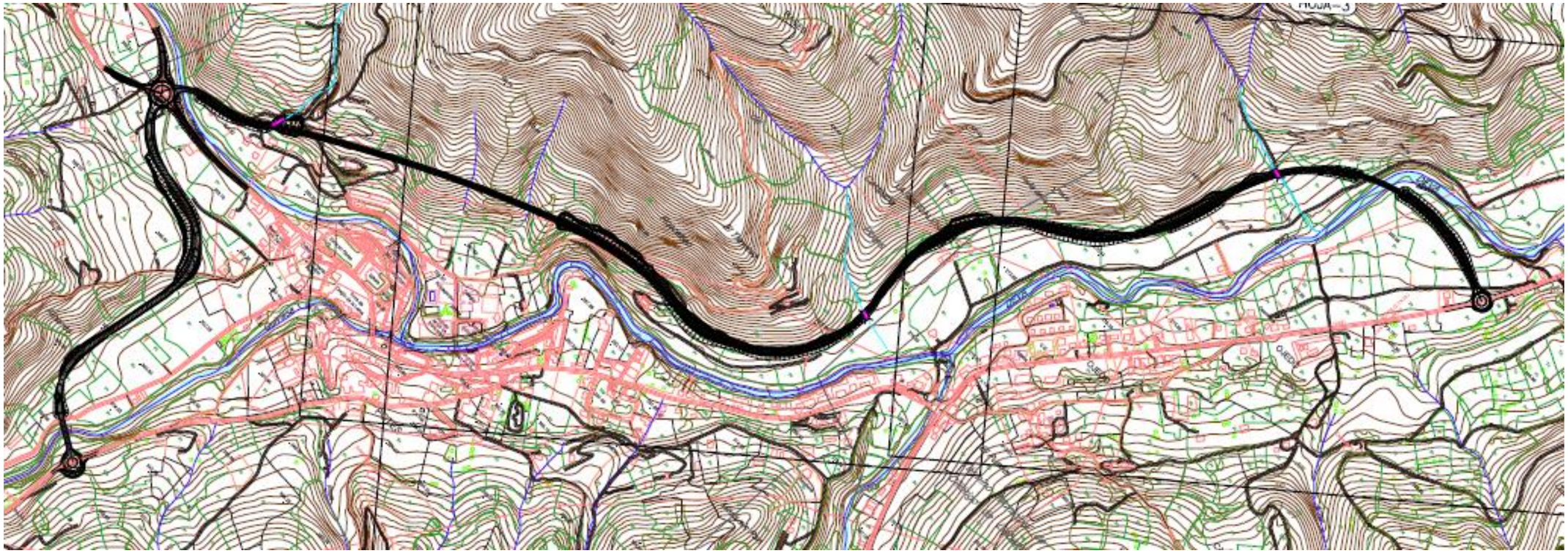
Se ha decidido la construcción de dos viaductos para salvar dos valles, reduciendo así su impacto sobre la zona de la vaguada y facilitando el drenaje transversal del agua, el cual se deja discurrir por su flujo natural.

El trazado cuenta con un túnel de menos de 500 metros, factor que se ha tenido muy en cuenta a la hora del diseño del trazado, ya que un túnel de una longitud mayor de 500 metros supondría un estudio mucho mayor del mismo.

El trazado es sinuoso al principio para intentar adaptarse lo máximo posible a la orografía del terreno, e intentando siempre que ha sido posible reducir las expropiaciones. Además, se han dispuesto dos pasos inferiores para que los caminos que discurren actualmente transversalmente por su trazado se vean afectados lo mínimo posible.

Otro muro de escollera se ha dispuesto al final del trazado para evitar un desmonte importante. Para su unión con la actual N-621 al norte de Potes se ha diseñado otra glorieta, en parte debido a las mismas razones que la primera.

Por último, el 95% de la carretera transcurre por zona rústica, reduciendo así el coste.



Alternativa Oeste descartada

ANEJO Nº19 – SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 2
3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PROVISIONAL 3
4. CROQUIS 3

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende recoger, de modo esquemático, algunas de las posibles soluciones para solventar las interferencias que se producirán al tráfico como consecuencia de la ejecución de las obras.

Pretende ser una justificación de la viabilidad de las obras proyectadas, sirviendo al mismo tiempo para evaluar la posible incidencia económica que puede tener el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras, al objeto de prever las suficientes partidas presupuestarias.

No se pretende en este anejo el resolver al detalle ni pormenorizadamente toda la casuística que se puede derivar de las soluciones que se proponen, ya que éstas son parte de la obra y han de ser resueltas por los equipos técnicos que a dicha obra estarán adscritas, especialmente del Contratista que es quien más experiencia puede y debe aportar en este tipo de actuaciones.

También se cuidará especialmente la señalización de todas las interferencias al tráfico y a terceros, como consecuencia de las obras en general. A tal efecto se incluyen esquemas de habilitación de diferentes tipos de desvíos que pueden presentarse estándose, para más detalle, a lo recogido en la norma 8.3-IC “Señalización de obras”, así como en las publicaciones de la Dirección General de Carreteras “Manual de ejemplo de señalización de obras fijas” y “Señalización móvil de obras” ambas de la “serie monografías”.

Se deberán mantener de forma permanente, con firme adecuado y ancho suficiente, a juicio del Director de obra, pasos para el tráfico en ambos sentidos.

Esporádicamente pueden ser precisos cortes totales del tráfico, que no se extenderán más allá de 15 minutos, en especial si fuera preciso realizar voladuras, las cuales serán de volumen controlado de forma que no se vierta sobre la carretera más cantidad de materiales que la que los medios disponibles sean capaces de retirar en dicho espacio de tiempo.

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Para el establecimiento de la señalización de obras se estará, con carácter general, a lo recogido en la norma de carreteras 8.3-IC y a lo que sobre el particular determine el Director de las Obras.

Los elementos de señalización a utilizar en las obras serán los definidos en el anexo nº1 de dicha 8.3-IC, complementados con elementos de señalización personal de los operarios, la valla de protección contra desprendimientos y lo que sobre el particular determine el Directos. A estos efectos, no se describen aquí los elementos incluidos en el mencionado anexo, aunque sí los enumerados y no incluidos en dicho anexo, tal como la valla de protección contra desprendimientos.

Según lo definido en la tabla 1 de la 8.3-IC, el conjunto de las obras en licitación puede presentar puntualmente los casos A-1, A-2/A-5, A-6/A-7 y, eventualmente A-8, de los definidos en dicha tabla, por lo que contemplaremos específicamente dichos caso en el diseño y valoración de la señalización de obras que se propone.

Las dimensiones de las señales, a tenor de lo recogido en la tabla 5 de la 8.6-IC y teniendo en cuenta la caracterización de la carretera, serán del tipo “normal”, según se define para cada una de ellas en la tabla 4 de la citada 8.3-IC.

En cualquier caso, los elementos de señalización de obras deberán de merecer la aprobación del

Director en cuento a su calidad y funcionalidad, siendo obligación del Contratista, proponer al Director modelos de diferentes fabricantes hasta que alguno de ellos merezca su aprobación.

La adscripción de las señales a la obra lo será por el tiempo total que dure ésta, cambiando de tajo las veces que sea preciso. Una vez finalizadas las obras, todo el material de señalización de obras quedará de propiedad del Contratista.

El mantenimiento y conservación de cada señal en cada emplazamiento, así como la reposicion por baja de la señal debido a su inutilización por causas normales de uso, se encuentra repercutido en el precio de la señal, excepto en el caso de las señales de manejo manual para las que se prevé la

adscripción de personal a la señalización de obra, no siendo sin embargo dicha mano de obra de abono aparte, al haberse incluido en el porcentaje de gastos generales de las unidades de obra.

Al objeto controlar la adscripción de cada una de las señales contempladas en el presente estudio a las obras en cuestión, se diseña una base de datos informática que permite, en todo momento, tener un seguimiento completo de las características de la señalización de las obras.

Dicha base de datos incluirá, como mínimo, el registro de los siguientes datos:

- SEÑAL
  - Nº de inventario
  - Tipo
  - Estado inicial (0 si es nuevo y si es usado % deterioro)
- EMPLAZAMIENTO
  - Ubicación (PK y margen)
  - Fecha (inicio y fin)
- BAJA
  - Fecha
  - Causa
  - Destino
  - Estado

Este archivo informático permite un control exacto de cada señal en cada momento, el número de destinos, su estado final, la utilización, etc.

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PROVISIONAL

En lo que se refiere a la señalización horizontal provisional, el objetivo básico de la misma es aumentar la seguridad del usuario en las zonas de obra mediante la aplicación de marcas viales de gran calidad que permitan asegurar en los tramos señalizados una buena visibilidad tanto nocturna como diurna.

Los valores mínimos exigidos en las marcas viales empleadas como señalización horizontal temporal son los siguientes:

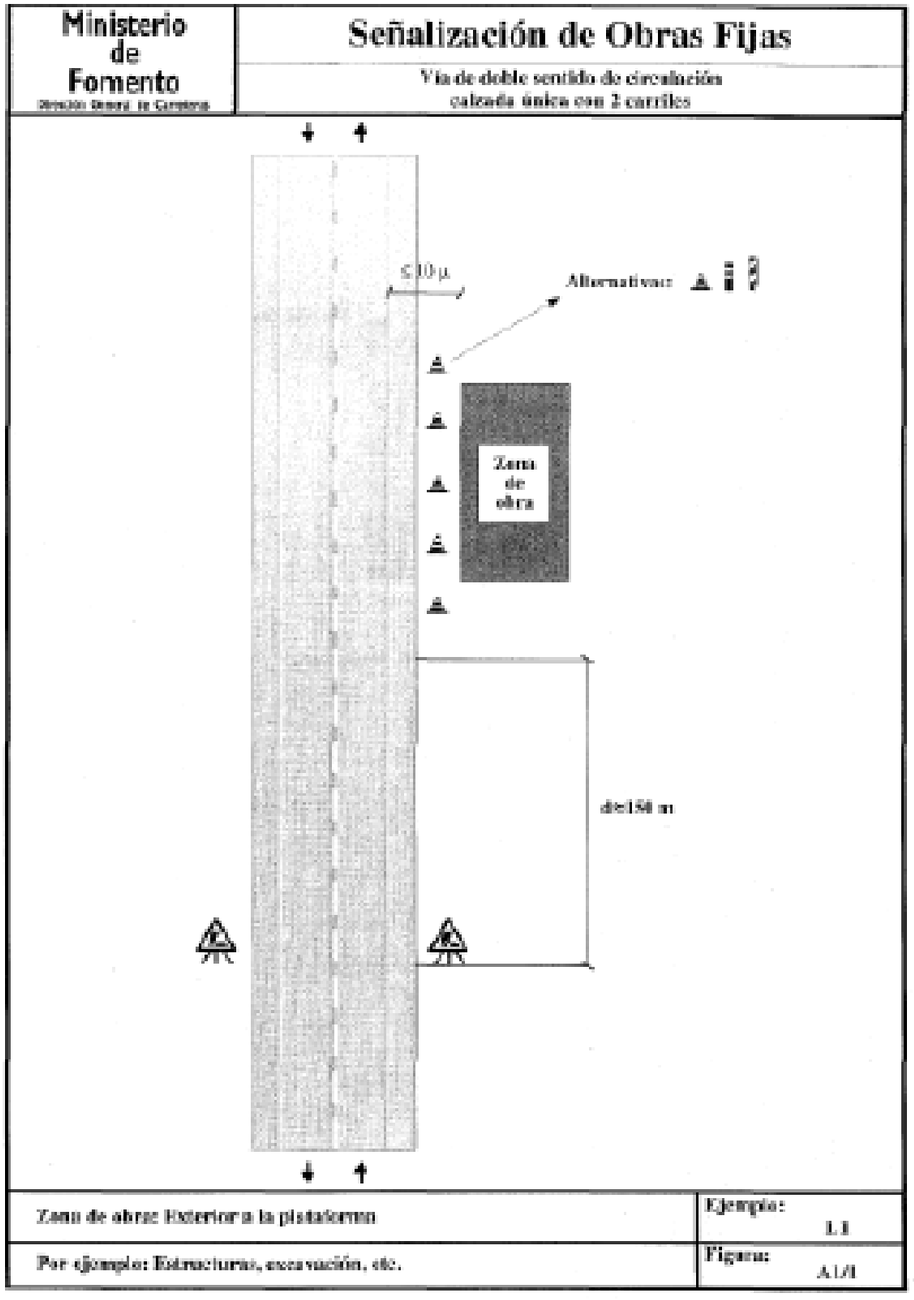
PROPIEDAD	VALOR MINIMO
Retrorreflexión (mcd/lux·m²)	200
Factor de luminancia	0,20
Relación de contraste	1,50
Resistencia al deslizamiento	0,45
Erosión	20 %

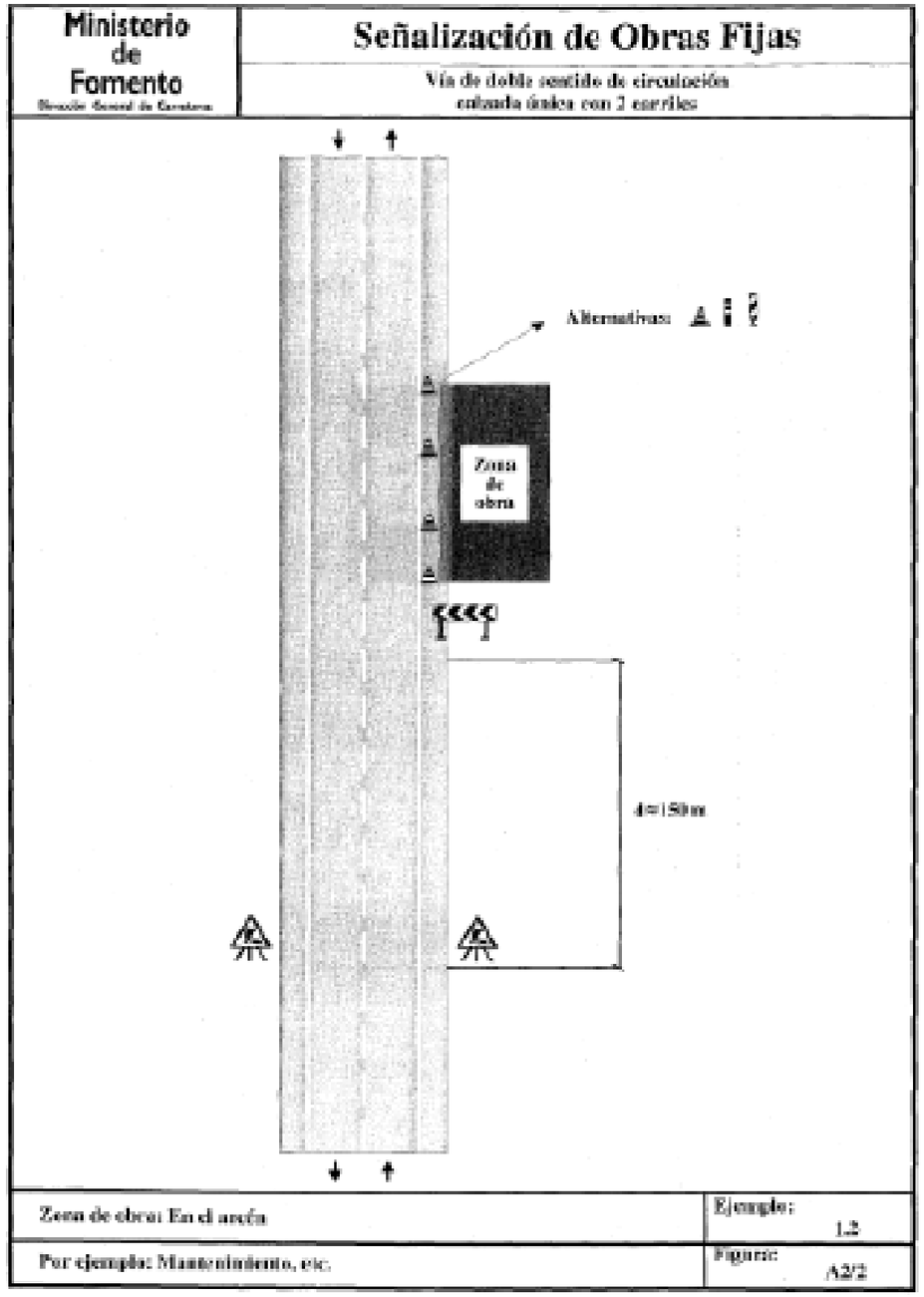
Coordenadas cromáticas:

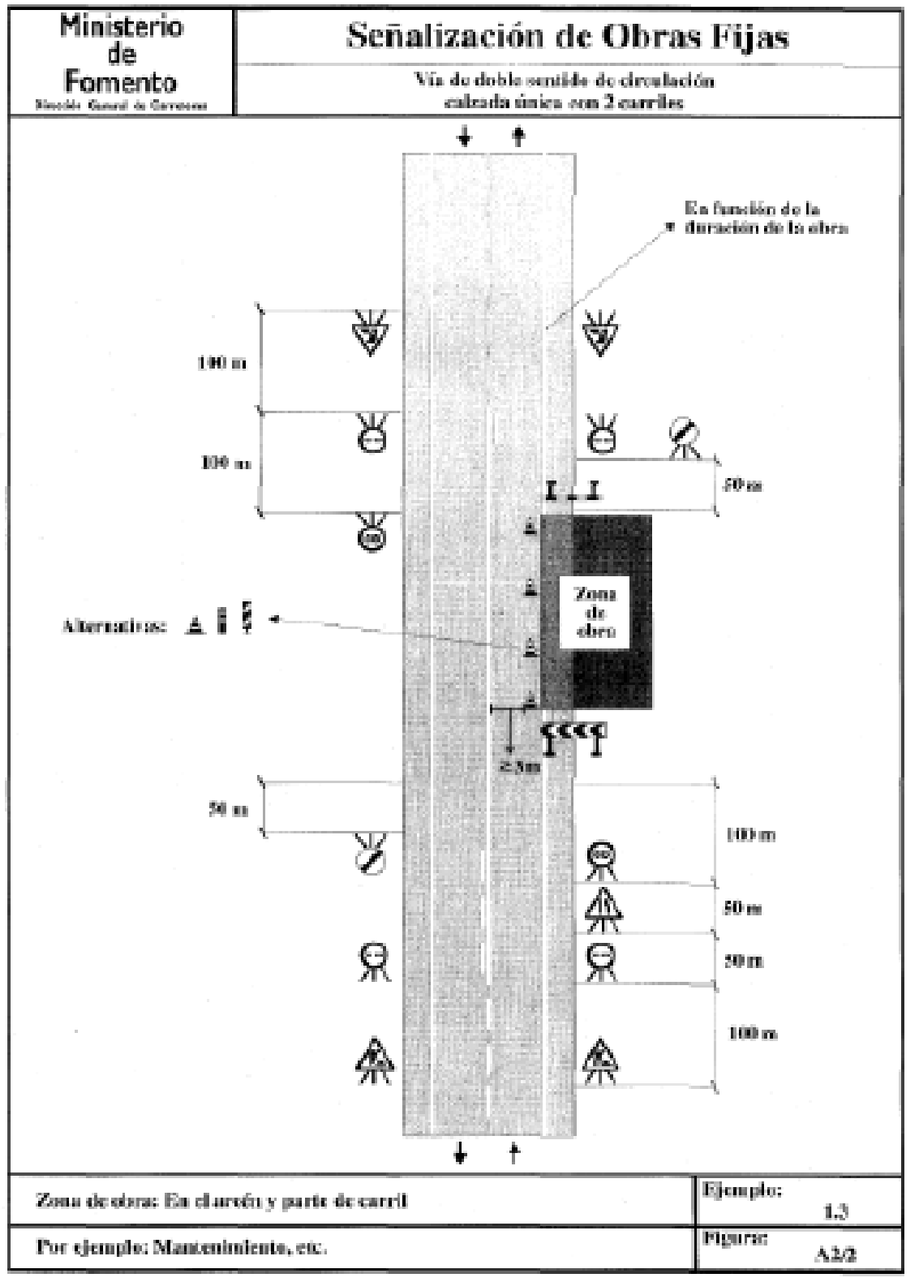
Vértice	1	2	3	4
X	0,494	0,545	0,465	0,427
Y	0,427	0,455	0,535	0,483

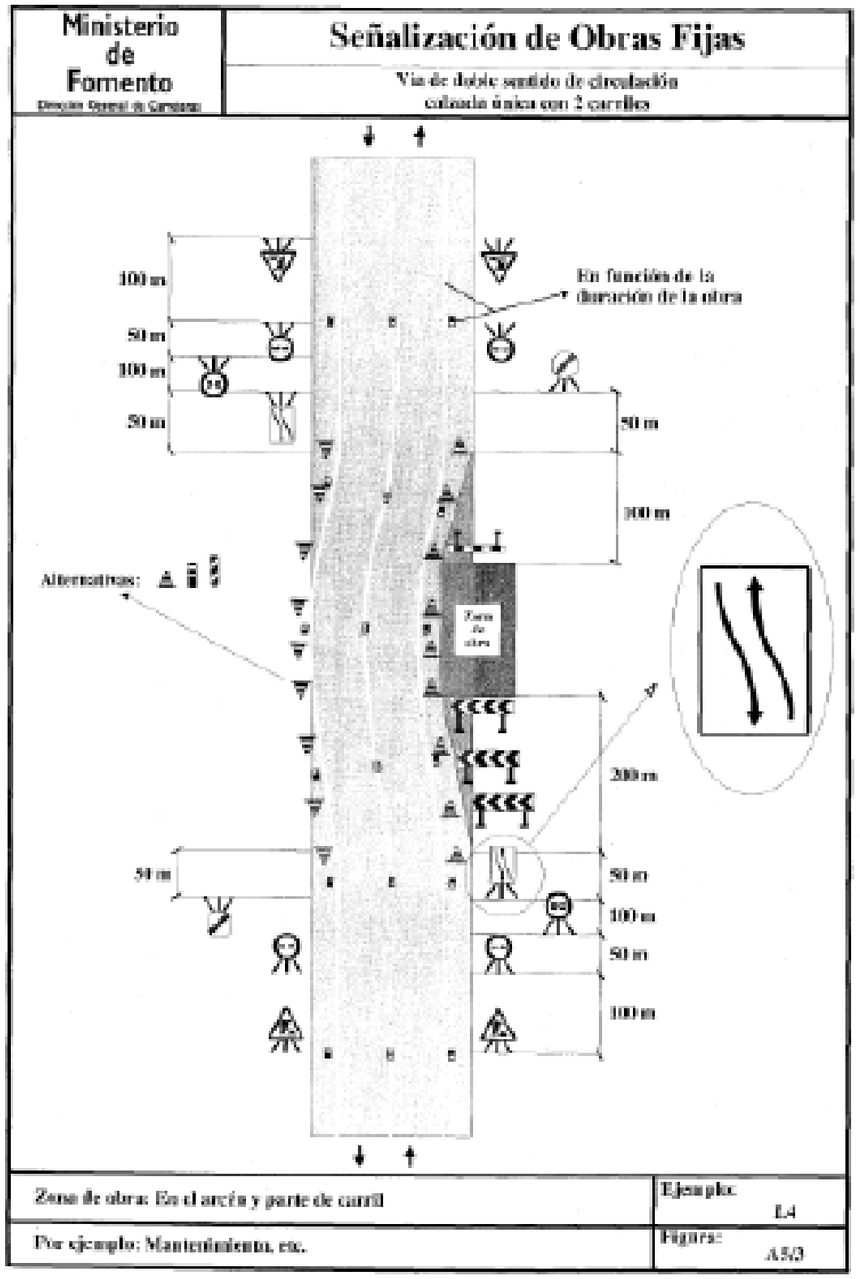
4. CROQUIS

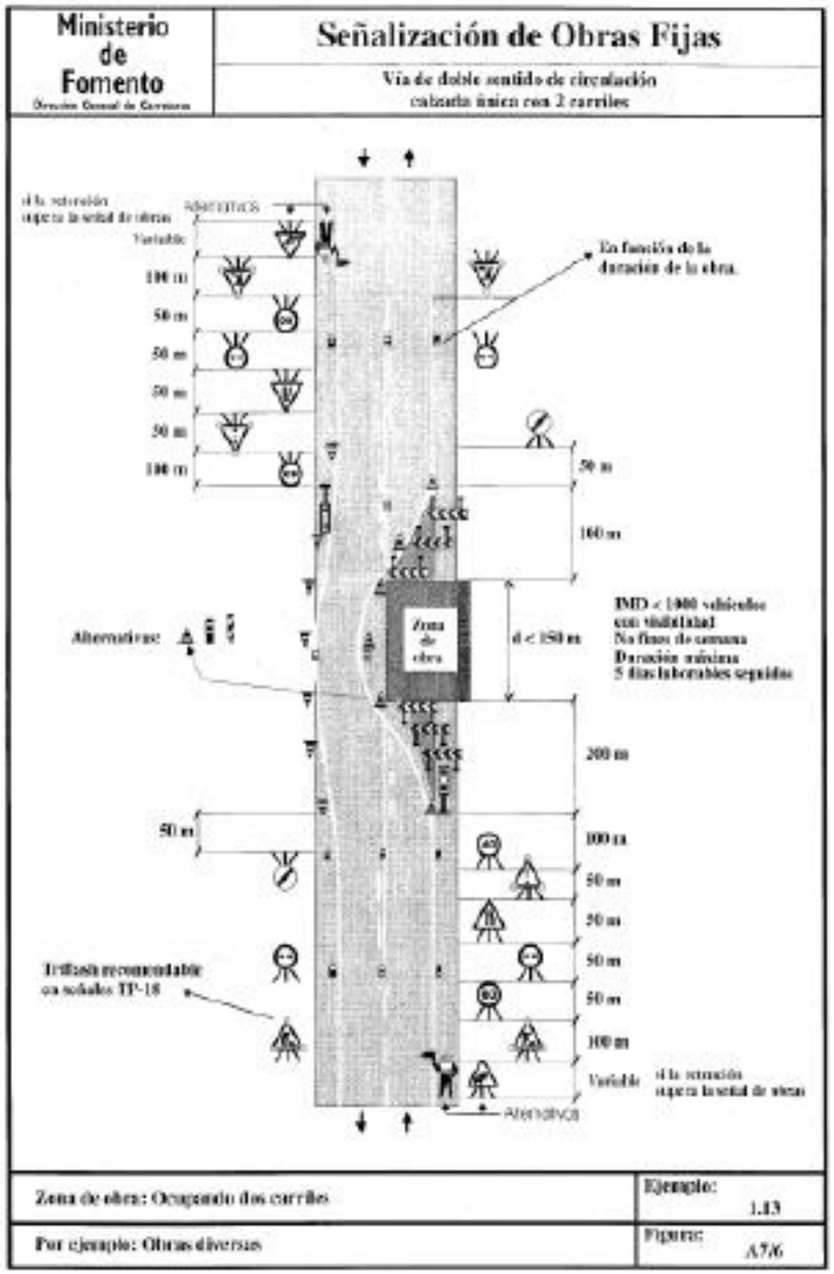
A continuación se acompañan croquis de cómo debe señalizarse cada uno de los casos A-1, A-2, A-5, A-6 y A-7 recogidos en la 8.3-IC, los cuales son de aplicación a nuestro caso, juntos con un croquis de las barreras de protección para desprendimiento.


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
≤10 m
Alternativas
Zona de obra
de≥150 m
Zona de obra: Exterior a la plataforma
Por ejemplo: Estructuras, excavación, etc.
Ejemplo: L1
Figura: A1/1


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
Alternativas
Zona de obra
d=150 m
Zona de obra: En el arcén
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Ejemplo: L2
Figura: A2/2


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
En función de la duración de la obra
100 m
100 m
50 m
Alternativas:
Zona de obra
≥ 5 m
50 m
100 m
50 m
50 m
100 m
Zona de obra: En el arcén y parte de carril
Ejemplo: L3
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Figura: A32


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
100 m
50 m
100 m
50 m
En función de la duración de la obra
50 m
100 m
Alternativas:
Zona de obra
200 m
50 m
50 m
100 m
50 m
100 m
Zona de obra: En el arcén y parte de carril
Ejemplo: L4
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Figura: A33


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
En función de la duración de la obra.
100 m
50 m
50 m
50 m
50 m
100 m
50 m
100 m
Zona de obra
d < 150 m
IMD < 1000 vehículos con visibilidad
No fines de semana
Duración mínima
5 días laborables seguidos
200 m
50 m
100 m
50 m
50 m
50 m
50 m
100 m
Variable
Alternativa
Alternativa
Triflash recomendable en señales TP-18
Zona de obra: Ocupando dos carriles
Ejemplo: 1.13
Por ejemplo: Obras diversas
Figura: A7/6

ANEJO Nº20 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS 2
3. COSTES DIRECTOS 2
3.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA 2
3.1.1. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DE CONTRATO 3
3.1.2. PLUS DE ACTIVIDAD 4
3.1.3. ANTIGÜEDAD 4
3.1.4. PLUS DE PELIGROSIDAD 4
3.1.5. ROPA DE TRABAJO 4
3.1.6. DIETAS 4
3.1.7. PLUS DE DISTANCIA 4
3.1.8. DESGASTE DE HERRAMIENTAS 5
3.2. COSTE DE LA MAQUINARIA 6
3.3. COSTE DE LOS MATERIALES 3
4. UNIDADES DE OBRA 3

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta a continuación la justificación de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1 y que son los que han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra. Cada precio total de ejecución material se obtiene mediante la aplicación de una expresión del tipo:

$$Pn = [1 + K/100]\ Cn$$

En la que:

- **Pn** = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.
- **K** = Porcentaje que corresponde a los "Costes Indirectos", en tanto por ciento.
- **Cn** = "Coste Directo" de la unidad en euros.

Para ello nos hemos basado en la Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria del año 2.015, publicada en el mes de Junio en el Boletín Oficial de Cantabria.

2. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

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 exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, como ingenieros, ayudantes, encargados, vigilantes, etc.

El caso de "K" al que se alude anteriormente, está compuesto por dos sumandos

$$K = V + j$$

El sumando "V" es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos, que para obras de este tipo suele ser del orden de 5% más un porcentaje "j" de gastos imprevistos siempre presente y, por tanto, a considerar, que en obra terrestre es del 1%. Con ello se obtiene que el valor del coeficiente "K" sea del 6%.

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el Artículo correspondiente del Reglamento General de Contratación del Estado 30/2007.

3. 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 cálculo de la mano de obra se han tenido en cuenta las actuales bases de cotización al régimen de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha realizado aplicando la fórmula siguiente:

$$Coste\ de\ horas\ trabajadas = \frac{Coste\ empresarial\ anual}{Horas\ trabajadas\ al\ año}$$

En la que el coste empresarial anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral, incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador, sino también los cargos sociales que por cada trabajador debe pagar la empresa.

A las horas trabajadas al año (indicados en la tabla siguiente) se aplica la reducción de horas por formación (según convenio), así como una deducción del 5% en concepto de inclemencias o absentismo, con lo que obtenemos las horas de cálculo para obtener el coste de hora trabajada.

CALENDARIO LABORAL ORIENTATIVO DEL CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE CANTABRIA

DIAS	AÑO 2015											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	F-N	DOM	DOM	8	F-N	8	8	SAB	8	8	DOM	8
2	PTE	8	8	F-N	SAB	8	8	DOM	8	8	F-N	8
3	SAB	8	8	F-N	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
4	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
5	PTE	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
6	F-N	8	8	F-C	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
7	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	PTE
8	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	F-N
9	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
10	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
11	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
12	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	F-N	8	SAB
13	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
14	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	PTE	PTE	8	SAB	8
15	8	DOM	DOM	8	8	8	8	F-N	F-C	8	DOM	8
16	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
17	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
18	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
19	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
20	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
21	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
22	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
23	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
24	SAB	8	8	8	DOM	8	PTE	8	8	SAB	8	PTE
25	DOM	8	8	SAB	F-L	8	F-L	8	8	DOM	8	F-N
26	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
27	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
28	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
29	8	---	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
30	8	---	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
31	SAB	---	8	---	DOM	---	8	8	---	SAB	---	PTE
T.H.	144	160	176	152	152	176	176	160	160	168	160	144
DIAS	18	20	22	19	19	22	22	20	20	21	20	18

F-N: Fiesta Nacional, F-C: Fiesta de la Comunidad, F-L: Fiesta Local, PTE: Puente.

HORAS DE CALENDARIO		**1.928 horas**
HORAS DE VACACIONES	21días x 8 horas	**- 168 horas**
HORAS DE VACACIONES (excepcionales 2015)	2 días x 8 horas	**- 16 horas**
TOTAL HORAS		**1.744 horas**
DIAS DE PLUS CONVENIO=	241 días – 23 días de vacaciones =	**218 días**
HORAS DE LIBRE DISPOSICIÓN		**6 horas**
TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo)		**1.738 horas**

Aplicados la Orden Circular de 28 de mayo de 1979 en la que la equivalencia del coste se deduce mediante la expresión C = 1,40·x·A + B, que responde a la siguiente ecuación:

$$C = k * A + B$$

Siendo:

- C = expresa el coste horario para la empresa en €/h.
- K = coeficiente que se toma 1,40
- 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 los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.), expresada en €/h.

A continuación se resumen brevemente algunos de los conceptos del presente Convenio, que han servido para el cálculo horario de la mano de obra; donde muchos de los conceptos se mantienen del año pasado.

3.1.1. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DE CONTRATO

En el convenio de la Construcción se fijan unas cantidades en función de indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa, según los valores del Boletín oficial de Cantabria.

TABLA SALARIAL DE INDEMNIZACIONES
AÑO 2015 (0,6% sobre tablas de 2013)

RETRIBUCIÓN DIARIA		
NIVELES		7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad
VI Encargado		3,71
VII Capataz		3,62
VIII Oficial de 1ª		3,57
IX Oficial de 2ª		3,47
X Ayte. Oficial		3,39
XI Peón Espec.		3,37
XII Peon Ordina.		3,34
TRAB. FORMACION 4,5%		
XIII Trab.Form (1)	1,34	
XIII Trab.Form (2)	1,57	
XIII Trab.Form (3)	1,90	
XIII Trab.Form (4)	2,12	
XIII Trab.Form (5)	2,23	

RETRIBUCIÓN MENSUAL		
NIVELES		7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad
II Titulado superior		6,00
III Titulado medio		4,66
IV Jef. Personal		4,00
V Jef. Adm. 2ª		3,81
VI Of. Adm. 1ª		3,71
VII Delineante		3,62
VIII Of. Adm. 2ª		3,57
IX Aux. Adm.		3,47

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.

3.1.2. PLUS DE ACTIVIDAD

El Convenio establece un Plus de Actividad que afectará a todas las categorías por día efectivo de trabajo, fijándose su cantidad en 18,59 €/día para todas ellas. En cuanto al número de días se fija para el año 2.015 en 218.

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 contratos 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.

3.1.4. PLUS DE PELIGROSIDAD

Se ha considerado un incremento del 10% sobre el salario base para las categorías inferiores para tener en cuenta la peligrosidad de ciertos trabajos realizados en la obra, para lo cual se ha considerado que esos trabajos se realizan durante la mitad de la jornada o en menos tiempo.

3.1.5. ROPA DE TRABAJO

Con independencia de la obligación general que tienen las empresas de facilitar a su personal manual ropa de trabajo, podrán convenir a título individual la sustitución de esta obligación por el pago de cantidad. La obligación de facilitar ropa de trabajo consistirá en la entrega de un buzo cada cuatro meses de trabajo efectivo y la cantidad sustitutoria será de 0,27 euros por día efectivo de trabajo.

Al personal que cese voluntariamente durante la vigencia del uso de la prenda, la empresa podrá descontarle la parte proporcional al uso de la misma, a razón de 0,24 euros diarios por el tiempo pendiente de su uso.

Las empresas proporcionarán ropa impermeable y calzado al personal que trabaje en lugares donde haya filtraciones o si el trabajo se efectúa en fango o agua siempre a una profundidad racional.

3.1.6. DIETAS

Se considerarán 32,67 €/día correspondiente a dieta completa y 10,52 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo. (ver tabla de complementos no salariales).

DIETAS Y KILOMETRAJE

Dieta completa.....	32,30
Media dieta.....	10,58
Kl.....	0,24

3.1.7. PLUS DE DISTANCIA

En el convenio se establece un plus de distancia que se abonará al personal a razón de 0,24 €/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 40 Km (20 Km de ida y 20 Km de vuelta).

Los salarios se han realizado de acuerdo al Convenio colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria con vigencia desde el 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2015, publicado en el Boletín Oficial de Cantabria (BOC).

3.1.8. DESGASTE DE HERRAMIENTAS

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:

TABLA COMPLEMENTOS NO SALARIALES
AÑO 2015 (0,6% sobre tablas de 2013)

DESGASTE DE HERRAMIENTA

NIVELES	IMPORTE
ALBAÑILES Oficiales de 1º y 2º	2,12
ALBAÑILES Ayudantes	1,91
CARPINTEROS Oficiales de 1º y 2º	3,44
CARPINTEROS Ayudantes	2,60
ENCOFRADORES Oficiales 1º y 2º	2,60
ESCAYOLISTAS	1,91
ESCAYOLISTAS Ayudantes	1,31
MARMOLISTAS	2,12

DIETAS Y KILOMETRAJE

Dieta completa.....	32,30
Media dieta.....	10,58
Kl.....	0,24

JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE *CANTABRIA* **AÑO**

ene-15	18
feb-15	20
mar-15	22
abr-15	19
may-15	19
jun-15	22
jul-15	22
ago-15	20
sep-15	20
oct-15	21
nov-15	20
dic-15	18

	241
	218
	218
	1738

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.	6,70
TOTAL	42,95

ANTIGÜEDAD		
	0	241

	NIVEL		ENCARGA	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	ATUDANTE		
	Nº DE AÑOS		VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
			10	10	12	7	5	3	
A	SALARIO BASE	331	32,27	31,32	30,80	29,79	28,90	28,79	28,55
A	PLUS CONVENIO	218	18,69	18,69	18,69	18,69	18,69	18,69	18,69
A	VACACIONES	34	1.492,51	1.415,24	1.399,72	1.323,24	######	1.256,17	1.209,51
A	GRATIFICACIÓN VERAN		1.500,97	1.448,01	1.437,28	1.376,41	######	1.323,95	1.282,12
A	GRATIFICACIÓN NAVID		1.500,97	1.448,01	1.437,28	1.376,41	######	1.323,95	1.282,12
A	ANTIGÜEDAD	241	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	TOTAL A		19.250,24	18.752,60	18.543,50	18.010,97	17.615,17	17.507,98	17.298,22
	(1+K)A		27.518,22	26.806,84	26.507,93	25.746,63	######	25.027,66	24.727,81
B	ROPA DE TRABAJO	218			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B	HERRAMIENTAS	34			2,11	2,11	1,90		
B	MEDIA DIETA	218	10,52	10,52	10,52	10,52	10,52	10,52	10,52
B	PLUS DE DISTANCIA SE	218	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
B	DESPIDO	241	3,69	3,60	3,55	3,45	3,37	3,35	3,32
B	ACCIDENTES		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL B		4.752,25	4.730,56	4.790,25	4.766,15	4.739,73	4.670,31	4.663,08
	TOTAL C=(1+K)A+B		######	31.537,40	31.298,18	30.512,83	######	29.697,97	29.390,89
	TOTAL		18,57	18,15	18,01	17,56	17,22	17,09	16,91

De esta tabla Excel se obtiene el coste horario de cada trabajador. Para nuestro presupuesto los que más nos interesan son el capataz, el ofical de 1ª y el peón ordinario.

CAPATAZ = 18.15 EUROS/HORA

OFICIAL DE 1ª = 18.01 EUROS/HORA

PEÓN ORDINARIO = 16.91 EUROS/HORA

PEÓN ESPECIALISTA = 17.09 EUROS/HORA

3.2. COSTE DE LA MAQUINARIA

Para calcular el coste de la maquinaria, hemos utilizado la base de datos de precios de adquisición de maquinaria de SEOPAN.

Obtenemos 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 Excel adjunta.

Cintrinseco/h + Ccomplementario/h = Ctotal/h

Para los datos de energía y electricidad, se han tomado los siguientes valores:

Gasóleo A= 1.119 €/l, en la estación de servicio de Liébana (Ojedo). Fecha de precios: 15/06/15

Energía = 0.206981€/kwh

JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

Nº	DATOS CARACTERÍSTICOS CÓDIGO	DATOS DE PROYECTO MÁQUINA	POTENCIA CV/KW	TIPO	S (%) 2 / i (%) 9 / Vt €	DATOS ESTADÍSTICOS E días/año	Hut totales	Hua año	M+C %	Ad %	Cd %	Ch %	T	im %	MANO DE OBRA OFICIAL1ª €/H 18,01 coef	AYUDANTE €/H 17,22 coef	PEON €/H 16,91 coef	€/H	CONSUMO €/L ó €/H promedio consumo consumo secundario GAS-OIL 1,15 0,1425 20	GASOLINA 1,28 0,27 10	E.ELECTRICA Kw 0,12 0,8 5,5	€/H	COSTE INTRÍNSECO €/H	COSTE COMPLEMENTARIO €/H	COSTE TOTAL €/H
1	0.1.1	COMPRESOR MÓVIL 7 M3/MIN 37 CV	37	todas	0	190	7800	1040	80	40	0,0679	0,0179	8	5,5674		0,1		2	1	0	0	7,28	0	9,00	9,00
2	0.1.1	COMPRESOR MÓVIL 10 M3/MIN 62 CV	62	todas	0	190	7800	1040	80	40	0,0679	0,0179	8	5,5674		0,1		2	1	0	0	12,19	0	13,91	13,91
3	0.1.1	COMPRESOR MÓVIL 17 M3/MIN 200 CV	200	todas	0	190	7800	1040	80	40	0,0679	0,0179	8	5,5674		0,1		2	1	0	0	39,33	0	41,05	41,05
4	0.1.2	MARTILLO NEUMÁTICO MANUAL PERFORADOR	0	todas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			1	17	0	0	0	0,00	0	16,91	16,91
5	0.1.2	MARTILLO NEUMÁTICO MANUAL ROMPEDOR	0	todas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			1	17	0	0	0	0,00	0	16,91	16,91
6	0.2.0	CARRO PERFORADOR CON MARTILLO EN CABEZA	50	todas	0	190	8400	1120	100	40	0,0679	0,0190	8	5,5674	1	1,0		35	1	0	0	9,83	0	45,06	45,06
7	1.1.0	GRUPO ELECTRÓGENO DE 25 KVA	40	todas	0	190	8400	1120	70	50	0,0749	0,0143	8	5,5674		0,1		2	1	0	0	7,87	0	9,59	9,59
8	2.0.1	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 55CV	55	hasta 500 l	0	190	9800	1120	85	30	0,0579	0,0158	9	5,5688	1			18	1	0	0	10,82	0	28,82	28,82
9	2.0.1	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 95CV	95	500 l a 1500 l	0	190	9600	1280	80	35	0,0644	0,0151	8	5,5674	1			18	1	0	0	18,68	0	36,69	36,69
10	2.0.2	RETROEXCAVADORA DE RUEDAS 70 CV	70	mas de 500 l	0	190	9000	1200	60	40	0,0679	0,0133	8	5,5674	1			18	1	0	0	13,77	0	31,77	31,77
11	2.0.2	RETROEXCAVADORA DE RUEDAS 90 CV	90	mas de 500 l	0	190	9000	1200	60	40	0,0679	0,0133	8	5,5674	1			18	1	0	0	17,70	0	35,71	35,71
12	2.1.0	TRACTOR DE ORUGAS 140 CV	140	hasta 200 kw	0	210	9300	1240	100	35	0,0583	0,0177	8	5,5674	1			18	1	0	0	27,53	0	45,54	45,54
13	2.1.0	TRACTOR DE ORUGAS 200 CV	200	mas de 200 kw	0	190	10150	1160	115	40	0,0639	0,0172	9	5,5688	1			18	1	0	0	39,33	0	57,34	57,34
14	2.1.0	TRACTOR DE ORUGAS 300 CV	300	mas de 200 kw	0	190	10150	1160	115	40	0,0639	0,0172	9	5,5688	1			18	1	0	0	59,00	0	77,00	77,00
15	2.3.0	PALA S/ORUGAS 100 CV	100	hasta 1300 l	0	190	9000	1200	90	40	0,0679	0,0167	8	5,5674	1			18	1	0	0	19,67	0	37,67	37,67
16	2.3.0	PALA S/ORUGAS 190 CV	190	mas de 1800 l	0	170	9000	1200	95	55	0,0877	0,0156	8	5,5674	1			18	1	0	0	37,36	0	55,37	55,37
16	2.3.1	PALA S/RUEDAS 170 CV	170	hasta 2100 l	0	210	9600	1280	80	55	0,0710	0,0130	8	5,5674	1			18	1	0	0	33,43	0	51,44	51,44
17	2.3.1	PALA S/RUEDAS 80 CV	80	hasta 2100 l	0	210	9600	1280	80	55	0,0710	0,0130	8	5,5674	1			18	1	0	0	15,73	0	33,74	33,74
18	2.4.0	MOTONIVELADORA 125 CV	125	todas	0	210	12000	1200	65	40	0,0552	0,0104	10	5,5820	1			18	1	0	0	24,58	0	42,59	42,59
19	2.4.0	MOTONIVELADORA 180 CV	180	todas	0	210	12000	1200	65	40	0,0552	0,0104	10	5,5820	1			18	1	0	0	35,40	0	53,41	53,41
20	3.1.0	CAMION FURGONETA	50	hasta 135 kw	0	210	9600	1280	90	30	0,0551	0,0167	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	9,83	0	27,05	27,05
21	3.1.1	CAMION VOLQUETE 7 TN	100	mas de 135 Kw	0	210	10800	1440	95	50	0,0678	0,0134	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	19,67	0	36,88	36,88
22	3.1.1	CAMION VOLQUETE 10 TN	160	mas de 135 kw	0	210	10800	1440	95	50	0,0678	0,0134	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	31,46	0	48,68	48,68
23	3.1.1	CAMION VOLQUETE 12 TN	180	mas de 135 kw	0	210	10800	1440	95	50	0,0678	0,0134	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	35,40	0	52,61	52,61
24	3.1.1	CAMION VOLQUETE 15 TN	300	mas de 135 kw	0	210	10800	1440	95	50	0,0678	0,0134	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	59,00	0	76,21	76,21
25	3.1.3	CAMION BAÑERA 20 M3	100	basculantes	0	190	8400	960	60	20	0,0519	0,0167	9	5,5688		1,0		17	1	0	0	19,67	0	36,88	36,88
26	3.2.1	MOTOVOLQUETE 1,5 TN	50	todas	0	190	10500	1200	90	35	0,0609	0,0148	9	5,5688		1,0		17	1	0	0	9,83	0	27,05	27,05
27	3.3.0	CAMION HORMIGONERA 6 M3	100	todas	0	210	8400	1120	80	40	0,0614	0,0167	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	19,67	0	36,88	36,88
28	3.3.3	CAMION CISTERNA 6000 L	90	todas	0	170	9800	1120	80	40	0,0714	0,0143	9	5,5688		1,0		17	1	0	0	17,70	0	34,91	34,91
29	4.0.2	GRÚA HIDRÁULICA ACOPLABLE A VEHÍCULOS 4.5 TN	125	todas	0	190	9600	960	70	40	0,0610	0,0135	10	5,5820	1			18	1	0	0	24,58	0	42,59	42,59
30	4.0.3	GRÚA AUTOMOTRIZ 10 TN	120	todas	0	190	10500	1500	90	40	0,0700	0,0143	7	5,5833	1			18	1	0	0	23,60	0	41,61	41,61
31	4.0.3	GRÚA AUTOMOTRIZ 15 TN	140	todas	0	190	10500	1500	90	40	0,0700	0,0143	7	5,5833	1			18	1	0	0	27,53	0	45,54	45,54
32	4.0.3	GRÚA AUTOMOTRIZ 70 TN	180	todas	0	190	10500	1500	90	40	0,0700	0,0143	7	5,5833	1			18	1	0	0	35,40	0	53,41	53,41
33	5.0.0	APISONADORA 9 TN	40	todas	0	140	12000	800	60	30	0,0696	0,0108	15	5,7392	1			18	1	0	0	7,87	0	25,87	25,87
34	5.0.2	RODILLO VIBRANTE AUTOPROP.8 TN	55	todas	0	170	7200	960	100	30	0,0680	0,0236	8	5,5674	1			18	1	0	0	10,82	0	28,82	28,82
35	5.0.2	RODILLO VIBRANTE AUTOPROP.10 TN	80	todas	0	170	7200	960	100	30	0,0680	0,0236	8	5,5674	1			18	1	0	0	15,73	0	33,74	33,74
36	5.0.4	COMPACTADOR NEUMÁTICO 100 CV	100	todas	0	170	8000	800	70	50	0,0740	0,0150	10	5,5820	1			18	1	0	0	19,67	0	37,67	37,67
37	5.0.7	APISONADOR MANUAL	5	todas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			1	17	1	0	0	0,98	0	17,89	17,89
38	5.0.7	PISÓN VIBRANTE 8 CV	8	todas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1,0		17	1	0	0	1,57	0	18,79	18,79
39	5.0.7	BANDEJA VIBRANTE 3CV 90 Kg	3	todas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1,0		17	0	1	0	1,14	0	18,36	18,36

40	5.1.2	**EXTENDEDORA DE GRAVILLA**	50	todas	**0**	100	6000	600	80	40	0,1158	0,0233	10	5,5820	1			18	1	0	0	9,83	0	27,84	**27,84**
41	5.2.1	**CAMION REGADOR DE LIGANTES**	100	todas	**0**	140	8000	640	90	35	0,0747	0,0194	13	5,6643	1	1,0		35	1	0	0	19,67	0	54,89	**54,89**
42	5.3.2	**PLANTA ASFÁLTICA DE 150 TN/H**	350	todas	**0**	140	10000	800	80	50	0,0833	0,0130	13	5,6643	3	1,0	2	105	0	0	1	35,45	0	140,51	**140,51**
43	5.3.4	**EXTENDEDORA AGLOMERADO DE 2 A 7 M S/CADENAS**	170	hasta 7 m	**0**	170	5400	720	80	45	0,0798	0,0250	8	5,5674	1			18	1	0	0	33,43	0	51,44	**51,44**
44	5.4.2	**CORTADORA HORMIGÓN**	34	todas	**0**	140	4000	400	60	40	0,0827	0,0300	10	5,5820	1			18	1	0	0	6,69	0	24,69	**24,69**
45	5.5.0	**MARCADOR AUTOMOTRIZ**	30	con pintura/autom.	**0**	190	7200	960	90	50	0,0749	0,0194	8	5,5674	1			18	1	0	0	5,90	0	23,91	**23,91**
46	5.5.1	**BARREDORA REMOLCABLE**	15	todas	**0**	140	6400	640	100	25	0,0720	0,0273	10	5,5820	1			18	1	0	0	2,95	0	20,96	**20,96**
47	7.0.0	**PLANTA DE HORMIGÓN DE 100 M3/h**	150	dosificadora	**0**	170	7200	720	60	40	0,0681	0,0167	10	5,5820	1			18	0	0	1	15,19	0	33,20	**33,20**
48	7.2.0	**BOMBA DE HORMIGONADO DE 18 M3/h**	40	hasta 25 m3/h	**0**	170	5400	720	90	40	0,0759	0,0278	8	5,5674	1			18	1	0	0	7,87	0	25,87	**25,87**

3.3. COSTE DE LOS MATERIALES

Para el coste de los materiales se ha utilizado la BASE DE PRECIOS DE REFERENCIA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, fechado en el 18 de Noviembre del 2014.

Estos valores, son los costes de los materiales a pie de obra, es decir, incluyen en sus precios la adquisición, el transporte a la obra, el seguro…

Escollera de peso >500 kg.	8,16
Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26
Hormigón en masa HM-20	60,14
Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39
Señal circular acero ø=90 cm	118,09
Placa triangular de 175 cm de lado con RA3	213,15
Hito kilométrico fibra de vídrio	70,06
Captafaro horizontal "ojo de gato" con reflectancia a dos caras	3,8
Poste de 80x40x2mm	6,49
Adhesivo epoxy para captafaro "ojos de gato"	9
Acero B 400 S	0,55
Agua	0,58
BIACTIVADOR MICROBIANO	5,58
ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA	6,47
ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO) GR	0,97
ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS	0,77
MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS	3,32
Tubo de Hormigón armado de diámetro nominal 800 mm clase 90	69,52
Hormigón no estructural de 20N/mm2 con consistencia plástica. Granulado 20 mm	60,14
Mortero M-450	36,62
Hormigón en masa HM-20	60,14
ÁRIDO 5/2	7,12
Material filtro drenaje >76mm	9,2
Arido silíceo mezclas bitum.	7,36
Betún asfáltico B 50/70	205,37
Ligante emulsión ECR-0	243,26
Emulsión bituminosa ECI	284
Reji.fundic.sumid.60x40x5 cm	18,64
Tubo hormig.vibropr. D=180 cm	86,51
Acero B 400 S	0,55
Madera escuadrada	102,68
Pintura marca vial	2,33
Hito de arista de 155 cm de tipo 1 clase RA2	10,75
Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	16,18
IPN-12	14,43
Juego de tornillería galvaniz	2,76
Juego tornillería	2,76
Captafaros	3,07
Cartel lamas acero reflexivo E.G	115,57
Esferitas de vidrio N.V.	1,1
Barrera seguri.doble onda gal	11,04
Terminal cola de retorno	26,36
Banda doble onda galva. 4 m	11,04
Separador	4,29

4. UNIDADES DE OBRA

A continuación se recoge el listado de unidades de obra expresado en descompuestos:

06.01		**m2**	**HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS**			
MO00000002	0,001	h	Capataz	18,15	0,02	
MO00000003	0,004	h	Oficial 1º	18,01	0,07	
MO00000006	0,008	h	Peón especialista	17,09	0,14	
Q170001A01	0,010	h	Hidrosembradora 6.000 l	43,08	0,43	
MT01010001	0,014	m³	Agua	0,58	0,01	
MT12010001	0,022	kg	BIACTIVADOR MICROBIANO	5,58	0,12	
MT12020001	0,011	kg	ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA	6,47	0,07	
MT12040001	0,058	kg	ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO) GR	0,97	0,06	
MT12050001	0,022	kg	ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS	0,77	0,02	
MT12070001	0,028	kg	MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS	3,32	0,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,03**
06.02		**m3**	**ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENSIÓN DE TIERRA V.**			
MO00000007	0,006	h	Capataz	18,15	0,11	
MO00000006	0,009	h	Peón especialista	17,09	0,15	
Q040007A10	0,005	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	31,77	0,16	
Q060203A01	0,021	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	52,61	1,10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,52**
1.1.1		**M2**	**DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**			
			M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
MO.001	1*0,001	Hr	Peón especialista	17,09	0,02	
MO.006	0,001	H	Oficial 1ª	18,01	0,02	
MQ.002	0,002	H	Retroexcavadora de ruedas 11Tn	35,71	0,07	
MQ-007	0,001	H	Tractor de orugas 200 cv	57,34	0,06	
MQ.005	1*0,004	H	Camión. Con caja basculante 4x4. De 125kW de potencia	87,45	0,35	
%0100000	1*0,005	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,55**
1.1.2		**M2**	**DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA**			
			M2. Demolición de pavimento mediante fresado incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
MO.001	1*0,050	Hr	Peón especialista	17,09	0,85	
MO.006	0,005	H	Oficial 1ª	18,01	0,09	
MQ.005	1*0,100	H	Camión. Con caja basculante 4x4. De 125kW de potencia	87,45	8,75	
MQ.020	0,100	H	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3m3)	74,48	7,45	
%0100000	1*0,171	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	1,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,17**
1.1.3		**UD**	**TALA ÁRBOL MEDIANO CON EXTRACCIÓN DE TOCÓN**			
			Ud. Tala de árbol mediano con extracción de tocón			
MO.001	1*0,424	Hr	Peón especialista	17,09	7,25	
MO.002	0,212	Hr	Capataz	18,15	3,85	
MQ.001	0,212	Hr	Motosierra eléctrica	1,76	0,37	
MQ.008	0,318	Hr	Camión con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	18,47	
%0100000	1*0,299	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	1,79	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31,73**
1.1.4		**M3**	**DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE(DEM.DESESCOMBRO,CARGA,TTE)**			
MO.001	1*0,036	Hr	Peón especialista	17,09	0,62	
MO.002	0,009	Hr	Capataz	18,15	0,16	
MO.006	0,018	H	Oficial 1ª	18,01	0,32	
MQ	0,018	H	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,80	
MQ1	0,018	H	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	5,26	0,09	
MQ.005	1*0,054	H	Camión. Con caja basculante 4x4. De 125kW de potencia	87,45	4,72	
MQ2	0,018	H	Equipo oxicorte	2,70	0,05	
MQ3	0,018	H	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,29	
MQ.020	0,018	H	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3m3)	74,48	1,34	
%0100000	1*0,084	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,89**
1.2.1.1		**M3**	**GLORIETAS**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,73**
1.2.1.2		**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.			
U01AA006	1*0,001	Hr	Capataz	18,15	0,02	
U01AA011	1*0,002	Hr	Peón ordinario	16,91	0,03	
U39AT003	1*0,005	H.	Bulldozer con ripper 300 cv	71,97	0,36	
U39AB005	1*0,004	H.	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	76,21	0,30	
U39AD002	1*0,002	H.	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	53,41	0,11	
U39AH010	1*0,017	H.	Camión. Con caja basculante 6x6	76,21	1,30	
%0100000	1*0,021	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,13	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,25**
1.2.2.1		**M3**	**PEDRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION**			
			M3. Pedraplén con productos de excavación incluso extensión, humectación y compactación.			
U01AA006	1*0,001	Hr	Capataz	18,15	0,02	
U01AA011	1*0,003	Hr	Peón ordinario	16,91	0,05	
U01AA012	0,250	Hr	Peón especialista	17,09	4,27	
U39AT002	1*0,003	H.	Tractor sobre cadenas. 19.8 tn	45,54	0,14	
U39AD002	1*0,003	H.	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	53,41	0,16	
U39AC007	1*0,005	H.	Compactador vibrante autopropulsado	37,67	0,19	
U39AL005	1*0,001	H.	Camión cisterna para riego. 8000 Litros	34,91	0,03	
%0100000	1*0,049	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,15**
1.2.2.2		**M3**	**TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION**			
			M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
U01AA006	1*0,001	Hr	Capataz	18,15	0,02	
U01AA011	1*0,003	Hr	Peón ordinario	16,91	0,05	
U01AA012	0,250	Hr	Peón especialista	17,09	4,27	
U39AT002	1*0,003	H.	Tractor sobre cadenas. 19.8 tn	45,54	0,14	
U39AD002	1*0,003	H.	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	53,41	0,16	
U39AC007	1*0,005	H.	Compactador vibrante autopropulsado	37,67	0,19	
U39AL005	1*0,001	H.	Camión cisterna para riego. 8000 Litros	34,91	0,03	
%0100000	1*0,049	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,15**
1.2.2.3		**M2**	**ACABADO Y REFINO DE TALUDES**			
			M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.			
U01AA011	1*0,020	Hr	Peón ordinario	16,91	0,34	
U39AA002	1*0,030	H.	Retroexcavadora neumáticos	25,61	0,77	
%0100000	1*0,011	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,18**
10.1		**m3**	**Carga y transporte de residuos de hormigón**			
			Tratamiento de residuos de hormigón, producto de la demolición de obras de fábrica, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,80**
10.2		**m3**	**Carga y transporte de residuos de mezclas bituminosas**			
			Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas, procedentes de demolición y/o fresado de firmes, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.			
			Sin descomposición			

			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,13**
10.3		**m3**	**Carga y transporte de residuos de tierra y/o piedras**			
			Tratamiento de residuos de tierra y/o piedras, procedentes de excavación, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,10**
2.1.1		**UD**	**ARQUETA O.F. CAÑO 100 CM**			
			UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 1.00 m totalmente terminada.			
U04MA510	1*4,093	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	263,55	
U04MA210	1*0,336	M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	18,90	
U39BF101	1*4,429	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	26,53	
U39BF108	1*3,421	M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	35,75	
U39BF104	1*1,008	M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	4,53	
U39BH125	1*22,780	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	79,50	
U39HA010	1*132,190	Kg	Acero B 400 S	0,55	72,70	
%0100000	1*5,015	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	30,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**531,55**
2.1.2		**ML**	**TUBO D=80CM H.VIBRO.RECUB.HORMIG**			
			ML. Tubo D= 80 cm. de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.			
U01AA006	1*0,150	Hr	Capataz	18,15	2,72	
U01AA007	1*0,300	Hr	Oficial primera	18,01	5,40	
U01AA011	1*0,600	Hr	Peón ordinario	16,91	10,15	
U01AA012	0,150	Hr	Peón especialista	17,09	2,56	
U01AA013	1,000	Ml	Tubo de Hormigón armado de diámetro nominal 800 mm clase 90	69,52	69,52	
U01AA014	0,070	M3	Hormigón no estructural de 20N/mm2 con consistencia plástica. Granulado 20 mm	60,14	4,21	
U01AA015	0,300	HR	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón	1,36	0,41	
U01AA016	0,300	H	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	0,11	
%0100000	1*0,951	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	5,71	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**100,79**
2.1.3		**ML**	**CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-15**			
			ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.			
U04MA310	1*1,050	M3	Hormigón en masa HM-20	60,14	63,15	
U39BF101	1*0,134	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	0,80	
U39BF104	1*0,134	M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,60	
U39BH125	1*1,340	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	4,68	
%0100000	1*0,692	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	4,15	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**73,38**
2.1.4		**UD**	**SUMIDERO 50X34X60 CM.**			
			UD. Sumidero de 0.51x0.34x0.60 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.			
U04MA210	1*0,077	M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	4,33	
U39BF101	1*0,077	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	0,46	
U39BF108	1*0,077	M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	0,80	
U39SA101	1*1,848	M2	Fabr.ladri.perfo.7cm 1/2 pie	12,49	23,08	
U04JA101	1*0,040	M3	Mortero M-450	36,62	1,46	
U39FD002	1*1,000	Ud	Reji.fundic.sumid.60x40x5 cm	18,64	18,64	
%0100000	1*0,488	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	2,93	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**51,70**
2.2.1		**UD**	**BOQUILLA ALETAS O.F. 180 CM**			
			UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.			
MA.HM003	1*13,534	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	871,45	
MA.HM001	1*5,280	M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	297,05	
U39BF101	1*18,814	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	112,70	
MO.010	1*5,995	M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	62,65	
MO.009	1*12,819	M3	Agua	0,58	7,44	
MA.VA004	425,496	Kg	Acero B 400 S	0,55	234,02	
MA.VA008	1*61,979	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	216,31	
%0100000	1*18,016	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	108,10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.909,72**
2.2.2		**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*1,000	Hr	Capataz	18,15	18,15	
U01AA007	1*15,500	Hr	Oficial primera	18,01	279,16	
U01AA011	1*12,500	Hr	Peón ordinario	16,91	211,38	
U39AB008	1*0,990	H.	Estabilización de suelos. Centrales de grava-cemento y suelo-cementos. De 160 t/h de producción	86,40	85,54	
U39AZ001	1*5,703	H.	Vibrador de aguja	1,84	10,49	
U39AP001	1*1,016	H.	Marcadora autopropulsada	6,20	6,30	
U04MA510	1*12,257	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	789,23	
U04MA210	1*2,828	M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	159,10	
U39HA010	1*1.065,100	Kg	Acero B 400 S	0,55	585,81	
U39CK001	1*2,828	M3	Material filtro drenaje >76mm	9,20	26,02	
U39IA005	1*1,350	M3	Madera escuadrada	102,68	138,62	
%0100000	1*23,098	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	138,59	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.448,39**
2.2.3		**ML**	**TUBO D=180CM H.VIBRO.RECUB.HORM**			
			ML. Tubo D= 125 cm de hormigón vibropensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.			
U01AA006	1*0,090	Hr	Capataz	18,15	1,63	
U01AA007	1*0,250	Hr	Oficial primera	18,01	4,50	
U01AA011	1*0,500	Hr	Peón ordinario	16,91	8,46	
U39GD007	1*1,000	Ml	Tubo hormig.vibropr. D=180 cm	86,51	86,51	
U04MA210	1*0,150	M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	8,44	
U39AF002	1*0,100	H.	Camión grua 5 Tm.	17,72	1,77	
U04MA310	1*1,100	M3	Hormigón en masa HM-20	60,14	66,15	
U39BF101	1*1,250	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	7,49	
U39BF104	1*1,250	M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	5,61	
U39BH125	1*3,000	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	10,47	
%0100000	1*2,010	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	12,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**213,09**
3.1.1		**m3**	**MURO DE ESCOLLERA COLOCADA BLOQUES 300-1000KG**			
			Escollera seleccionada para formación de muro de escollera procedente de cantera, puesta a pie de obra.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,85**
3.1.2		**m3**	**Formación de muro de escollera.**			
			Formación de muro de escollera.			
MO.001	0,120	Hr	Peón especialista	17,09	2,05	
MO.004	0,120	h	Oficial 1ª	18,01	2,16	
%CP.005	0,042	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,50	0,02	
U39AH010	1*0,050	H.	Camión. Con caja basculante 6x6	76,21	3,81	
MQ.112	0,115	h	Retroexcavadora sobre orugas 25/30 Tn	71,91	8,27	
%CI.001	0,163	%	Costes indirectos (s/total)	6,00	0,98	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,29**
3.2.1		**M2**	**VIADUCTO 1**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**950,00**
3.2.2		**M2**	**VIADUCTO 2**			
			Sin descomposición			

COSTE UNITARIO TOTAL..... 950,00

3.3.1 M2 PASOS INFERIORES

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL..... 500,00

4.1 ML TÚNEL

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL..... 12.000,00

5.1.1 M3 MBC-AC-16-SURF-50/70-S RODADURA

U01AA006	1*0,013	Hr	Capataz	18,15	0,24
U01AA007	1*0,051	Hr	Oficial primera	18,01	0,92
U01AA010	1*0,051	Hr	Peón ordinario	16,91	0,86
U39CQ001	1*0,948	Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	7,36	6,98
U39DA002	1*0,052	Tm	Betún asfáltico B 50/70	205,37	10,68
U39BK205	1*0,013	H.	Planta asfáltica en caliente	140,51	1,83
U39AI008	1*0,013	H.	Extendedora aglomerado	39,85	0,52
U39AE001	1*0,013	H.	Compactador tandem	22,99	0,30
U39AC007	1*0,013	H.	Compactador vibrante autopropulsado	37,67	0,49
U39AH027	1*0,009	H.	Camión bañera de 25 tm.	34,91	0,31
%0100000	1*0,231	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	1,39

COSTE UNITARIO TOTAL..... 24,52

5.1.2 M3 MBC-AC-22-BIN-50/70-D

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-8, incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

U01AA006	1*0,017	Hr	Capataz	18,15	0,31
U01AA007	1*0,083	Hr	Oficial primera	18,01	1,49
U01AA010	1*0,067	Hr	Peón ordinario	16,91	1,13
U39CQ001	1*0,948	Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	7,36	6,98
U39DA002	1*0,052	Tm	Betún asfáltico B 50/70	205,37	10,68
U39BK205	1*0,017	H.	Planta asfáltica en caliente	140,51	2,39
U39AI008	1*0,017	H.	Extendedora aglomerado	39,85	0,68
U39AE001	1*0,017	H.	Compactador tandem	22,99	0,39
U39AC007	1*0,017	H.	Compactador vibrante autopropulsado	37,67	0,64
U39AH027	1*0,009	H.	Camión bañera de 25 tm.	34,91	0,31
%0100000	1*0,250	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	1,50

COSTE UNITARIO TOTAL..... 26,50

5.2.1 Tn C60BF5 IMP (Riego de imprimación)

M2. Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

U01AA006	1*0,120	Hr	Capataz	18,15	2,18
U01AA012	0,480	Hr	Peón especialista	17,09	8,20
U01AA011	1*0,480	Hr	Peón ordinario	16,91	8,12
U39AG005	1*0,120	H.	Barredora autopropulsada	109,56	13,15
U39AM005	1*0,240	H.	Camión bituminador 130 cv	88,03	21,13
U39DE008	1*1,000	Tm	Emulsión bituminosa ECI	284,00	284,00
%0100000	1*3,368	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	20,21

COSTE UNITARIO TOTAL..... 356,99

5.2.2 Tn C60B3 ADH (Riego de adherencia)

M2. Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.

U01AA006	1*0,240	Hr	Capataz	18,15	4,36
U01AA012	0,960	Hr	Peón especialista	17,09	16,41
U01AA011	1*0,960	Hr	Peón ordinario	16,91	16,23
U39AM005	1*0,480	H.	Camión bituminador 130 cv	88,03	42,25
U39AG001	1*0,240	H.	Barredora nemát autropopulsad	109,56	26,29
U39DE003	1*1,000	Tm	Ligante emulsión ECR-0	243,26	243,26
%0200001	1*3,488	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	20,93

COSTE UNITARIO TOTAL..... 369,73

5.3.1 M3 SUELO CEMENTO

M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.

U01AA006	1*0,018	Hr	Capataz	18,15	0,33
U01AA007	0,018	Hr	Oficial primera	18,01	0,32
U01AA011	1*0,036	Hr	Peón ordinario	16,91	0,61
U39AB004	0,018	Hr	Cargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	42,59	0,77
U39AB005	0,054	H.	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	76,21	4,12
U39AB008	0,018	H.	Estabilización de suelos. Centrales de grava-cemento y suelo-cementos. De 160 t/h de producción	86,40	1,56
U39AK002	0,018	H.	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	53,41	0,96
U39AK001	1*0,018	H.	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	37,67	0,68
U39AH025	1*0,018	H.	Camión cisterna para riego. 8000 L.	34,91	0,63
U39AI012	1*0,018	H.	Extendedora de gravillas autopropulsadas.	27,84	0,50
U39AB009	1,050	t	ÁRIDO 5/2	7,12	7,48
U39AB007	0,200	M3	AGUA	0,58	0,12
%0100000	1*0,181	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	1,09

COSTE UNITARIO TOTAL 19,17

6.1.1 ML MARCA VIAL 30 CM

ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

U01AA006	1*0,001	Hr	Capataz	18,15	0,02
U01AA007	1*0,004	Hr	Oficial primera	18,01	0,07
U01AA011	1*0,006	Hr	Peón ordinario	16,91	0,10
U39VA002	1*0,216	Kg	Pintura marca vial	2,33	0,50
U39VZ001	1*0,144	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,10	0,16
U39AG001	1*0,002	H.	Barredora nemát autropopulsad	109,56	0,22
U39AP001	1*0,002	H.	Marcadora autopropulsada	6,20	0,01
%0100000	1*0,011	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,07

COSTE UNITARIO TOTAL 1,15

6.1.2 ML MARCA VIAL 10 CM

ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

U01AA006	1*0,001	Hr	Capataz	18,15	0,02
U01AA007	1*0,001	Hr	Oficial primera	18,01	0,02
U01AA011	1*0,002	Hr	Peón ordinario	16,91	0,03
U39VA002	1*0,072	Kg	Pintura marca vial	2,33	0,17
U39VZ001	1*0,048	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,10	0,05
U39AG001	1*0,001	H.	Barredora nemát autropopulsad	109,56	0,11
U39AP001	1*0,001	H.	Marcadora autopropulsada	6,20	0,01
%0200001	1*0,004	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,02

COSTE UNITARIO TOTAL 0,43

6.2.1 UD SEÑAL TRIANGULAR 135

UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

MO.001	1,000	Hr	Peón especialista	17,09	17,09
MO.002	0,200	Hr	Capataz	18,15	3,63
MA.SB003	1*1,000	Ud	Placa triangular de 175 cm de lado con RA3	213,15	213,15
MQ.008	0,050	Hr	Camión con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
MA.SB017	1*4,000	Ml	Poste de 80x40x2mm	6,49	25,96
MA.HM002	1*0,320	M3	Hormigón en masa HM-20	60,14	19,24
MQ.009	0,170	H	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	40,80	6,94
%0100000	1*2,889	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	17,33

COSTE UNITARIO TOTAL 306,24

6.2.2 UD SEÑAL CIRCULAR 90

UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

MO.001	1,000	Hr	Peón especialista	17,09	17,09
MO.002	0,200	Hr	Capataz	18,15	3,63
MQ.008	0,050	Hr	Camión con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
MA.SB002	1*1,000	Ud	Señal circular acero ø=90 cm	118,09	118,09
MA.SB017	3,500	Ml	Poste de 80x40x2mm	6,49	22,72
MA.HM002	1*0,160	M3	Hormigón en masa HM-20	60,14	9,62
MQ.009	0,170	H	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	40,80	6,94

%0100000	1*1,810	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	10,86	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**191,85**

6.2.3 M2 CARTEL FLECHA LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G

U01AA007	1*0,600	Hr	Oficial primera	18,01	10,81	
U01AA010	1*1,500	Hr	Peón ordinario	16,91	25,37	
U39AH003	1*0,500	H.	Camión 5 tm	9,10	4,55	
U39VM010	1*1,500	Ml	IPN-12	14,43	21,65	
U39VW020	1*1,000	M2	Cartel lamas acero reflexivo E.G	115,57	115,57	
U04MA310	1*0,500	M3	Hormigón en masa HM-20	60,14	30,07	
MQ.008	0,050	Hr	Camión con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
%0100000	2,109	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	12,65	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**223,57**

6.2.4 M2 CARTEL LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G

M2. Cartel en lamas de acero reflexivo E.G. con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

U01AA007	1*0,600	Hr	Oficial primera	18,01	10,81	
U01AA010	1*1,500	Hr	Peón ordinario	16,91	25,37	
U39AH003	1*0,500	H.	Camión 5 tm	9,10	4,55	
U39VM010	1*1,500	Ml	IPN-12	14,43	21,65	
U39VW020	1*1,000	M2	Cartel lamas acero reflexivo E.G	115,57	115,57	
U04MA310	1*0,500	M3	Hormigón en masa HM-20	60,14	30,07	
MQ.008	0,050	Hr	Camión con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
%0100000	1*2,109	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	12,65	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**223,57**

6.3.1 UD HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO

UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.

MO.001	0,800	Hr	Peón especialista	17,09	13,67	
MO.006	0,100	H	Oficial 1ª	18,01	1,80	
MA.SB014	1*1,000	ud	Hito kilométrico fibra de vídrio	70,06	70,06	
MA.SB017	1*2,200	Ml	Poste de 80x40x2mm	6,49	14,28	
MAQ1	0,050	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
MAQ	0,080	Hr	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26	
MA.HM002	1*0,140	M3	Hormigón en masa HM-20	60,14	8,42	
%0100000	1*1,144	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	6,86	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**121,25**

6.3.2 UD HITO CAPTAFAROS

UD. Hito captafaros horizontal, captodrioptico, de 1 cara reflectante, colocado.

MO.001	0,070	Hr	Peón especialista	17,09	1,20	
MA.SB016	1*1,000	Ud	Captafaro horizontal "ojo de gato" con reflectancia a dos caras	3,80	3,80	
MA.VA002	1*0,100	Kg	Adhesivo epoxy para captafaro "ojos de gato"	9,00	0,90	
%0100000	1*0,059	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,25**

6.3.3 UD HITO DE ARISTA

UD. Hito hectométrico reflectante de fibra de vídrio, i/poste de sustentación y hormigonado, totalmente colocado.

U01AA011	1*0,200	Hr	Peón ordinario	16,91	3,38	
U39VC010	1*1,000	ud	Hito de arista de 155 cm de tipo 1 clase RA2	10,75	10,75	
%0100000	1*0,141	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,85	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,98**

6.4.1 UD TERMINAL INICIAL BARRERA 12 M.

UD. Terminal inicial de barrera de 12 m., colocada.

U01AA006	1*1,000	Hr	Capataz	18,15	18,15	
U01AA007	1*2,200	Hr	Oficial primera	18,01	39,62	
U01AA011	1*2,200	Hr	Peón ordinario	16,91	37,20	
U39VÑ003	1*12,000	Ml	Barrera seguri.doble onda gal	11,04	132,48	
U39VM007	1*7,000	Ml	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	16,18	113,26	
U39ZH001	1*2,000	Ud	Separador	4,29	8,58	
U39VQ001	1*7,000	Ud	Juego de tornillería galvaniz	2,76	19,32	
U39VÑ006	1*1,000	Ud	Terminal cola de retorno	26,36	26,36	
%0100000	1*3,950	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	23,70	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**418,67**

6.4.2 ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA

ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.

U01AA006	1*0,075	Hr	Capataz	18,15	1,36	
U01AA007	1*0,150	Hr	Oficial primera	18,01	2,70	
U01AA010	1*0,150	Hr	Peón ordinario	16,91	2,54	
U01AA011	1*0,300	Hr	Peón ordinario	16,91	5,07	
U39AQ001	1*0,075	H.	Maqui.hinca postes barre.segu	10,12	0,76	
U39AH005	1*0,075	H.	Camión basculante 10 tm	11,99	0,90	
U39VÑ025	1*1,000	Ml	Banda doble onda galva. 4 m	11,04	11,04	
U39VM007	1*0,250	Ml	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	16,18	4,05	
U39VQ002	1*0,250	Ud	Juego tornillería	2,76	0,69	
U39ZH001	1*0,250	Ud	Separador	4,29	1,07	
U39VS002	1*0,040	Ud	Captafaros	3,07	0,12	
%0100000	1*0,303	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	1,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,12**

8.1 ud P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL 45.000,00

8.2 ud P.A. ABONO ÍNTEGRO REPOSICIÓN DE CAMINOS DE SERVICIO

P.A. ABONO ÍNTEGRO REPOSICIÓN DE CAMINOS DE SERVICIO

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL 5.100,00

8.3 u P.A. ABONO ÍNTEGRO SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL 30.000,00

ANEJO Nº21 – PLAN DE OBRA

Índice

1. PLAN DE OBRA..... 2

1. PLAN DE OBRA

En el presente anejo se trata de dar a título informativo un posible programa de trabajos en el que se incluyen las diferentes actividades a realizar y su duración respectivamente. Con ello se incluye lo indicado en el reglamento de contratación del estado. El plan de obra es meramente informativo y no tiene la precisión suficiente como para ser contractual.

Para realizar un plan de obra con garantías de viabilidad se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

Optimización de procedimientos constructivos asociados a la selección de soluciones.

Mediciones de las unidades más significativas por su repercusión en el plazo de ejecución.

La siguiente tabla hace una valoración aproximada de la duración en meses de las distintas unidades principales de obra. A su vez también se estima el presupuesto al mes, considerando el importe total de cada capítulo y la supuesta duración del mismo para hacer un planteamiento aproximado de su cuantía. La duración total de la obra se ha estimado en 24 meses.

UNIDAD DE OBRA	IMPORTE	Nº DE MESES	PRECIO AL MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EXPLANACIONES	1792876,14	16	112054,76												
DRENAJE	691167,6	19	36377,24												
ESTRUCTURAS	5557043,77	21	264621,13												
TÚNEL	5941680	21	282937,14												
FIRMES	360855,72	19	18992,41												
SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	244021,33	5	48804,27												
PLANTACIONES	37390,82	8	4673,85												
PARTIDAS ALZADAS	80100	21	3814,29												
GESTIÓN DE RESIDUOS	577562,97	24	24065,12												
SEGURIDAD Y SALUD	116607,5	24	4858,65												
P.E.M EJECUTADO EN EL MES				65301,01	177355,77	743906,45	747720,74	747720,74	747720,74	747720,74	747720,74	747720,74	747720,74	747720,74	747720,74
P.E.M ACUMULADO				65301,01	242656,78	986563,23	1734283,97	2482004,71	3229725,45	3977446,19	4725166,93	5472887,67	6220608,41	6968329,15	7716049,89
% P.E.M				0,42	1,15	4,83	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86
% P.E.M ACUMULADO				0,42	1,57	6,4	11,26	16,12	20,98	25,84	30,7	35,56	40,42	45,28	50,14

UNIDAD DE OBRA	IMPORTE	Nº DE MESES	PRECIO AL MES	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXPLANACIONES	1792876,14	16	112054,76												
DRENAJE	691167,6	19	36377,24												
ESTRUCTURAS	5557043,77	21	264621,13												
TÚNEL	5941680	21	282937,14												
FIRMES	360855,72	19	18992,41												
SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	244021,33	5	48804,27												
PLANTACIONES	37390,82	8	4673,85												
PARTIDAS ALZADAS	80100	21	3814,29												
GESTIÓN DE RESIDUOS	577562,97	24	24065,12												
SEGURIDAD Y SALUD	116607,5	24	4858,65												
P.E.M EJECUTADO EN EL MES				747720,74	747720,74	747720,74	747720,74	752394,59	640339,83	640339,83	652766,86	652766,86	633774,45	633774,45	86216,18
P.E.M ACUMULADO				8463770,63	9211491,37	9959212,11	10706932,85	11459327,44	12099667,27	12740007,10	13392773,96	14045540,82	14679315,27	15313089,72	15399305,90
% P.E.M				4,86	4,86	4,86	4,86	4,89	4,16	4,16	4,24	4,24	4,12	4,12	0,56
% P.E.M ACUMULADO				55	59,86	64,72	69,58	74,47	78,63	82,79	87,03	91,27	95,39	99,51	100

ANEJO Nº22 – REVISIÓN DE PRECIOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 2

3. FÓRMULA PROPUESTA 2

3.1. CARRETERA 2

3.2. ESTRUCTURAS 3

3.3. TÚNEL 3

1. INTRODUCCIÓN

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

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La revisión de precios de contratos viene regulada por:

- 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.

Siendo este RD apoyado por:

- Orden HAP71292/2013 d 28 de Junio sobre la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la dirección general de carreteras.

En el cual se especifica el ámbito y modo de aplicación de dichas fórmulas.

La nueva regulación simplifica el procedimiento de revisión de precios, al consolidar, ordenar y sistematizar en una sola disposición la regulación de la revisión de precios mediante fórmula, hasta ahora dispersa en varias normas de diverso rango y origen.

- 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.

3. FÓRMULA PROPUESTA

3.1. CARRETERA

De acuerdo con la normativa vigente y lo indicado por la Administración, la fórmula de revisión que se propone es la número 141 del Real Decreto 1357/2011, apropiada para obras de carretera, en concreto para la “Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas”, la cual obedece a la expresión:

$$Kt = 0{,}01At/A0 + 0{,}05Bt/B0 + 0{,}09Ct/C0 + 0{,}11Et/E0 + 0{,}01Mt/M0 + 0{,}01Ot/O0 + 0{,}02Pt/P0 + 0{,}01Qt/Q0 + 0{,}12Rt/R0 + 0{,}17St/S0 + 0{,}01Ut/U0 + 0{,}39$$

Donde el significado de cada uno de los términos es el siguiente:

- **Kt:** coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- **At:** índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.
- **Ao**: índice de coste del aluminio en fecha de licitación.
- **Bt**: índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- **Bo**: índice de coste de materiales bituminosos en fecha de licitación.
- **Ct**: índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- **Co:** índice de coste del cemento en fecha de licitación.
- **Et**: índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- **Eo**: índice de coste de la energía en fecha de licitación.
- **Mt**: índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.
- **Mo**: índice de coste de la madera en fecha de licitación.
- **Ot**: índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.
- **Oo**: índice de coste de las plantas en fecha de licitación.
- **Pt:** índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución t.
- **Po**: índice de coste de productos plásticos en fecha de licitación.
- **Qt:** índice de coste de productos químicos en el momento de ejecución t.
- **Qo**: índice de coste de productos químicos en fecha de licitación.

- **Rt**: índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.
- **Ro**: índice de coste de áridos y rocas en fecha de licitación.
- **St**: índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- **So**: índice de coste de materiales siderúrgicos en fecha de licitación.
- **Ut:** índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.
- **Uo:** índice de coste del cobre en fecha de licitación.

Con el subíndice "t" se representan los valores de índices de precios de cada material en el mes que corresponde al período de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión y con el subíndice "o" los valores de índices de precios de cada material en la fecha de adjudicación del contrato.

Se revisarán los precios cuando se hubiese ejecutado, al menos, el 20% del importe del contrato y hubiese transcurrido un año desde su ejecución, quedando éstos excluidos de la revisión.

3.2. ESTRUCTURAS

De igual manera, para el Capítulo 3 del Presupuesto: "Estructuras", también es necesaria una revisión de precios. La fórmula de revisión que se propone es la FÓRMULA 111. Estructuras de hormigón armado y pretensado.

Kt = 0,01At /A0 + 0,05Bt /B0 + 0,12Ct /C0 /+ 0,09Et /E0 + 0,01Ft /F0 + 0,01Mt /M0 + 0,03Pt /P0 + 0,01Qt /Q0 + 0,08Rt /R0 + 0,23St /S0 + 0,01Tt /T0 + 0,35

3.3. TÚNEL

Y de la misma manera, la fórmula de revisión que se propone para el Capítulo 4 "Túnel" es la siguiente:

FÓRMULA 181. Túneles ejecutados con tuneladora.

Kt = 0,01Bt /B0 + 0,08Ct /C0 + 0,16Et /E0 + 0,02Pt /P0 + 0,02Qt /Q0 + 0,07Rt /R0 + 0,12St /S0 + 0,02Tt /T0 + 0,01Ut /U0 + 0,49

ANEJO Nº23 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN 2

1.1. DETERMINACIÓN DE CATEGORÍAS 2

3. CLASIFICACIÓN DE SUBGRUPOS RELEVANTES 3

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del artículo correspondiente de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas, y al ser la obra de presupuesto superior al mínimo eximente de exigencia de clasificación, los contratistas que opten a la licitación y adjudicación de este proyecto deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación, la cual ha de ser la que a continuación se justifica.

2. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

Según el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Publico:

Art65.1.Exigencia de clasificación exige que para contratos de obra iguales o superiores a 350.000€ es requisito indispensable que el contratista esté debidamente clasificado.

- R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Art.25. Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras:

Clasifica al contratista dentro de los grupos A, B, D, G,… en el presente proyecto, los capítulos de túnel y estructura superan el 20% del presupuesto del proyecto, por lo que se necesitará una clasificación del contratista específica para cada uno de ellos.

1.1. DETERMINACIÓN DE CATEGORÍAS

El artículo 26 determina la categoría en la que se encuentra, las categorías pueden estar entre la "a" y la "f" siendo frecuente para proyectos de este tipo que se encuentre entre la "e" y la "f" y es función de la anualidad media:

- **Anualidad media**= presupuesto base de licitación x12 /plazo ejecución de la obra (en meses).

De acuerdo con la Ley, 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.

1.2. ESTRUCTURAS

El grupo y subgrupo correspondiente es: Grupo B (Puentes, viaductos y grandes estructuras) y subgrupo 3 (de hormigón pretensado).

Dentro de estos grupos y subgrupos, su categoría, siguiendo las directrices que se acaban de marcar es:

- Anualidad media = 5557043.77 x (1 +0.06 + 0.13) x 1.21 x 12 / 24 = 4.000.793,67 euros

Por lo tanto, la clasificación del contratista para estructuras será: Grupo B, subgrupo 3, categoría “f”.

1.3. TÚNEL

El grupo correspondiente a este capítulo es: Grupo A (Movimiento de tierras y perforaciones) y subgrupo 5 (Túneles).

- Anualiad media = 5941680 x (1+0.06+0.13) x 1.21 x 12 / 24 = 4.277.712,52 euros

Por lo tanto, la clasificación del contratista para el túnel será: Grupo A, subgrupo 5, categoría “f”.

1.4. RESTO DE LA OBRA

Para determinar la categoría del contratista para el resto de la obra es necesario sustraer al presupuesto de ejecución material total los costes de las estructuras y del túnel, resultando:

P.E.M. del resto de la obra = 3.900.582,08 euros

- Grupo G: Viales y pistas

- Subgrupo 4: Con firmes de mezclas bituminosas

Anualiad media = 3900582,08 x (1+0.06+0.13) x 1.21 x 12 /24 = 2.808.224,07 euros

Por lo tanto, la clasificación del contratista será: Grupo G, subgrupo 4, categoría "f". Su categoría será:

3. CLASIFICACIÓN DE SUBGRUPOS RELEVANTES

Los capítulos y partidas que componen el presupuesto se incluyen dentro del Documento nº 4 "Presupuesto". En lo que sigue se muestra un resumen de los capítulos con sus importes:

1	EXPLANACIONES	1.792.876,14	11,64
2	DRENAJE	691.167,60	4,49
3	ESTRUCTURAS	5.557.043,77	36,09
4	TÚNEL	5.941.680,00	38,58
5	FIRMES	360.855,72	2,34
6	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	244.021,33	1,58
7	RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	37.390,82	0,24
8	PARTIDAS ALZADAS	80.100,00	0,52
9	SEGURIDAD Y SALUD	116.607,50	0,76
10	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	577.562,97	3,75

El párrafo b) del Artículo de la Orden de 28 de Marzo de 1968 por la que se dictan normas complementarias para la clasificación del contratista de Obras del Estado, expresa que "El importe de la obra parcial que por su singularidad da lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales".

En nuestro caso superan el 20% exigido los capítulos de estructuras y de túnel, por lo que las constructoras deberán tener en cuenta ambas clasificaciones.

ANEJO Nº24 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN 2

3. EXPROPIACIONES 2

1. INTRODUCCIÓN

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.

Se ven afectadas una serie de edificaciones de diferentes usos y tipologías.

2. CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN

El límite de expropiación se ha fijado en base a lo indicado en el Artículo Nº 18 de la Ley 5/1996, de 17 de Diciembre, de Carreteras de Cantabria:

"La zona de dominio público está formada por los terrenos ocupados por las carreteras y sus elementos funcionales, y una franja de terreno complementaria a cada lado de tres metros de anchura, medidos horizontalmente y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación"

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 superficie a expropiar será la que realmente corresponde a la ocupación de la obra más la franja de 3 metros que se considera de dominio público en terrenos rústicos y urbanos.

3. EXPROPIACIONES

Todas las superficies a ocupar se han delimitado a partir de los planos de planta del urbanismo de los términos municipales afectados. Se adjunta al final de este anejo, el plano de las áreas afectadas por expropiación.

El criterio de valoración empleado es el señalado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa, artículos 38, 39 y 43. La valoración se hace teniendo en cuenta las características de calificación del suelo y, por tanto, teniendo en cuenta los precios de mercado y los índices municipales.

Es por todo ello que se ha creído razonable el señalar como precio de los terrenos afectados un valor medio de:

- 5,00 € /m² terreno rústico

- 130,00 € /m² terreno urbano

En el caso de edificaciones afectadas por las obras se considera la expropiación de la superficie a ocupar, estando contempladas en el presupuesto de ejecución la demolición.

Por lo tanto, la valoración de las expropiaciones necesarias resulta:

	Superficie (m2)	€/m2	Valor (€)
Suelo urbano	4.032,426	130	524.215,38
Terreno rústico	104.263,889	5	521.319,45
Viviendas	243,38	1.400	340.732
TOTAL EXPROPIACIONES			1.386.266,83

La práctica totalidad de la carretera discurre por terreno rústico. De todas formas, en el documento de planos se especifican las zonas pertenecientes a cada una de las dos clasificaciones.

El valor total de las expropiaciones de este proyecto es de 1.386.266,83 euros.

4. SERVICIOS AFECTADOS

Ante la imposibilidad de conocer la cuantía exacta, por falta de datos, del gasto debido a servicios afectados, se ha estimado un coste total de 30.000 euros.

ANEJO Nº25 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Índice

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 2

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 2

3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 2

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material, según se desprende del Documento nº 4 del Proyecto, asciende a la cantidad de **15.399.305,85€.**

1	EXPLANACIONES	1.792.876,14
2	DRENAJE	691.167,60
3	ESTRUCTURAS	5.557.043,77
4	TÚNEL	5.941.680,00
5	FIRMES	360.855,72
6	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	244.021,33
7	RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	37.390,82
8	PARTIDAS ALZADAS	80.100,00
9	SEGURIDAD Y SALUD	116.607,50
10	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	577.562,97
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**15.399.305,85**

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Se obtiene incrementando el presupuesto de ejecución material con los porcentajes establecidos por los diferentes conceptos:

13,00 %	Gastos generales	2.001.909,76
6,00 %	Beneficio industrial	923.958,35
	Suma	2.925.868,11
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**18.325.173,96**
	21% IVA	3.848.286,53
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**22.173.460,49**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTIDOS MILLONES CIENTO SETENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

, 21 de Junio de 2015

3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Se obtiene incrementando el presupuesto base de licitación con el valor de las expropiaciones y reposiciones de servicios afectados, así como una previsión de asistencias técnicas necesarias en obra, en su caso.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN_____22.173.460,49€

EXPROPIACIONES_____1.386.266,83€

SERVICIOS AFECTADOS_____30.000 €

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN_____23.589.727,32€

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTITRES MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS VEINTISIETE con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

Santander, Junio de 2015

MARIO LOPO MARTÍNEZ

ANEJO Nº26 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. ANTECEDENTES 2
2.1. LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN 2
2.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3
3. LOCALIZACIÓN Y ENMARQUE GEOGRÁFICO 3
3.1. LA VILLA DE POTES Y SU ENTORNO 3
3.2. ÁREA DE ESTUDIO 3
3.3. PAISAJE 4
3.4. VEGETACIÓN Y USOS DEL TERRITORIO 5
3.5. FAUNA 6
4. EXPOSICIÓN DE LAS PRINCIPALES ALTERNATIVAS 7
4.1. ALTERNATIVA OESTE 7
4.2. ALTERNATIVA ESTE 7
4.3. COMPARACIÓN ENTRE ALTERNATIVAS DESDE EL PUNTO DE VISTA MEDIOAMBIENTAL 7
5. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES PREVISIBLES POR LA ALTERNATIVA ELEGIDA 11
5.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS 11
5.2. RELACIÓN DE LAS ACCIONES 11
5.3. MATERIALES, SUELO A OCUPAR Y OTROS RECURSOS NATURALES AFECTADOS 11
5.4. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN 11
5.5. IMPACTO SOBRE LOS SUELOS 13
5.6. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA 13
5.7. IMPACTO SOBRE LA HIDROGRAFÍA 14
5.8. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS Y OTRAS ZONAS DESTACADAS 14
5.9. IMPACTO PAISAJÍSTICO 14
5.10. IMPACTO SOBRE EL MEDIO HUMANO Y EL PATRIMONIO CULTURAL 15
5.11. RESIDUOS Y VERTIDOS 15
5.12. VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO AMBIENTAL 16
6. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 17
6.1. PROTECCIÓN DE SUELOS 17
6.2. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 17
6.3. PROTECCIÓN DE LA FAUNA 18
6.4. PROTECCIÓN DE LA HIDROGRAFÍA SUPERFICIAL 18
6.5. PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS 18
6.6. PROTECCIÓN DEL PAISAJE 18
6.7. PROTECCIÓN DEL MEDIO HUMANO Y DEL PATRIMONIO CULTURAL 19
7. PLAN DE RESTAURACIÓN 19
7.1. HIDROSIEMBRA 20

7.2. PLANTACIONES 20
7.2.1. PLANTACIONES EN HILERAS 20
7.2.2. PLANTACIONES EN MASA 20
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 20
8.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 20
8.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO 21
8.3. ASPECTOS E INDICADORES DEL SEGUIMIENTO FASE DE CONSTRUCCIÓN 21
8.3.1. CALIDAD ATMOSFÉRICA 21
8.3.2. NIVELES SONOROS 22
8.3.3. HIDROGRAFÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS 23
8.3.4. SUELOS 23
8.3.5. MORFOLOGÍA 25
8.3.6. FLORA Y VEGETACIÓN 25
8.3.7. FAUNA 28
8.3.8. PATRIMONIO CULTURAL 29
8.3.9. MEDIO SOCIOECONÓMICO 30
8.3.10. OTRAS ACTUACIONES 31
8.4. ASPECTOS E INDICADORES DEL SEGUIMIENTO FASE DE FUNCIONAMIENTO 32
8.4.1. HIDROGRAFÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS 32
8.4.2. OROGRAFÍA Y SUELOS 33
8.4.3. REVEGETACIÓN: ESTADO DE SIEMBRAS Y PLANTACIONES 34
8.4.4. FAUNA 34

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de impacto ambiental es uno de los parámetros habituales incluidos dentro de los que tradicionalmente se valoran en un proyecto, junto con los técnicos, sociales y económicos. La preocupación cada vez mayor de la sociedad en los aspectos ambientales hace necesaria la inclusión del presente estudio de impacto ambiental.

Debido a que el medio ambiente se considera un recurso escaso, 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.

Las medidas preventivas y correctoras del impacto ambiental que se recogen en el presente proyecto proceden de la evaluación realizada en el análisis ambiental de alternativas.

En este anejo se detallan algunas consideraciones ambientales tenidas en cuenta, así como las medidas preventivas, correctoras y compensadoras incorporadas en el proyecto.

2. ANTECEDENTES

2.1. LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

La legislación medioambiental es muy dispersa, y resulta difícil establecer las leyes a aplicar ya que unas son específicas y otras tienen carácter sectorial.

Legislación específica

- Ámbito comunitario: Directiva sobre la Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente de ciertas obras públicas y privadas. Aprobada en el Consejo de las C.E. de 27 de junio de 1985 (85/337/CEC).
- Ámbito nacional:
  - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Ámbito regional:
  - Ley de Cantabria 17/2006 de 11 de diciembre de control ambiental integrado.
  - Decreto 19/2010, de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006, de control ambiental integrado.

Legislación sectorial

Depende del tipo de proyecto que se esté desarrollando. En este caso, habría que considerar, al menos la Ley de Carreteras de Cantabria (5/1996); la Orden Ministerial de 18 de Octubre de 1976, sobre la protección del medio atmosférico; la ley de Aguas del 2 de Agosto de 1985.

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:

1) Construcción de autopistas y autovías.

2) 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.

1) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

Por lo tanto, el presente proyecto pertenece al Grupo 7, es decir, corresponde hacer una EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA.

2.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los objetivos de estos estudios son: identificar, describir y valorar los efectos notables previsibles que se van a producir sobre los distintos aspectos ambientales (directos e indirectos, simples, acumulativos o sinérgicos, a corto, medio o largo plazo, positivos o negativos; permanentes o temporales, reversibles o irreversibles, recuperables o irrecuperables, periódicos o de aparición irregular, continuos o discontinuos).

3. LOCALIZACIÓN Y ENMARQUE GEOGRÁFICO

3.1. LA VILLA DE POTES Y SU ENTORNO

La villa de Potes, capital del municipio del mismo nombre, se localiza en la comarca natural de Liébana, la más occidental de la Comunidad Autónoma de Cantabria, que linda con el Principado de Asturias y las provincias castellano-leonesas de León y Palencia.

El elemento geográfico más destacado de este territorio son las elevaciones de los Picos de Europa, un conjunto montañoso dividido en tres unidades o “macizos” con cumbres que superan los 2.000 m de altitud.

La villa de Potes, situada al sureste del macizo oriental o de Ándara, se orienta en dirección SO-NE, siguiendo la morfología del fondo de valle del río Deva, que cruza el casco urbano. En la zona occidental de la villa recibe al río Quiviesa, y en la parte oriental, ya en la localidad de Ojedo, al río Bullón, ambos afluentes del Deva por la derecha.

3.2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio en sentido amplio será una franja en torno la villa de Potes que abarca un territorio suficientemente amplio como para comprender las alternativas de la variante y su zona de influencia inmediata, de tal modo que en ella queden incluidos todos los elementos que puedan verse afectados por la futura infraestructura viaria.

- El extremo sur entre los kilómetros 146 y 147 de la carretera N-621, prácticamente en el límite municipal de Potes con Vega de Liébana.

- El extremo norte en la localidad de Aliezo, en el kilómetro 151 de la carretera N-621.

- Los márgenes laterales se han delimitado teniendo en cuenta los condicionantes impuestos por la topografía del terreno (laderas de fuerte inclinación), y a lo que sería un trazado razonable de la variante, lo que unido a las normas de construcción en cuanto a pendientes máximas admisibles limita las posibilidades de alejarla del núcleo de población. Este área de estudio comprende también la zona de posible influencia ambiental de la variante.

El área de estudio en sentido estricto se concreta a los elementos directamente alcanzados por cada una de las dos alternativas seleccionadas y una franja en torno a ellas de una anchura aproximada de 200 m (100 m a cada lado del eje), lo que permitirá considerar los elementos del medio natural y cultural que pudieran verse más o menos directamente afectados por alguna de las alternativas seleccionadas (impactos visuales, riesgos geotécnicos, afecciones por ruidos o impactos de otro tipo) y, en su caso, plantear incluso ligeras variaciones del trazado o de otras características constructivas para atenuar o minimizar los impactos previstos.

El área de estudio se halla cartografiada en las siguientes hojas del Mapa Topográfico

Nacional de España:

ESCALA	DENOMINACIÓN DE LA HOJA
E:1.50.000	16-5 (56) CARREÑA-CABRALES 16-6 (81) POTES
E:1:25.000	56-IV TAMA 81-II POTES

3.3. PAISAJE

El paisaje del área de estudio s.l. corresponde al de un valle fluvial de las estribaciones de los Picos de Europa, al término de su tramo alto, fuera por tanto de las zonas más agrestes de cabecera.

Potes se asienta al sureste del Macizo Oriental o de Ándara, en una zona deprimida rodeada de montañas. Está muy influenciada por el carácter montañoso del territorio circundante, y también se sirve del paisaje como reclamo turístico, al calificarse como "Balcón de los Picos de Europa". De hecho, desde las proximidades de Potes se contemplan vistas espectaculares del macizo de Ándara, que aparece como un formidable murallón erizado de picachos que forma un fondo escénico de gran atractivo.

Por lo que respecta al paisaje del entorno inmediato de Potes, el río Deva aparece como elemento vertebrador del territorio, y el pequeño ensanchamiento de la vega de este río es el que ha permitido el asentamiento en sus orillas de las villas de Potes (Potes) y Ojedo (Cillórigo de Liébana). El río penetra en Potes, a una altitud de 290 msnm, en sentido oeste-este, y tras recibir por la derecha al río Quiviesa se curva para tomar una orientación suroeste-nordeste, siendo la cota del río 260 msnm en Aliezo. A ambas márgenes del valle el terreno se eleva enseguida, dando lugar en su margen derecha a un paisaje alomado y seccionado por pequeñas vaguadas (ladera meridional), con pendientes medias del 25% al 35 %, y notablemente más abrupto en la izquierda (ladera septentrional), donde las pendientes medias se aproximan al 50%. Es por la ladera meridional (margen derecha del río) por la que discurren las alternativas que se estudian.

El paisaje vegetal de estos terrenos incluidos en la franja de estudio en sentido amplio está dominado en sus zonas más altas por masas forestales autóctonas, principalmente encinares y robledales, más desarrollados en la vertiente meridional, en tanto que en la septentrional abundan más los matorrales de degradación, especialmente de media ladera hacia el valle. En la ladera meridional, que es por la que discurrirán los corredores seleccionados, conforme disminuye la altitud los bosques y matorrales autóctonos se mezclan con plantaciones forestales más o menos extensas de pinos de Monterrey. Los prados con setos vivos arbolados o arbustivos, característicos de las regiones con clima atlántico, permanecen en las parcelas de las laderas con relieve más suave, aunque algunas de estas zonas de pradería han sido ocupadas por viviendas unifamiliares aisladas o por edificaciones de segunda residencia. Como curiosidad cabe citar la existencia de minúsculas parcelas dedicadas al cultivo de la vid. La mayor abundancia de praderías en las laderas de esta vertiente meridional, por la que pasarán los corredores planteados, evidencia el relieve notablemente más suave que la septentrional, donde los prados se limitan a los pocos enclaves favorables, generalmente próximos al fondo de valle.

La vega fluvial propiamente dicha está ocupada en gran parte por las edificaciones del casco urbano de Potes, Ojedo y Aliezo, y por el trazado de la carretera N-621, y permanecen algunas praderías de vega, que son las más productivas por su relieve llano y por la profundidad y calidad de los suelos sobre los que se desarrollan. El río aparece flanqueado por una estrecha orla de bosque de ribera, en algunos casos alterado por plantaciones de pinos, chopos y otras especies alóctonas que se intercalan entre los alisos, sauces y demás especies propias de las riparias.

Las transformaciones paisajísticas más sobresalientes se localizan en el fondo de valle y partes bajas de las laderas, especialmente las de la margen derecha del río Deva. La expansión de la trama urbana de Potes se extiende desde el borde del casco histórico hacia

Ojedo y ocupa de forma prácticamente continua ambas márgenes de la carretera N-621.

Es evidente también el crecimiento en los últimos años de la edificación residencial aislada, que se distribuye principalmente por la parte baja de las laderas de la margen derecha del valle, entre Potes y

Aliezo, y que condicionan severamente los posibles corredores de la variante, ya que dejan pocos espacios libres para su trazado.

En cuanto al paisaje tienen relevancia las panorámicas de los Picos de Europa, que aunque no resultan visibles desde la villa de Potes por su encajamiento en el fondo del valle del río Deva, sí proporcionan vistas espectaculares desde la ladera meridional del área de estudio (margen derecha del valle del Deva), por la que discurren los corredores de paso planteados para la futura variante de Potes.

3.4. VEGETACIÓN Y USOS DEL TERRITORIO

Cantabria forma parte de los territorios atlánticos europeos, que poseen en rasgos generales un clima oceánico con inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes en todas las estaciones. No obstante posee gran variedad de climas en virtud de la complejidad de su relieve y su localización geográfica en el límite meridional del dominio climático atlántico.

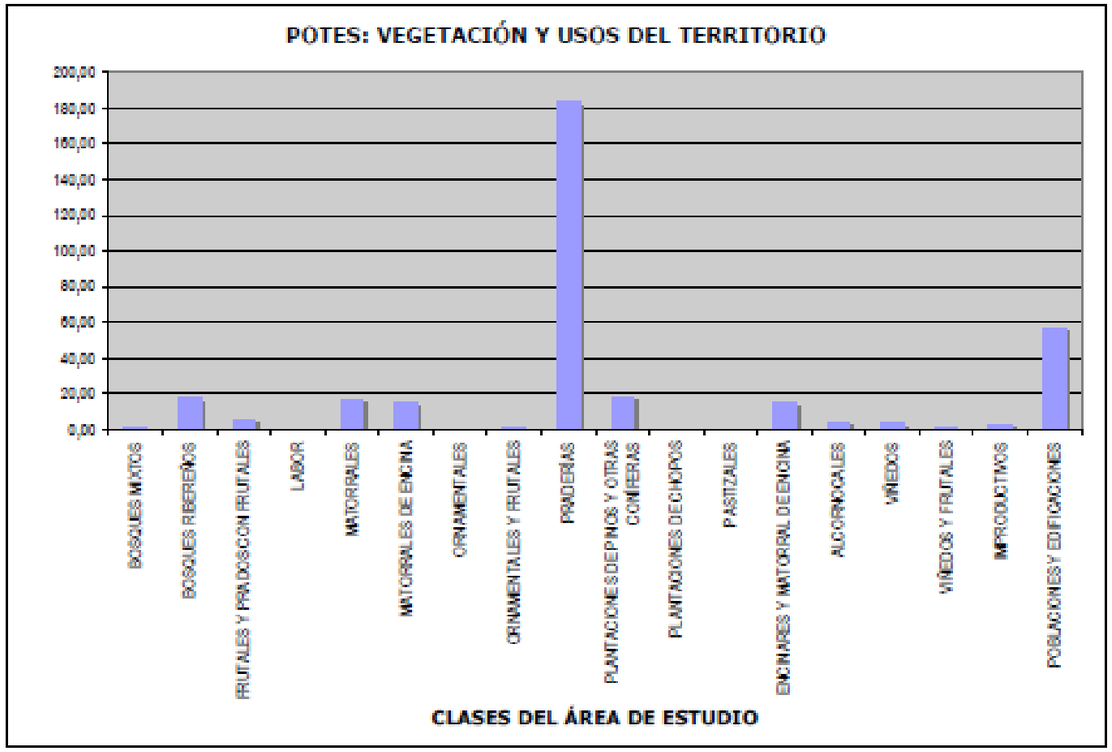
La comarca de Liébana, en la que se enmarca el área de estudio, constituye una de las excepciones más destacables a las características climáticas generales de la vertiente atlántica ibérica. Se trata de una cuenca intramontana en la que el frío invernal se atenúa, el calor del estío se acentúa y disminuyen de forma general las precipitaciones. Estas características de su régimen térmico y de pluviosidad se ven especialmente acentuadas en el fondo del valle del río Deva, área objeto del presente estudio.

Con estas características, el fondo del valle posee un clima seco y soleado de rasgos mediterráneos, que contrasta con el de las cumbres cercanas y explica la existencia de viñedos. Los inviernos no son muy fríos, los veranos son cálidos y secos, y las precipitaciones se reparten de manera irregular, con mayor incidencia en otoño, invierno y primavera.

En el área que nos ocupa, la parte baja del valle del río Deva a su paso por Potes, se desarrolla la faciación silicícola con madroño (Arbutus unedo) en la que aparecen especies calcífugas como Carex distachya, Saxifraga continentalis y Erica arborea. Las etapas de degradación del carrascal, mayoritariamente sobre áreas kársticas con abundancia de lapiaces, corresponden a matorrales pluviniformes de Genista occidentalis y Genista legionensis (Lithodoro diffusae-Genistetum legionensis fumanetosum ericoidis). En suelos más profundos los carrascales pueden transformarse en praderas de diente, que si se irrigan, abonan y dallan se enriquecen en elementos de praderas meso-eútrofas.

En el siguiente cuadro se muestra la vegetación existente en el área de estudio.

POTES: CLASE DE VEGETACIÓN Y USOS DEL TERRITORIO	SUPERFICIE (ha)	%
BOSQUES MIXTOS	1,47	0,43
BOSQUES RIBEREÑOS	17,43	5,08
FRUTALES Y PRADOS CON FRUTALES	5,53	1,61
LABOR	0,33	0,10
MATORRALES	17,06	4,97
MATORRALES DE ENCINA	14,92	4,35
ORNAMENTALES	0,07	0,02
ORNAMENTALES Y FRUTALES	1,02	0,30
PRADERÍAS	182,91	53,28
PLANTACIONES DE PINOS Y OTRAS CONÍFERAS	18,48	5,38
PLANTACIONES DE CHOPOS	0,13	0,04
PASTIZALES	0,57	0,16
ENCINARES Y MATORRAL DE ENCINA	14,88	4,34
ALCORNOCALES	4,44	1,29
VIÑEDOS	3,48	1,01
VIÑEDOS Y FRUTALES	0,73	0,21
IMPRODUCTIVOS	2,80	0,82
POBLACIONES Y EDIFICACIONES	57,01	16,61
TOTAL ÁREA	**343,26**	**100,00**



3.5. FAUNA

La comarca de Liébana posee una gran riqueza faunística, con representación de la mayoría de las especies propias de la Región Eurosiberiana, y constituye uno de los últimos refugios de especies amenazadas y sometidas a protección legal, tales como el oso pardo (Ursus arctos) o el urogallo cantábrico (Tetrao urogallus).Es una ZONA IMPORTANTE para ocho especies animales con elevado índice de prioridad para su conservación y cuenta, así mismo, con una de las mejores representaciones de la diversidad de avifauna de montaña en Cantabria, albergando a diecisiete especies de las recogidas en la Directiva Aves.

El río Deva y sus afluentes son también sistemas de particular interés faunístico. Se trata de ríos de montaña de aguas frías y de buena calidad, aptos para la vida de los salmónidos. El Deva en esta parte alta de su curso no alberga cotos de pesca, aunque hasta la misma localidad de Potes se le considera "zona salmonera".

Entre las especies ligadas a los cauces fluviales y que gozan de protección legal se encuentran la nutria (Lutra lutra) y el desmán ibérico (Galemys pyrenaicus), recogidas como "especies de interés especial" en el Catálogo Nacional y en los anexos II y IV de la Directiva 92/43, así como el salmón atlántico (Salmo salar), que figura en los anexos II y V de dicha directiva.

Dentro de este marco de gran interés faunístico, la franja de estudio presenta un elevado grado de humanización, tanto más acusado cuanto más próxima a Potes. De hecho los corredores de la variante de Potes que se estudian aquí presentan problemas de trazado debido a la existencia de edificaciones en la laderas por la que deberá discurrir la futura infraestructura viaria. Es por ello que faltan en esta zona las principales especies catalogadas o de interés cinegético: el área de estudio está alejada de la zona de distribución del oso pardo, tal como aparece en el Decreto 34/1989 del Gobierno de

Cantabria por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Oso Pardo en Cantabria, y tampoco existen en el entorno de Potes el urogallo ni la mayoría de las especies de "gran fauna" mencionadas anteriormente, que precisan hábitats forestales de calidad (grandes extensiones de bosque maduro), roquedos de montaña o espacios amplios con un elevado grado de naturalidad y poco frecuentados por las personas, circunstancias que no se dan en la franja de estudio.

Las mayores posibilidades de afección a la fauna de mayor calidad y sensibilidad se producirían si se afecta a los ríos, tanto por ocupación de los cauces como por posibles alteraciones de la calidad de sus aguas, especialmente durante la fase de obras.

El Parque Nacional de los Picos de Europa es un espacio natural protegido cercano a la zona de estudio, pero situado fuera del área de estudio, por lo que no se entrará a analizarlo.

4. EXPOSICIÓN DE LAS PRINCIPALES ALTERNATIVAS

4.1. ALTERNATIVA OESTE

La alternativa denominada Oeste, tiene su origen aproximadamente a la altura del P.K. 151, desde donde continúa su trazado hacia el Oeste, cruzando el río Deva con un viaducto y discurriendo a lo largo de 1.400 m de forma paralela al curso del mismo, por su margen izquierda, al pie de las montañas que delimitan el valle en esa zona, aprovechando para su implantación una zona sensiblemente llana y por tanto favorable para el establecimiento de la Variante.

En el punto en el que el corredor se aproxima al núcleo de Potes, dicha zona llana desaparece, al aproximarse la ladera al borde del río, lo cual obligará a que la Variante discurra en túnel en esa zona para minimizar el impacto paisajístico de la obra.

Una vez superada esta zona de relieve abrupto la Variante saldrá nuevamente a cielo abierto, cruzando a continuación, por segunda vez y en viaducto, el curso del río Deva para rodear el casco urbano de Potes. Inmediatamente después de dicho cruce, la Variante conecta con las carreteras regionales CA-185 y CA-885 por medio de una glorieta. A continuación la Variante propuesta continúa bordeando el núcleo urbano por el Oeste hasta que enlaza con el trazado actual de la N-621 a la altura del P.K. 147, punto en el que finaliza también la traza que discurre al Este de la población. Inmediatamente antes de conectar con la carretera actual, la traza cruza con una estructura el curso del río Quiviesa.

Su longitud total, sumada el tramo de conexión de la CA-185 con la N-621 (que es de 1.024 m), es de 4.467 m totales.

4.2. ALTERNATIVA ESTE

Este segundo corredor constituye una variante de casi 3500 metros de longitud discurriendo por la ladera Este.

Su origen es común a la alternativa Oeste. Nace en el PK 147 de la actual N-621. Sube por la ladera hasta llegar a la vaguada, que se soluciona con un viaducto de casi 100 metros de longitud. Continúa hasta alcanzar el río Bullón, donde se dispone un viaducto de alrededor de 300 metros, que pasa sobre el río y la CA-184 que se dirige a Piedrasluengas.

Poco después la orografía obliga a adoptar una solución de túnel en mina de 495 m de longitud, descendiendo finalmente con fuerte pendiente para enlazar de nuevo con la carretera N-621 cerca de Aliezo, tras haber bordeado los núcleos de Potes y Ojedo.

4.3. COMPARACIÓN ENTRE ALTERNATIVAS DESDE EL PUNTO DE VISTA MEDIOAMBIENTAL

Si atendemos a la magnitud de la actuación, es evidente que, en términos absolutos, la alternativa OESTE debe producir un impacto algo mayor que la ESTE, ya que su longitud es mayor (4.467 m frente 3.500 m).

Del mismo modo la ocupación superficial por unidad de longitud o “coeficiente de ocupación superficial”, que se puede expresar como “anchura media de ocupación superficial” (considerando que en los túneles y viaductos ésta es cero), es parecida: 24,26 m2/m en el caso de la alternativa OESTE, 22,03 m2/m en el caso de la alternativa ESTE; la relación superficie ocupada respecto a la superficie total del área tampoco es muy diferente: 3,16% en el caso de la alternativa OESTE, 2,25% en el caso de la alternativa ESTE.

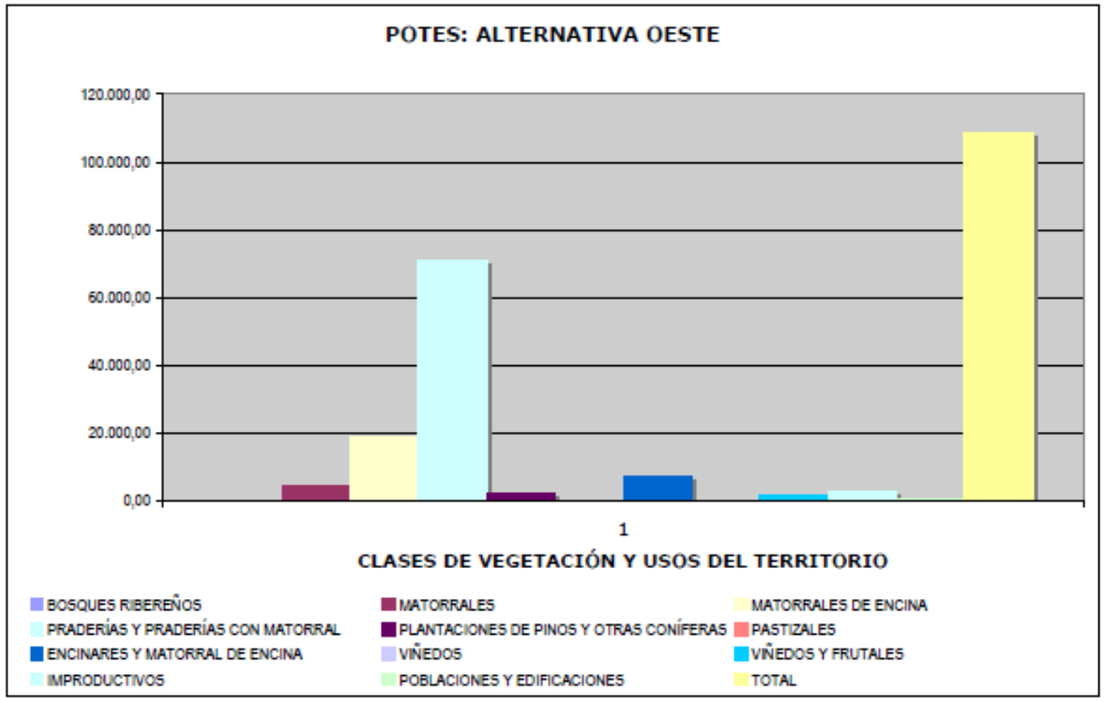
En cuanto a estructuras sin ocupación superficial, ambas alternativas tienen un tramo en túnel. La alternativa ESTE tiene un viaducto de cierta importancia sobre la carretera CA-184 y el río Bullón, y la OESTE tres estructuras (un viaducto sobre el río Deva, un pequeño paso superior para el camino al depósito y otro viaducto sobre el río Quiviesa en el tramo 1 común a futuro en ambas).

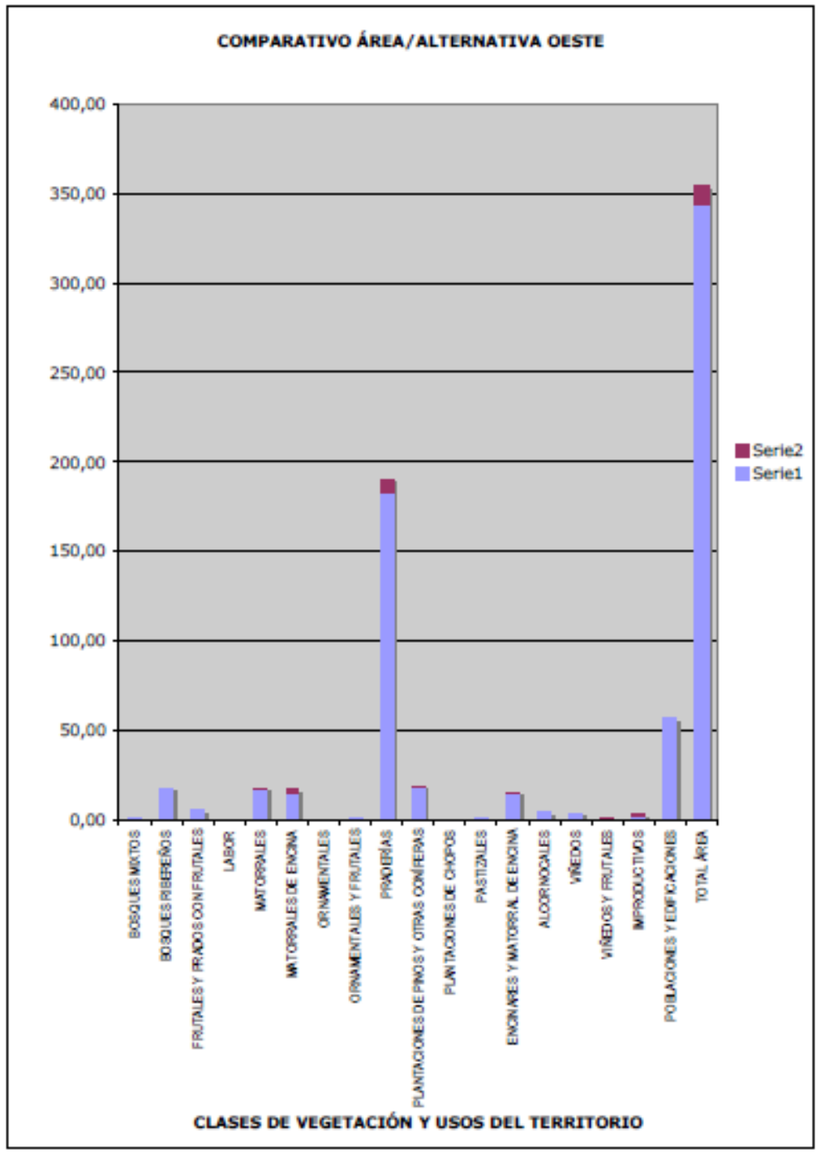
En la tabla siguiente se aporta un resumen comparativo de afección superficial a las distintas formaciones vegetales en cada alternativas, considerando que la ocupación de túneles y viaductos es cero.

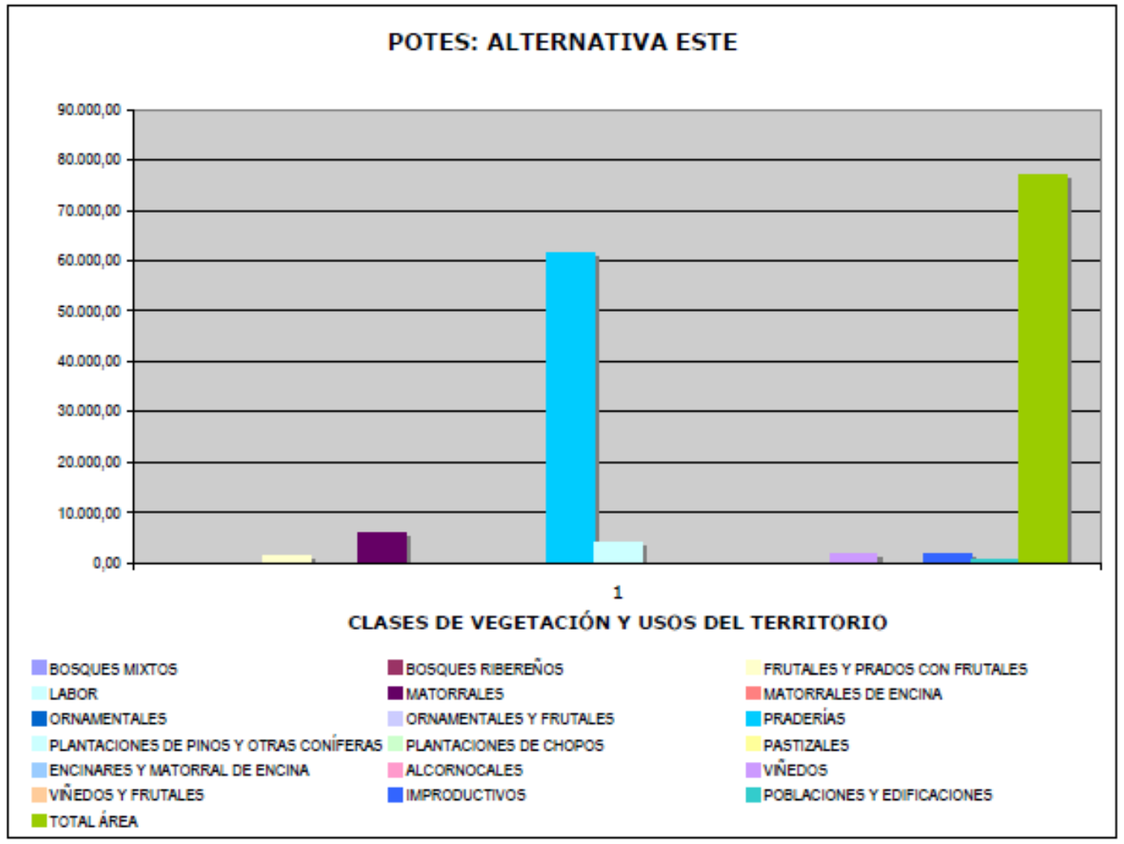
VEGETACIÓN Y USOS DEL TERRITORIO (SIMPLIFICADO): COMPARATIVO CLASE	Área de estudio (ha)	Afección Alt. Oeste	%	Afección Alt. Este	%
BOSQUES MIXTOS	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00
BOSQUES RIBEREÑOS	17,43	0,00	0,00	0,00	0,00
FRUTALES Y PRADOS CON FRUTALES	5,53	0,00	0,00	0,13	2,43
LABOR	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
MATORRALES	17,06	0,44	2,57	0,59	3,46
MATORRALES DE ENCINA	14,92	1,88	12,62	0,00	0,00
ORNAMENTALES	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
ORNAMENTALES Y FRUTALES	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00
PRADERÍAS	182,91	7,08	3,87	6,16	3,37
PLANTACIONES DE PINOS Y OTRAS CONÍFERAS	18,48	0,19	1,05	0,40	2,15
PLANTACIONES DE CHOPOS	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
PASTIZALES	0,57	0,01	2,15	0,00	0,00
ENCINARES Y MATORRAL DE ENCINA	14,88	0,71	4,78	0,00	0,00
ALCORNOCALES	4,44	0,00	0,00	0,00	0,00
VIÑEDOS	3,48	0,01	0,17	0,19	5,33
VIÑEDOS Y FRUTALES	0,73	0,17	23,85	0,00	0,00
IMPRODUCTIVOS	2,80	0,29	10,30	0,16	5,75
POBLACIONES Y EDIFICACIONES	57,01	0,05	0,09	0,08	0,15
TOTAL ÁREA	**343,26**	**10,84**	**3,16**	**7,71**	**2,25**

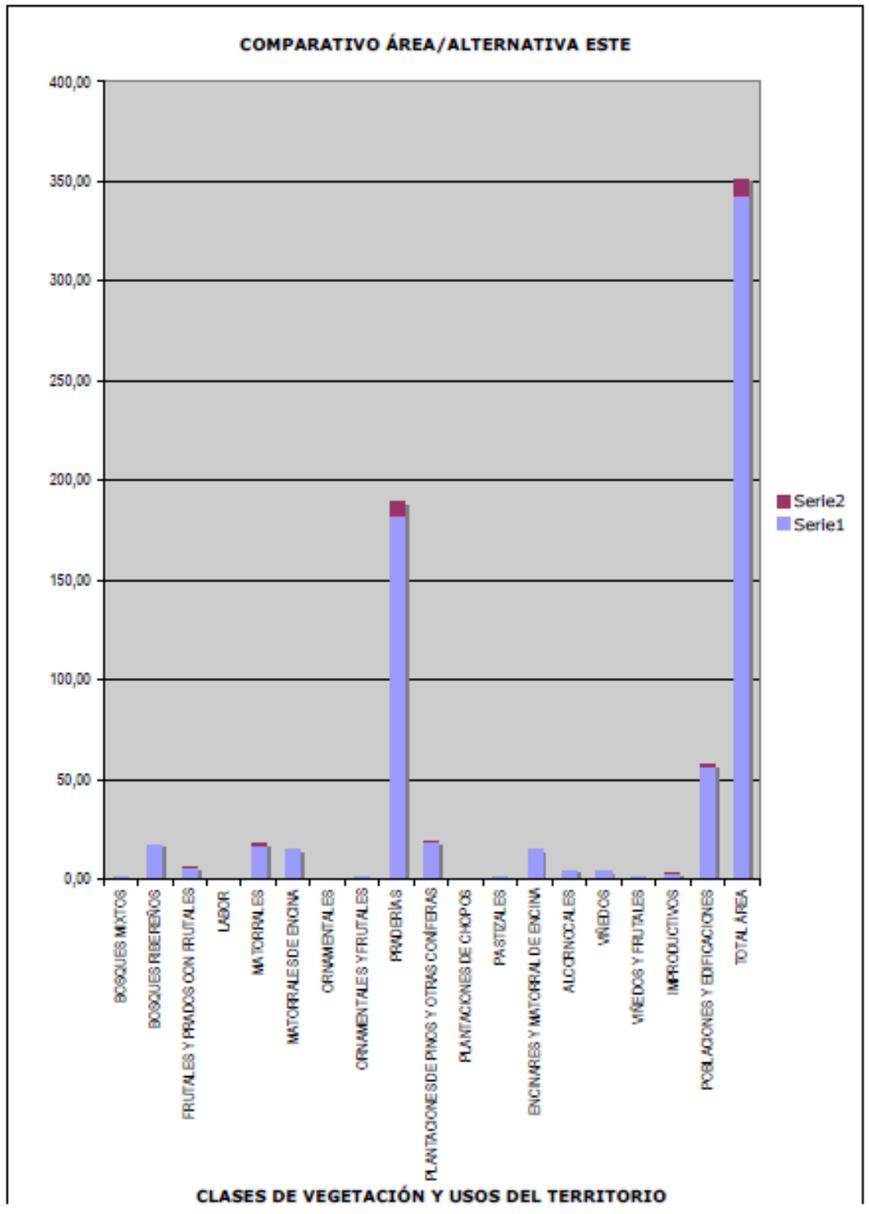
Lo más significativo es la afección de la alternativa OESTE a encinares y matorrales de encina.

Los gráficos siguientes aportan una idea esquemática del peso de las afecciones a cada clase de vegetación y usos del territorio en cada alternativa, respecto a su ocupación en el área de estudio.


POTES: ALTERNATIVA OESTE
120.000,00
100.000,00
80.000,00
60.000,00
40.000,00
20.000,00
0,00
1
CLASES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL TERRITORIO
BOSQUES RIBEREÑOS
MATORRALES
MATORRALES DE ENCINA
PRADERÍAS Y PRADERÍAS CON MATORRAL
PLANTACIONES DE PINOS Y OTRAS CONÍFERAS
PASTIZALES
ENCINARES Y MATORRAL DE ENCINA
VIÑEDOS
VIÑEDOS Y FRUTALES
IMPRODUCTIVOS
POBLACIONES Y EDIFICACIONES
TOTAL


COMPARATIVO ÁREA/ALTERNATIVA OESTE
400,00
350,00
300,00
250,00
200,00
150,00
100,00
50,00
0,00
Serie2
Serie1
BOSQUES MIXTOS
BOSQUES RIBEREÑOS
FRUTALES Y PRADOS CON FRUTALES
LABOR
MATORRALES
MATORRALES DE ENCINA
ORNAMENTALES
ORNAMENTALES Y FRUTALES
PRADERÍAS
PLANTACIONES DE PINOS Y OTRAS CONÍFERAS
PLANTACIONES DE CHOPOS
PASTIZALES
ENCINARES Y MATORRAL DE ENCINA
ALCORNOCALES
VIÑEDOS
VIÑEDOS Y FRUTALES
IMPRODUCTIVOS
POBLACIONES Y EDIFICACIONES
TOTAL ÁREA
CLASES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL TERRITORIO


POTES: ALTERNATIVA ESTE
90.000,00
80.000,00
70.000,00
60.000,00
50.000,00
40.000,00
30.000,00
20.000,00
10.000,00
0,00
1
CLASES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL TERRITORIO
BOSQUES MIXTOS
BOSQUES RIBEREÑOS
FRUTALES Y PRADOS CON FRUTALES
LABOR
MATORRALES
MATORRALES DE ENCINA
ORNAMENTALES
ORNAMENTALES Y FRUTALES
PRADERÍAS
PLANTACIONES DE PINOS Y OTRAS CONÍFERAS
PLANTACIONES DE CHOPOS
PASTIZALES
ENCINARES Y MATORRAL DE ENCINA
ALCORNOCALES
VIÑEDOS
VIÑEDOS Y FRUTALES
IMPRODUCTIVOS
POBLACIONES Y EDIFICACIONES
TOTAL ÁREA


COMPARATIVO ÁREA/ALTERNATIVA ESTE
400,00
350,00
300,00
250,00
200,00
150,00
100,00
50,00
0,00
Serie2
Serie1
BOSQUES MIXTOS
BOSQUES RIBEREÑOS
FRUTALES Y PRADOS CON FRUTALES
LABOR
MATORRALES
MATORRALES DE ENCINA
ORNAMENTALES
ORNAMENTALES Y FRUTALES
PRADERÍAS
PLANTACIONES DE PINOS Y OTRAS CONÍFERAS
PLANTACIONES DE CHOPOS
PASTIZALES
ENCINARES Y MATORRAL DE ENCINA
ALCORNOCALES
VIÑEDOS
VIÑEDOS Y FRUTALES
IMPRODUCTIVOS
POBLACIONES Y EDIFICACIONES
TOTAL ÁREA
CLASES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL TERRITORIO

5. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES PREVISIBLES POR LA ALTERNATIVA ELEGIDA

5.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

En cuanto a las características constructivas básicas, se trata de una carretera con una única calzada de doble sentido, con una anchura básica para cada uno de los sentidos de

3,5 más 1,5 m de arcén. El ancho total de la plataforma, incluyendo las cunetas de ambas márgenes, sería de 12,5 m en los tramos en trinchera y de anchura variable, en torno a

14,0 m, en los tramos sobre relleno por ambas márgenes.

Lógicamente la anchura total afectada se puede incrementar notablemente en los tramos en trinchera o sobre rellenos, dependiendo de las dimensiones de los taludes.

Se resumen a continuación algunas características constructivas especialmente significativas en relación con el impacto ambiental.

5.2. RELACIÓN DE LAS ACCIONES

La evaluación ambiental de cualquier vía de comunicación en proyecto implica considerar dos fases: la fase de construcción y la fase de funcionamiento. También implica atender a los impactos derivados de la apertura del nuevo trazado, especialmente en lo que se refiere a la necesidad de implantar vertederos de excedentes de tierras y pistas y vías de servicio de obra (incluyendo accesos a vertedero, túneles, viaductos, etc.).

Durante la fase de construcción es cuando se producen las mayores transformaciones del terreno, ya que se cambian los usos del suelo, se producen grandes movimientos de tierras y se elimina la cubierta vegetal. El ruido producido por las voladuras, el funcionamiento de la maquinaria pesada y el tráfico de camiones, y el polvo producido en períodos de sequía son los impactos más notables, a los que hay que añadir la posibilidad de enturbiamiento de los cursos de agua como consecuencia de los movimientos de tierras y de vertidos accidentales de otros contaminantes, con efectos negativos sobre la fauna acuática. De cualquier modo los impactos directamente derivados de las obras de construcción son temporales.

Durante la fase de funcionamiento se mantienen de forma permanente los impactos derivados de la ocupación superficial por los elementos de la carretera (superficies asfaltadas, fundamentalmente), y las derivadas del tráfico, principalmente ruido, pero también impactos sobre la fauna (atropellos) y otros accidentales (incremento del riesgo de incendios, por ejemplo).

5.3. MATERIALES, SUELO A OCUPAR Y OTROS RECURSOS NATURALES AFECTADOS

La ocupación de terreno es uno de los efectos ambientales destacables de las vías de comunicación, y en este caso alcanza casi los 100.000 m2.

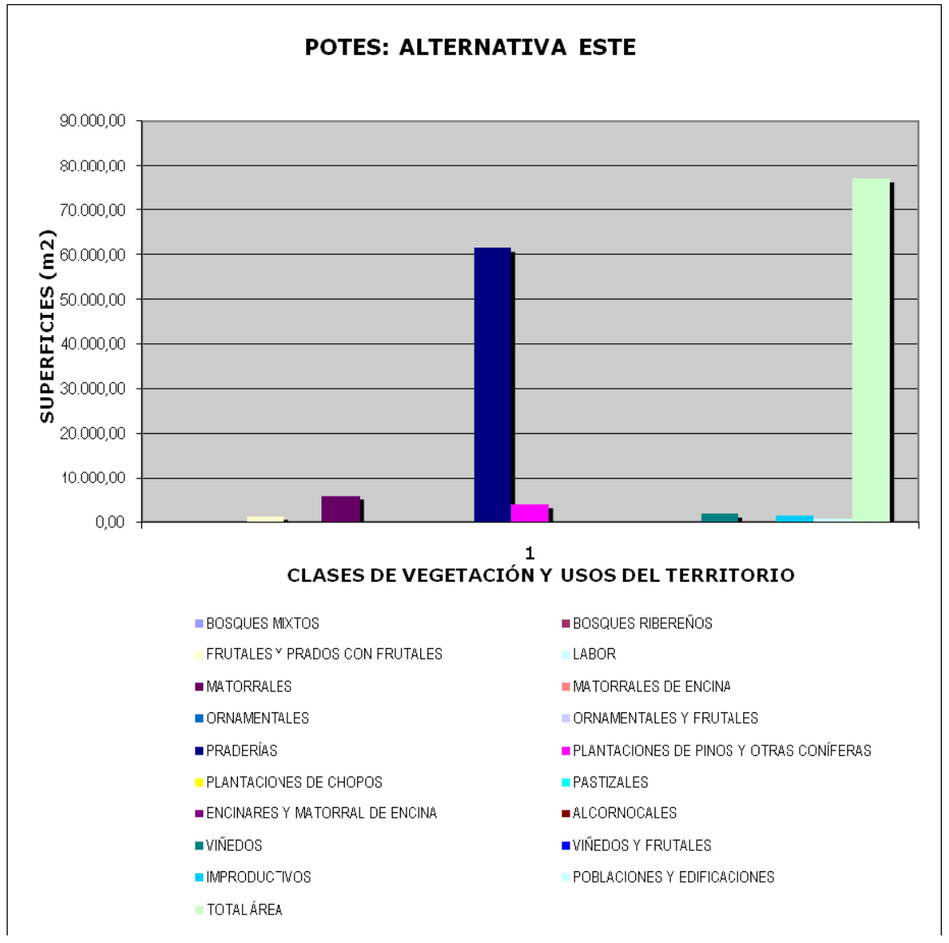
La mayor ocupación transversal se produce en los tramos con grandes taludes que se suceden a lo largo del trazado, que también tiene zonas con desmontes importantes, principalmente en trinchera.

La mínima ocupación superficial se produce en los tramos en túnel y en los viaductos y, aparte de éstos, cuando la rasante de la carretera se adapta mejor a la topografía del terreno original, circunstancia que apenas se da en esta alternativa al discurrir en su mayor parte por terrenos de una ladera pendiente. La ocupación superficial del falso túnel es posible compensarla con la restauración de la cubierta artificial.

5.4. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

Las unidades de vegetación que resultarán ocupadas por la variante y sus superficies respectivas, tal y como ya se ha comentado, se resumen a continuación:

SIMPLIFICADO			
CLASE	Área (ha)	Afección alt. Este	Área (m2)
BOSQUES MIXTOS	1,47	0,00	14702,84
BOSQUES RIBEREÑOS	17,43	0,00	174262,6
FRUTALES Y PRADOS CON FRUTALES	5,53	0,13	55271,89
LABOR	0,33	0,00	3291,518
MATORRALES	17,06	0,59	170574,2
MATORRALES DE ENCINA	14,92	0,00	149223,2
ORNAMENTALES	0,07	0,00	743,2415
ORNAMENTALES Y FRUTALES	1,02	0,00	10203,9
PRADERÍAS	182,91	6,16	1829056
PLANTACIONES DE PINOS Y OTRAS CONÍFERAS	18,48	0,40	184802,3
PLANTACIONES DE CHOPOS	0,13	0,00	1275,211
PASTIZALES	0,57	0,00	5663,089
ENCINARES Y MATORRAL DE ENCINA	14,88	0,00	148832,5
ALCORNOCALES	4,44	0,00	44428
VIÑEDOS	3,48	0,19	34817,61
VIÑEDOS Y FRUTALES	0,73	0,00	7292,809
IMPRODUCTIVOS	2,80	0,16	28024,88
POBLACIONES Y EDIFICACIONES	57,01	0,08	570142
TOTAL ÁREA	**343,26**	**7,71**	**2834440**



No se ocupan formaciones arboladas autóctonas, ya que el bosque de ribera del río Bullón se salvará mediante un largo viaducto y no hay motivo para que se destruya la vegetación ribereña. La riega de la Tejera, que se cruzará en viaducto, no tiene bosque de ribera asociado.

La afección a formaciones vegetales de interés (encinares y alcornocales) debida a vertederos de materiales excedentes y a sus vías de servicio se analizará en el anexo correspondiente, pero indicaremos ya aquí que podrá ser muy importante.

5.5. IMPACTO SOBRE LOS SUELOS

En cuanto a los impactos sobre los suelos se removerá la misma superficie indicada para la vegetación, si bien podrá ser recuperada y reutilizada en la restauración de las superficies alteradas que no vayan a quedar definitivamente ocupadas por los elementos de la carretera propiamente dicha (calzadas y arcenes).

Se ha estimado que se pueden recuperar 20.153,47 m3 de tierra vegetal de, que podrá ser utilizada para aumentar la fertilidad de las superficies que deberán ser revegetadas: taludes, terraplenes, cubiertas de los falsos túneles, zonas de ocupación temporal y vertedero.

5.6. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Como se indicó anteriormente, dentro de un marco geográfico de gran calidad faunística, el área afectada por esta alternativa ESTE-2 no tiene especial relevancia desde el punto de vista de la fauna silvestre, ya que discurre próxima a los núcleos de Potes Ojedo y Aliezo, y por una zona humanizada, sin formaciones vegetales particularmente interesantes como hábitat faunístico.

El río Deva y sus afluentes serían los hábitats más valiosos, por lo que se deberá evitar afectarlos tanto directamente como a través de sus tributarios. Esta alternativa ESTE-2 no cruza el río Deva, aunque sí uno de sus tributarios importantes, el río Bullón, y también cruzará en viaducto sobre la riega de la Tejera y alguna otra riega menor.

Tampoco el efecto barrera para la fauna terrestre será muy importante, ya que al tratarse de una carretera convencional su anchura no es destacable, especialmente en comparación con la de las autovías y autopistas.

No obstante, los tramos en trinchera con taludes muy altos, especialmente los situados en los extremos del tramo hacen que sean difícilmente franqueables para los animales terrestres.

Otro factor que disminuye la importancia de la permeabilidad para la fauna de esta carretera es la presencia de las villas de Potes y Ojedo al NO de la carretera, lo que hace que el interés de la fauna terrestre por cruzar desde los terrenos de mayor naturalidad (situados al Este) hacia la otra orilla, donde hay núcleos habitados, es pequeño.

Dentro de este moderado interés que puede tener la fauna silvestre para cruzar la carretera, la zona de mayor naturalidad se encuentra al principio del tramo (extremo SO), donde se encuentra el río Quiviesa y desde donde se podría acceder al valle principal del río Deva antes de su llegada a la villa de Potes. De cualquier modo, al tratarse del extremo del tramo, la permeabilidad será similar a la existente actualmente (la fauna terrestre podrá seguir cruzando sobre la actual carretera N-621 que discurre paralela al río Quiviesa).

Finalmente cabe citar la pequeña longitud del tramo y la buena permeabilidad que le proporcionan los viaductos sobre la vaguada de la riega de La Tejera y sobre el río Bullón y el túnel y falso túnel cercanos a Ojedo.

En cuanto al riesgo de atropellos de grandes vertebrados terrestres no es especialmente destacable, al haber largos tramos con talud de relleno, que permite el escape de los animales.

A pesar de ello, teniendo en cuenta que en la zona puede haber más o menos esporádicamente vertebrados terrestres de gran talla (jabalís y corzos entre otros), además de animales domésticos que pueden invadir la calzada, podría resultar oportuno habilitar medios para evitar su incursión en la variante una vez en servicio (vallado).

En caso contrario debería advertirse del riesgo de animales en la calzada mediante la señalización oportuna y, en su caso, con la limitación de la velocidad máxima.

5.7. IMPACTO SOBRE LA HIDROGRAFÍA

Los cursos de agua no deberán ser afectados, ya que tanto el río Bullón como la pequeña riega de La Tejera serán salvados mediante sendos viaductos.

También se harán obras de drenaje para permitir el paso de los pequeños arroyos y las escorrentías que deban cruzar bajo la nueva carretera.

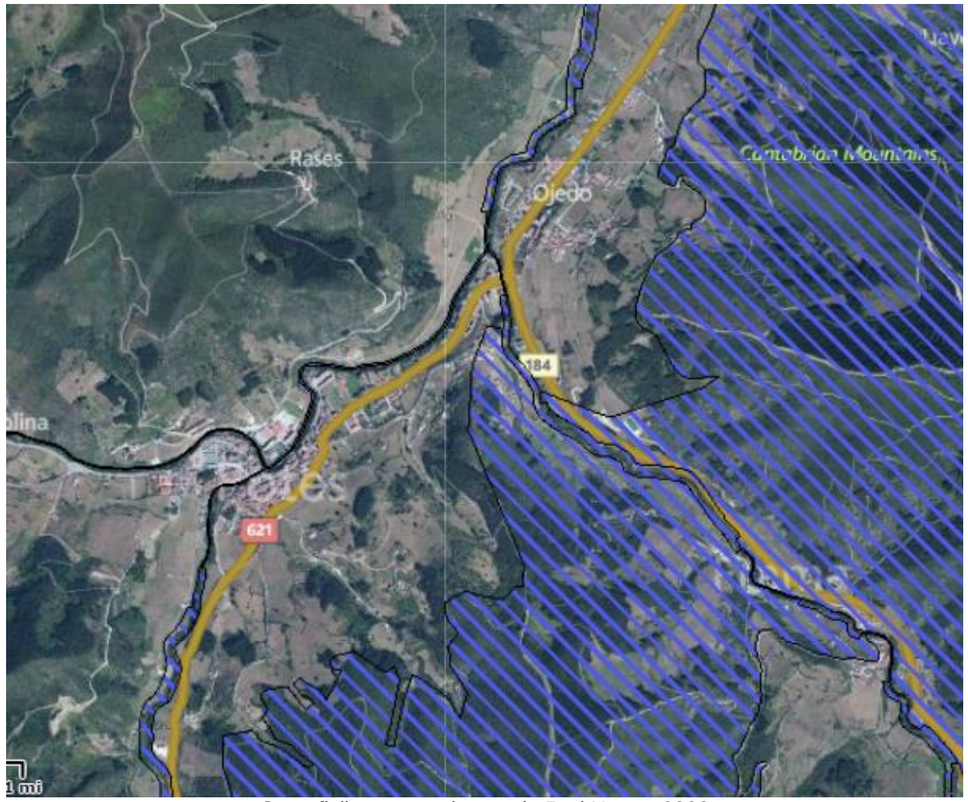
En cuanto a la calidad de las aguas, durante la fase de construcción se procurará la menor afección posible a los ríos y arroyos, tratando de evitar que las aguas de escorrentía que procedan de las zonas de obras puedan llegar a los cauces fluviales principales.

5.8. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS Y OTRAS ZONAS DESTACADAS

La alternativa ESTE-2 no cruza ningún espacio protegido aunque sí atraviesa el "pico" meridional del L.I.C. de Liébana, en parte en viaducto, y éste mismo viaducto cruza a continuación sobre río Bullón que forma parte del L.I.C. del Deva.

Además en el inicio del tramo (extremo suroccidental), habrá una glorieta próxima al río Quiviesa, que forma parte del L.I.C. del río Deva. Ahí se producirá el enlace con la actual carretera N-621, que discurre paralela y muy próxima al Quiviesa.

El carácter marginal de la porción del L.I.C. de Liébana afectado, muy próximo al núcleo de Ojedo y sin particulares valores ambientales en esta zona, y el hecho de cruzar en viaducto sobre el río Bullón hace que el impacto sobre estos espacios catalogados deba ser moderado, aunque se deberán extremar los cuidados para no afectar al río durante la fase de construcción.



Superficiie perteneciente a la Red Natura 2000

5.9. IMPACTO PAISAJÍSTICO

La nueva carretera no representa una actividad ajena al territorio por el que discurre, ya que se trata de una zona humanizada, próxima a la capital de un municipio y que cruzará una ladera donde existen edificaciones unifamiliares con sus correspondientes accesos, aparte de diversas carreterillas y pistas.

La magnitud de la actuación aumenta por las dificultades que impone la topografía, lo que provoca que se deban producir importantes desmontes y rellenos en tramos relativamente largos, algunos de ellos sustentados por muros de escollera, y también habrá dos viaductos. El largo túnel, en cambio, no representará un impacto paisajístico destacable al pasar desapercibido desde el exterior, si bien el emboquille puede resultar muy visible si no se toman los cuidados suficientes.

Los principales receptores del impacto paisajístico causado por esta carretera serán los habitantes y visitantes de Potes, aunque los propios edificios del núcleo urbano apantallarán la visión de la mayoría de los observadores potenciales.

Los viaductos sobre la riega de la Tejera y el río Bullón serán los elementos de la carretera más visibles, aunque su cuenca visual es muy reducida: desde el núcleo de Potes los viaductos sólo serán visibles desde lugares muy concretos, al quedar apantallados del resto del núcleo urbano por los propios edificios de la villa y por las lomas que enmarcan las vaguada de estos cursos fluviales.

Es posible atenuar el impacto paisajístico de los taludes de relleno y de los desmontes mediante revegetación y especialmente en el caso de las trincheras utilizando pantallas vegetales arboladas y/o arbustivas situadas formando hileras a lo largo de las aristas de coronación de los desmontes más próximos al fondo del valle del río Deva.

La posición inferior de la mayoría de los observadores potenciales (desde la villa de Potes) y consecuentemente el ángulo de visión con que verán la variante, hace que el apantallamiento por la propia topografía del terreno en las zonas en trinchera resulte más eficaz, y con mayor motivo si, tal como se indicó anteriormente, se complementa con plantaciones en la coronación del desmonte más próximo al fondo del valle.

En cuanto a los propios usuarios de la variante, se procurará atenuar el impacto paisajístico mediante la restauración de los desmontes y taludes, aunque la integración paisajística se verá reducida por la artificialidad del trazado.

5.10. IMPACTO SOBRE EL MEDIO HUMANO Y EL PATRIMONIO CULTURAL

En este capítulo cabe citar los impactos que con carácter general se derivan de la ocupación de terrenos productivos, en este caso principalmente prados y pastos.

Otro posible impacto sería el derivado de la división de estas parcelas productivas al ser intersectadas por el trazado, lo que disminuye sus posibilidades de explotación, y la interrupción de caminos, que serán repuestos.

En cuanto al patrimonio cultural, no se afecta directamente a ningún elemento catalogado, ya que se concentran en el núcleo histórico de Potes.

Por lo que respecta a los impactos positivos cabe citar en primer lugar la funcionalidad que justifica la variante: por una parte facilita la circulación a los viajeros que transitan por esta carretera y no quieren entrar en la villa de Potes, evitando así los embotellamientos de tráfico que se producen en determinadas épocas del año o en fechas señaladas, y por otra aumentará la tranquilidad y seguridad de los habitantes y visitantes de Potes al liberar al núcleo urbano del tránsito de los vehículos que van “de paso”.

La funcionalidad de la variante se incrementará cuando se produzca el enlace previsto con la carretera de la red autonómica CA-185 hacia Fuente Dé, que permitirá sustraer de la villa de Potes el importante flujo de tráfico que circula por aquélla.

5.11. RESIDUOS Y VERTIDOS

Al transcurrir la mayoría del trazado en desmonte, la descompensación del balance de tierras entre excavaciones y rellenos es muy grande. Por ello se ha de generar un vertedero capaz de acoger este volumen, que se estima en 510.000 m3 aproximadamente.

En una primera tentativa se ha propuesto la creación de un vertedero para acoger estos excedentes, que se situaría al sureste de Potes, en la vaguada de un reguero tributario por la izquierda de la riega de La Tejera. El acceso se haría por una pista existente que bordea por la parte superior del área de vertido inicialmente prevista en esta ubicación; el vertedero tiene planta romboidal y rellenaría esta pequeña vaguada entre las cotas 565m y 450m. No obstante estas dimensiones son indicativas.

5.12. VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO AMBIENTAL

4.2.13. VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA VARIANTE ESTE 2

IMPACTO	MAGNITUD	IMPORTANCIA	CARÁCTER	CALIFICACIÓN
SUELOS	MEDIANO (*)	MEDIANO (*)	NEGATIVO IRREVERSIBLE	SEVERO
HIDROGRAFÍA	PEQUEÑA	PEQUEÑA	NEGATIVO TRANSITORIO	COMPATIBLE
VEGETACIÓN	MEDIANA (*)	PEQUEÑA (*)	NEGATIVO PARCIALMENTE RECUPERABLE	MODERADO (*)
FAUNA	PEQUEÑA	PEQUEÑA	NEGATIVO TEMPORAL	COMPATIBLE
ESPACIOS PROTEGIDOS	MUY PEQUEÑA	MUY PEQUEÑA	NEGATIVO	COMPATIBLE (*)
PAISAJE	GRANDE	MUY GRANDE	NEGATIVO PERMANENTE	SEVERO
PATRIMONIO CULTURAL	NULO (*)	NULO (*)	NULO (*)	SIN IMPACTO (*)
SOCIOECONOMÍA	MEDIANA	MEDIANA	POSITIVO	MODERADO
VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO AMBIENTAL				**SEVERO**

El impacto sobre los suelos puede considerarse mediano en magnitud e importancia, aunque la superficie no sea en este caso especialmente destacada, debido en parte a la adopción de geometrías de talud de desmonte poco tendidas. Dado que la destrucción de suelos es definitiva e irreversible el impacto debe calificarse de severo.

El impacto sobre la hidrografía puede considerarse compatible, ya que no habrá afección directa al río Deva. Esta alternativa, que cruza sobre el río Bullón lo hará mediante un viaducto que no deberá afectar al cauce ni a sus riberas.

El impacto sobre la vegetación será de mediana magnitud pero de pequeña importancia, pues afecta principalmente a praderías; las únicas masas forestales de interés que podrían quedar dentro del área de afección del trazado son los bosques de ribera del río Bullón, pero la realización de un viaducto a suficiente altura y con las pilas situadas fuera del dominio público hidráulico debería dejar estas formaciones libres de daños. La destrucción de la vegetación por las obras de construcción podrá compensarse en cierta medida con la aplicación de medidas de revegetación apropiadas a las condiciones de los terrenos y al paisaje de la comarca de Liébana y definidas a nivel de proyecto.

El impacto sobre la fauna puede considerarse compatible por discurrir el trazado por una zona humanizada, próxima a los núcleos urbanos más importantes del área de afección.

El impacto sobre los espacios protegidos puede considerarse compatible pues la afección al LIC de Liébana es muy tangencial y periférica y el LIC del río Deva no puede perder su valor por la construcción de un viaducto sobre su afluente el río Bullón, en una zona prácticamente urbana.

El impacto sobre el paisaje puede considerarse severo dado el valor paisajístico de la comarca de Liébana y que las obras introducirán modificaciones sustanciales: viaductos, desmontes, rellenos, vertederos, pistas de servicio de obra, etc.

El impacto sobre el patrimonio cultural se puede considerar nulo, pues las obras discurren fuera del casco histórico de POTES y no afectan a elementos catalogados o singulares del patrimonio cultural de los concejos afectados.

El impacto sobre la socioeconomía se puede considerar moderado y de sigo positivo, pues los beneficios que pueden producir las obras (que también tendrán efectos negativos sobr la población local y los visitantes, en forma de molestias, ruidos, polvo, etc.) y la puesta en funcionamiento de la variante de Potes tienen una importancia local,

El impacto ambiental de la variante Este 2 puede considerarse globalmente SEVERO y requiere la adopción de las medidas preventivas y correctoras que se indican. El impacto de esta variante puede

incrementar su valor negativo en función del emplazamiento que se elija para el vertedero de materiales de excavación excedentes.

6. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Las medidas protectoras y correctoras que se proponen tienen por objeto atenuar los impactos previsibles como consecuencia de la construcción y explotación de la futura variante de Potes.

Los mayores impactos se producirán durante la fase de construcción, y las medidas protectoras serán las de carácter general para este tipo de obras:

- Control de ruido (voladuras, maquinaria, tráfico pesado, otras fuentes de ruido,...).

- Seguridad de las personas y bienes situados en el ámbito de afección de las obras (voladuras, maniobras de la maquinaria y de los vehículos,...).

- Reducción de la producción de polvo en períodos de sequía mediante riegos.

- Limitación de la zona de obras, evitando afectar a más terreno del estrictamente necesario y cuidando especialmente no afectar a los elementos del medio de mayor interés ambiental o más frágiles (en este caso los cauces del río Deva y sus afluentes, el río Bullón –y secundariamente la riega de La Tejera– y el río Quiviesa).

- Evitar los vertidos de sustancias contaminantes a los cauces de agua, e incluso que los lodos y arrastres de materiales finos que se produzcan en períodos de lluvias y puedan llegar a los cauces principales.

Entre los impactos específicos de estas variantes se deben destacar los paisajísticos, consecuencia de la topografía abrupta que inevitablemente dará lugar a importantes alteraciones de la morfología del terreno, con la creación de desmontes y/o rellenos de grandes dimensiones (en gran parte del trazado de ambas alternativas de altura muy superior a los 15 metros), y consecuentemente a la producción de notables impactos visuales.

Las medias correctoras han consistido, en primer lugar, en procurar encajar lo mejor posible los trazados en el relieve (cosa que se ha venido haciendo a lo largo del proceso de elaboración del proyecto), labor que deberá completarse con una adecuada restauración de los terrenos alterados que no vayan a estar ocupados por la plataforma de la carretera.

La restauración se ha planteado con criterios funcionales (contribución a la estabilidad de los taludes, especialmente a la protección contra la erosión superficial) y ecológicos y paisajísticos: revegetación de taludes, desmontes y áreas de ocupación temporal a fin de conseguir la integración de estas zonas degradadas en el medio, y creación de pantallas visuales mediante plantaciones arbóreas para ocultar las zonas alteradas de difícil restauración.

Además de estas medidas de carácter genérico para cualquier carretera, se indican a continuación las medidas protectoras y correctoras específicas para estas variantes de Potes.

6.1. PROTECCIÓN DE SUELOS

Además de procurar la mínima ocupación superficial por las obras a fin de preservar los suelos naturales del entorno del área de actuación, se recogerá y almacenará adecuadamente la tierra vegetal de los terrenos que vayan a ser removidos, separándolos de los materiales estériles.

La capa de tierra fértil tendrá un espesor variable, dependiendo de la topografía del terreno y del tipo de vegetación existente. La mayor parte de la traza en cualquiera de sus alternativas afecta a prados, donde se debe esperar tierra de buena calidad en la capa superficial hasta una profundidad variable entre 20 y 30 cm.

6.2. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Además de las medias genéricas (delimitar la zona de obras y no alterar más terreno que el estrictamente necesario), la atención se centrará en la protección específica de las formaciones vegetales más valiosas.

En el caso de la variante de Potes la formación arbolada autóctona de mayor interés conservacionista es el bosque de ribera de los ríos Bullón, Quiviesa y Deva que además forma parte del L.I.C. del río Deva. Como estos ríos serás cruzados mediante viaductos de amplios vanos, la vegetación de ribera no debe resultar afectada por las obras, por lo que se tomarán las medidas adecuadas para que no sea alcanzada o dañada.

6.3. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Como se indicó anteriormente, aunque el área de actuación se localiza en un entorno de gran interés faunístico, la zona concreta de paso de las alternativas, dada su proximidad a núcleos urbanos y el grado relativamente alto de ocupación y presencia humana, no reúne especiales valores faunísticos, por lo que la protección de la fauna no necesita ser especialmente considerada. La buena permeabilidad (muy poco diferente) de ambas alternativas hace que tampoco se precisen medidas extraordinarias para habilitar pasos para la fauna.

Los hábitats más delicados serán si acaso los acuáticos. Una vez más será los ríos los ecosistemas de mayor interés y con los que habrá que tener más cuidado para evitar el vertido de sustancias contaminantes, escorrentías cargadas de sedimentos o alteraciones de cualquier otro tipo. Las obras de drenaje transversal deberán incorporar la aportación de un lecho de cantos y gravas que facilite el tránsito de los anfibios y vertebrados de mayor tamaño (no especialmente ligados al medio acuático) que puedan usarlas como vía de paso.

6.4. PROTECCIÓN DE LA HIDROGRAFÍA SUPERFICIAL

El río más interesante es el Deva, y en segunda instancia sus afluentes el Bullón y el Quiviesa. El Bullón sólo será cruzado por la alternativa ESTE mediante un viaducto, por lo que no debería resultar afectado. El Deva será cruzado en dos lugares, y su afluente el Quiviesa en uno, en el caso de la alternativa OESTE; ya se ha evaluado la posible afección a estos cursos de agua, que se puede considerar muy pequeña o nula dadas las anchuras de los cauces y la amplitud de los vanos de los viaductos previstos.

En cualquier caso, las medidas de protección consistirán en evitar alterar el cauce y su vegetación asociada, y en la medida de lo posible las vegas y terrazas fluviales de la zona de paso.

La riega de La Tejera será cruzada mediante viaducto. Tampoco hay razón para que el cauce y sus aledaños resultes alterados por las obras.

6.5. PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS

Únicamente un “pico” del L.I.C. de Liébana será cruzado la alternativa Este.

Las características ambientales de este extremo del área delimitada como L.I.C. no tienen especial calidad ambiental ni difiere de otros terrenos próximos, por lo que no precisa medidas específicas de protección.

La protección del L.I.C. del río Deva, que resultará intersectado por ambas alternativas (cruces sobre el río Bullón, el Quiviesa y el propio Deva), ya ha sido considerada en anteriores apartados.

6.6. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Las principales medidas de protección del paisaje consistirán en la restauración cuidadosa de taludes, desmontes y otros espacios degradados, y en el apantallamiento mediante plantaciones para ocultar terrenos denudados que no puedan ser revegetados eficazmente o para disimular otros impactos que no se puedan corregir y que produzcan un notable impacto paisajístico (por ejemplo cambios notables de la topografía que resulten artificiosos para el observador).

Dado el interés paisajístico de la comarca de Liébana la revegetación de las zonas denudadas y el apantallamiento de taludes de desmonte, rellenos y muros deberá definirse a nivel de proyecto en su momento. Primará en todo caso el criterio de no emplear especies alóctonas para la restauración vegetal, a excepción de las semillas de siembra de herbáceas y determinadas arbustivas. El apantallamiento de muros puede resolverse aceptablemente, al cabo de cierto tiempo, mediante la plantación en la base de hiedras (Hedera helix) –si se prevé la disposición de una elemental zona de neraizamiento–; alternativa o complementariamente, la disposición de una buena capa de tierra

vegetal en la coronación del muro permitirá la siembra o colonización espontánea de algunas especies como la hierba del pordiosero (Clematis vitalba) o la citada hiedra.

En todo caso, en lo que se refiere a especies de plantas para la restauración distintas de las propuestas, se cuidará que en el proyecto definitivo evite especialmente el empleo de especies foráneas de comportamiento invasor en nuestras latitudes. Al respecto, afortunadamente, hay bibliografía de referencia cuya consulta deberá ser demostrada inexcusablemente. Finalmente, se recomienda la plantación de especies arborescentes y arbóreas autóctonas en todos los terrenos marginales que resulten de las obras (glorietas, entronques, áreas de vertedero).

6.7. PROTECCIÓN DEL MEDIO HUMANO Y DEL PATRIMONIO CULTURAL

Los principales impactos sobre el medio humano se producirán durante la fase de obras: molestias por polvo, ruidos, tráfico, interrupción temporal de accesos, deterioro de caminos rurales debido al tráfico pesado, etc.

Las medidas protectoras serán las de aplicación con carácter genérico: riegos para evitar el polvo, control de los niveles de ruido, mantenimiento de la maquinaria bien calibrada y en buen estado de modo que las emisiones sonoras se mantengan dentro de los límites autorizados, y a ser posible por debajo de ellos. Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a viviendas habitadas.

Se repondrán lo antes posible los accesos a las viviendas y fincas que se hayan interrumpido como consecuencia de las obras, habilitando en caso necesario accesos provisionales.

Si durante la fase de explotación de la variante se prevén niveles sonoros por encima de los máximos autorizados en las distintas zonas (mapas fónicos), se establecerán las medidas correctoras apropiadas (pantallas antirruido: en relación con estas pantallas se evitará el empleo de materiales transparentes con siluetas de pájaros y la plantación de setos vegetales detrás de ellas).

Ninguna de las alternativas afecta a bienes de patrimonio cultural. Únicamente las terrazas fluviales de los ríos Quiviesa y Deva podrían albergar restos arqueológicos. Aunque no existen datos al respecto, la potencialidad de este tipo de lugares obligará a extremar la prospección arqueológica correspondiente…

7. PLAN DE RESTAURACIÓN

El plan de restauración planteado persigue la integración de la variante en el paisaje mediante la revegetación de los taludes, desmontes y demás terrenos temporalmente ocupados o alterados durante la fase de obras.

La revegetación consistirá en la realización de siembras de semillas de plantas herbáceas

y/o arbustivas que cubran toda la superficie, y en la realización de plantaciones de árboles

o arbustos, ya sea para formar masas arboladas o para constituir pantallas visuales.

Para la selección de las especies se ha considerado la vegetación potencial de la zona (especies autóctonas), de acuerdo con sus características biogeográficas, y su adaptabilidad

a las condiciones artificiales de los terrenos alterados, casi siempre con fuertes pendientes, particularmente en el caso de los desmontes y de algunos taludes de relleno, y con su fertilidad muy disminuida al haber retirado la tierra vegetal.

La elección de especies autóctonas se justifica en primer lugar por su mayor adaptabilidad al clima y a otras características ambientales de la zona, lo que en principio implica que están en buena disposición para arraigar y prosperar, y que posteriormente precisarán pocos cuidados de mantenimiento. Las razones ecológicas para utilizar especies autóctonas se ve reforzada en ocasiones por normativas legales que en algunas comunidades exigen la utilización de especies autóctonas.

Siempre que las características del terreno que se va a restaurar lo permitan (principalmente las pendientes) se procurara preparar las superficies de siembra mediante la extensión de una capa de al menos 15 cm de tierra vegetal, para lo que previamente se habrá recogido selectivamente y almacenado adecuadamente la capa fértil del suelo de las zonas ocupadas por la carretera.

Con carácter general se tratarán todas las superficies alteradas con una siembra (hidrosiembra). En las zonas que además se vayan a plantar árboles y/o arbustos, esta superficie previamente sembrada proporcionará fertilidad y estabilidad al suelo que deba ser plantado.

Los tratamientos de revegetación propuestos se describen a continuación.

7.1. HIDROSIEMBRA

Para la restauración de los taludes de rellenos y desmontes en la variante de Potes se ha seleccionado la siguiente mezcla de herbáceas y arbustivas, con la finalidad de proporcionar una rápida defensa contra la erosión y, a plazo medio, lograr una integració paisajística de los terrenos alterados.

7.2. PLANTACIONES

7.2.1. PLANTACIONES EN HILERAS

Para apantallar paisajísticamente los desmontes, en la medida de lo posible, se plantarán hileras de árboles y arbustos en la siguiente proporción.

- hileras de árboles

    -carrascas: 1 planta cada 10 m

    -rebollos: 1 planta cada 10 m

- hileras de arbustos

    -madroños 4 plantas cada 10 m

    -aladiernos 4 plantas cada 10 m

Las dos hileras de árboles se plantarán al tresbolillo, separadas 3 metros.

Las dos hileras de arbustos se plantarán al tresbollillo, separadas 1 metro.

El coste unitario de este tratamiento es de 216,68 euros cada 10 metros de hilera cuádruple al tresbolillo.

7.2.2. PLANTACIONES EN MASA

Para integrar paisajísticamente los taludes de los rellenos se plantarán masas de árboles y arbustos con la siguiente densidad y proporciones.

- densidad de plantación: 1.250 pies/ha

- especies:

    -carrascas 150

    -rebollos 100

    -madroños 500

    -aladiernos 500

Estas mismas proporciones y densidades podrán servir para la revegetación del vertedero.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo es establecer unas condiciones generales de vigilancia ambiental, así como señalar los elementos del medio más valiosos o frágiles que será preciso considerar con especial cuidado. También pueden fijarse los planteamientos generales con que deberá abordarse la restauración de los terrenos alterados, que serán de aplicación a la fase de proyecto.

El presente Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras señaladas en el proyecto de la Variante de Potes, así como prevenir y/o corregir las posibles disfunciones con relación a las medidas propuestas o a la aparición de efectos

ambientales no previstos. El seguimiento y control se referirá a las superficies afectadas por las obras e instalaciones auxiliares, viales de acceso a las zonas de trabajo y otras actuaciones concretas de obra.

Los trabajos de seguimiento se dirigirán fundamentalmente al logro de los siguientes objetivos:

- Comprobar que las medidas definidas en el proyecto se ejecutan correctamente.

- Verificar la ejecución de las medidas protectoras y correctoras según la definición del correspondiente documento.

- Proporcionar información sobre la efectividad de las medidas adoptadas.

- Comprobar los impactos derivados del desarrollo de las actuaciones.

- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de unas medidas que permitan su minimización.

Será fundamental el papel de la Dirección Ambiental de la Obra en la vigilancia y prevención de impactos potenciales, por su capacidad para analizar sobre el terreno tanto el cumplimiento efectivo de las medidas propuestas como de las formas de actuación potencialmente generadoras de impactos durante el período que duren las actuaciones previstas en el presente proyecto.

8.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas es responsabilidad del promotor.

Para ello nombra una Dirección Ambiental de Obra responsable de los aspectos siguientes:

- Adopción de medidas preventivas y correctoras

- Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental

- Emisión de informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de las medidas propuestas y de su remisión al Organismo competente.

Como ejecutor material del proyecto, el Contratista está obligado a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del Programa de Vigilancia Ambiental.

Sus obligaciones básicamente se pueden resumir en:

- Designar un responsable técnico como interlocutor continuo con la Dirección de Obra y Dirección Ambiental para las cuestiones medioambientales y de restauración del entorno afectado por las obras. El citado responsable debe conocer perfectamente el proyecto de obra.

- Redactar cuantos estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras sean precisos como consecuencia de variaciones de obra respecto a lo previsto en el proyecto de construcción.

- Llevar a cabo las medidas del proyecto y las actuaciones del Plan de Vigilancia Ambiental.

- Redactar informes mensuales de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y remitir a la Dirección de Obra y Dirección Ambiental cuantas incidencias se vayan produciendo con afección a valores ambientales o cuya aparición resulte previsible.

8.3. ASPECTOS E INDICADORES DEL SEGUIMIENTO FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.3.1. CALIDAD ATMOSFÉRICA

Control de las emisiones a la atmósfera, principalmente polvo.

OBJETIVO: Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimiento de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.

ACTUACIONES: Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando, especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de zonas habitadas, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras y en particular núcleos habitados y sus proximidades, y las áreas de importancia botánica y faunística cercanas a la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación; no deberá considerarse admisible su presencia, sobre todo en las cercanías de zonas habitadas. Las medidas de control habituales para reducir la emisión de polvo son los riegos en las zonas de trabajo y en las que se acumulen materiales que por su naturaleza y estado de sequedad puedan generar polvo. Se procederá a regar estas superficies cuando las condiciones atmosféricas sean propicias para la formación de polvo (períodos de sequía y momentos de viento). En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en períodos de sequía prolongada.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones serán mensuales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la climatología (principalmente pluviosidad).

Serán semanales en períodos secos prolongados.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Riegos e intensificación de los mismos en épocas propicias para la formación de polvo. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos. Asimismo, los certificados se adjuntarán a estos informes.

8.3.2. NIVELES SONOROS

8.3.2.1. CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DE LA MAQUINARIA

OBJETIVO: Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma.

ACTUACIONES: Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tipo de máquina, así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada de una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el R.D. 245/1989 de 27 de febrero y sus posteriores modificaciones.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Parque de maquinaria y zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en el R.D. 245/1989 de 27 de febrero y sus posteriores modificaciones.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Se efectuará al comienzo de las obras,.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase que determinada máquina sobrepasa los umbrale admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.

DOCUMENTACIÓN: Si fuese necesaria una analítica de la emisión sonora de una determinada máquina, se incluirán los métodos operativos dentro de un anejo al correspondiente informe ordinario y, con los resultados, se rellanará la ficha del correspondiente modelo.

8.3.2.2. CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DE LAS OBRAS

OBJETIVO: Garantizar que los niveles acústicos que afecten a las zonas habitadas no sean superiores a los admisibles.

ACTUACIONES: Se realizarán mediciones, mediante sonómetro homologado que permita obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos en la hora de más ruido. Las mediciones en el entorno de una edificación se tomarán a una distancia de 2 m de la fachada más cercana a las obras, y en ambos márgenes de la misma.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Los puntos de medición se elegirán para cada caso concreto, debiendo situarse donde se prevean los máximos niveles de ruido. Como mínimo, se realizarán mediciones en

edificaciones próximas y áreas de importancia faunística, dentro de una franja de 300 m desde la zona de obras, y en ambas márgenes de la misma.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los máximos aceptables, en principio, deberán ser de 65 dB(A) por el día (8 a 22 h) y 55 dB(A) por la noche (22 a 8 h). Si se realizasen trabajos nocturnos, el responsable del Programa será informado con antelación.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Toda la fase de construcción, mediante una medición mensual durante el día y, si fuese necesario, otra por la noche.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se realizarán encuestas en las zonas habitadas cercanas a los puntos generadores de ruido. Si se sobrepasasen los umbrales, se establecerá un Programa Estratégico de reducción en función de la operación generadora de ruido.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las mediciones se recogerán en el correspondiente modelo de ficha.

8.3.3. HIDROGRAFÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS

8.3.3.1. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

OBJETIVO: Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua durante las obras en el cauce o los cauces fluviales.

ACTUACIONES: Se procederá a realizar inspecciones visuales del entorno de las obras. Si se detectasen posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceites, restos de hormigones o aglomerados asfálticos, cambios de color en el agua,...) se realizarán análisis aguas arriba y abajo de la zona de obras.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Puntos de los cauces fluviales próximos a la zona de obras susceptibles de ser afectados en cuanto a la calidad de las aguas: Riega de la Tejera y otros cauces menores, así como los ríos: Río Bullón, Río Quiviesa y Río Deva.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Teniendo en cuenta la tipología de las obras a desarrollar, los parámetros que pueden verse afectados son, especialmente, materias en suspensión e hidrocarburos. El umbral de tolerancia lo marcarán los resultados aguas arriba de las obras, no debiendo existir modificaciones apreciables en la muestra aguas abajo. La metodología de análisis será la establecida en la Orden de 16 de diciembre de 1988 relativa a los métodos y frecuencia de análisis o de inspección de las aguas continentales que requieran protección o mejor para el desarrollo de la vida piscícola.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Se recomienda realizar dos análisis, divididos a lo largo del plazo de ejecución de las obras, centradas en el período en que éstas se realicen en las proximidades de los cauces. En caso de detectarse variaciones importantes en la calidad de las aguas imputables a las obras, se aumentará la frecuencia.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCION: si la calidad de las aguas empeorase como consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección y restricción (limitaciones del movimiento de maquinaria, tratamiento de márgenes, barreras de retención, balsas de decantación provisionales,...).

DOCUMENTACIÓN: Los análisis se incluirán en un anejo dentro de los informes. Con los resultados se incluirán en el correspondiente modelo de ficha. Todos los análisis de un punto de muestreo irán en una misma ficha, para poder comprobar su evolución.

8.3.4. SUELOS

8.3.4.1. RECOGIDA, ACOPIO Y UTILIZACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

OBJETIVOS: Retirada de suelos vegetales y su mantenimiento en las condiciones adecuadas para su posterior utilización en la restauración de taludes y otras zonas alteradas.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de las operaciones de retirada y acopio de la tierra vegetal.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas de excavación de tierras vegetales y zonas de acopio.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:

- Espesor de la capa de tierra vegetal retirada.

- Calidad de la tierra (evitar pedregosidad y materiales estériles)

- Correcta ubicación y adecuación de la zona de acopio de la tierra vegetal.

- Dimensiones y morfología de los acopios de tierra vegetal, evitando excesiva altura de los mismos.

- Presencia de materiales inadecuados en los acopios de tierra vegetal.

- Aparición de procesos de arrastre y pérdida de tierra vegetal.

- Comprobación de la correcta utilización de la tierra vegetal en los lugares de utilización: distribución y espesor.

- Umbrales

  - El espesor mínimo de la capa de tierra vegetal retirada será de 40 cm (salvo situaciones de menor espesor de la capa de suelo fértil).
  - El lugar de acopio será prácticamente llano, sin riesgos de inundación, y no estará expuesto a factores que puedan perjudicar a la tierra vegetal acumulada.
  - Los caballones de tierra vegetal no superarán los 2 m de altura máxima.
  - Los materiales estériles no superarán el 20% del volumen de materiales acopiados como tierra vegetal.
  - La aparición de procesos de arrastre y la pérdida de cantidades significativas de la tierra vegetal acopiada.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN

- Diaria durante los períodos de retirada, acopio y utilización de la tierra vegetal.

- Mensualmente en los acopios.

- Análisis de la calidad de las tierras acopiadas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

- Modificación del espesor de excavación de tierra vegetal dependiendo del espesor del suelo fértil.

- Acondicionamiento del lugar de acumulación de la tierra vegetal; apertura de cunetas perimetrales y de drenaje en caso necesario.

- Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit y definición de prioridades de utilización del material disponible.

- Redistribución inmediata de la tierra vegetal en caballones de las dimensiones establecidas.

- Revisión de los materiales, retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.

- Corrección de los procesos erosivos significativos.

- Mantenimiento de la fertilidad de las tierras acopiadas mediante adición de fertilizantes o siembras en caso necesario (acúmulos de larga duración).

DOCUMENTACIÓN: Informes ordinarios del proceso de seguimiento de cada uno de los factores considerados.

8.3.4.2. VIGILANCIA DE LA EROSIÓN DE SUELOS Y TALUDES

OBJETIVOS: Realizar un seguimiento de los procesos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971): Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente; Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad; Clase 3. Erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad; Clase 4. Erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm; Clase 5. Erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad. En su caso, control de los materiales empleados y las actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 de la escala (DEBELLE,

1971). Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes. Los umbrales vendrán determinados por las especificaciones contenidas en el Pliego del Proyecto.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: La ejecución de las medidas correctoras se controlará mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las medidas correctoras necesarias, desarrollándolas a nivel de proyecto de construcción.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los correspondientes modelos de ficha, que se incluirán en los informes ordinarios.

8.3.5. MORFOLOGÍA

8.3.5.1. SEGUIMIENTO DE LA ESTABILIDAD DE LADERAS Y TALUDES

OBJETIVOS: Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones morfológicas con efectos negativos también sobre el paisaje.

ACTUACIONES: Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes (redondeo de aristas, cambio de pendientes en las cabeceras de los desmontes que así lo requieran, etc.) mediante inspecciones visuales, En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo refinos de taludes excesivos que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarroll de dicha cubierta, comprobando la compactación de las superficies de taludes. Se realizará un seguimiento del estado de las excavaciones para la ejecución de bermas, cunetas, caminos de servicio, etc.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Pendiente de taludes, acabado de los mismos y nivel de compacidad de sus superficies. Se considerará como umbral inadmisible la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva de desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras en los taludes de desmonte que vayan a quedar al descubierto, sin siembras ni plantaciones.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La inspección se realizará en cada punto al término de las excavaciones.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de Obra para que se lleven a cabo los retoques oportunos.

DOCUMENTACIÓN: Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

8.3.6. FLORA Y VEGETACIÓN

8.3.6.1. CONTROL DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS POR LAS OBRAS

OBJETIVOS: Garantizar que no se produzcan afecciones en zonas situadas fuera del área de actuación prevista: excavaciones, derrames de material, movimientos incontrolados de maquinaria, etc.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando las posibles afecciones fuera de las áreas previstas. Balizamiento de los bordes exteriores del área máxima de ocupación.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Durante la fase de balizamiento y mensualmente durante la fase de obras.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Detención de las obras y retirada de los materiales vertidos fuera de las áreas previstas y, en caso necesario, restauración de los terrenos indebidamente afectados.

DOCUMENTACIÓN

- Informes ordinarios e informes extraordinarios en caso de ampliaciones sensibles de las áreas afectadas respecto a las previsiones o los balizamientos.

- Vigilancia de la protección de especies y comunidades singulares

OBJETIVOS: Garantizar que no se produzcan movimientos incontrolados de maquinaria o afecciones no previstas en zonas con singularidades botánicas o ecológicas. Especial atención para evitar afecciones al río Bullón y a su riparia, y reducir al máximo las afecciones a otras zonas con vegetación natural.

ACTUACIONES: De forma previa al inicio de las obras se señalarán las zonas singulares por aspectos botánicos o ecológicos. En caso de situarse muy próximas a las obras, siendo previsible su afección, se propondrá su jalonamiento provisional. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de dichas zonas y, en su caso, el estado de los jalonamientos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Áreas de fragilidad o interés botánico atravesadas o situadas en el entorno de las obras. La zona de inspección será de 200 m a cada margen de la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños sobre ramas, tronco o sistema foliar. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos cominos o residuos procedentes de las obras. En su caso, de haberse planteado, se analizará el correcto estado de los jalonamientos provisionales.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma mensual, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones en las zonas singulares.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectasen daños a comunidades vegetales o especies singulares, se elaborará un Proyecto de Restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen daños en los jalonamientos provisionales, se procederá a su reparación o reposición.

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si se produjese una afección a una comunidad o especie amenazada, se emitirá un informe extraordinario, donde se incluirá como anejo el proyecto de restauración necesario.

Seguimiento de medidas de restauración de la cubierta vegetal. Control del extendido de la tierra vegetal.

OBJETIVOS: Verificar la correcta ejecución del extendido de la tierra vegetal.

ACTUACIONES:

- Replanteo: Se controlará la identificación y delimitación de las diferentes zonas de actuación, comprobando su ubicación, dimensiones, características morfológicas y tratamiento a emplear.

- Se verificará la ejecución de la extensión de la tierra vegetal en los lugares y con los espesores previstos en el Proyecto.

- Tras su ejecución, se controlará que no se produzca circulación de maquinaria pesada.

- Cuando la tierra vegetal no proceda de la propia zona de obras, previamente a su extendido se procederá a realizar un análisis para comprobar su idoneidad. Lo mismo se aplicará a la tierra vegetal procedente de los caballones de acopio cuando hayan permanecido amontonados más de seis meses.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde esté prevista esta actuación.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:

- Se verificará el espesor de tierra vegetal aportada. La tolerancia máxima en la extensión será de 5 cm como media, realizándose las mediciones en las parcelas de control establecidas, de 100 m2 y con un mínimo de 10 mediciones.

- Cuando se realicen análisis de tierra vegetal se tomarán muestras en las que se determinará como mínimo la granulometría, pH y contenido en materia orgánica. Si se emplean tierras procedentes de la mezcal de suelos con compost, se analizará así mismo la presencia de residuos sólidos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán una vez finalizado el extendido, estableciendo sobre planos unos puntos de muestreo aleatorios. En caso de realizarse análisis, éstos serán previos a la utilización de la tierra en obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:

- Si se detectase que el espesor aportado es incorrecto, se deberá proceder a repasar las zonas inadecuadas.

- En el caso de los análisis, si se detectasen anomalías en la composición de la tierra vegetal, se propondrán enmiendas o mejoras si es posible, o su retirada de la obra en caso contrario.

DOCUMENTACIÓN:

- Los resultados de las mediciones del espesor de la tierra vegetal se recogerán en los informes ordinarios.

- Los resultados de los análisis se reflejarán en los informes ordinarios, en el correspondiente modelo de ficha.

8.3.6.2. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL. CONTROL DE SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS

OBJETIVOS: Verificar la correcta ejecución de estas unidades de obra y la idoneidad de los materiales.

ACTUACIONES:

- Inspección de materiales: comprobar que las semillas, abonos y demás materiales son los exigidos en proyecto. Para las semillas, se podrán realizar análisis de pureza y germinación.

- Supervisión de la ejecución: control de las dotaciones de cada material y la ejecución de la mezcla en hidrosiembras y de la distribución de semillas o mezcla de

hidrosiembra.

- Seguimiento de los resultados: análisis de nascencia y grado de cobertura.

LUGAR DE LA INSPECCIÓN: Áreas donde estén previstas estas actuaciones en el proyecto, zonas de acopio o almacenamiento de semillas y materiales y zonas de carga de

hidrosembradoras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:

- Materiales: Todo material empleado deberá acompañarse de un Pasaporte

Fitosanitario. Las semillas deberán disponer de un certificado con menos de 2 años de antigüedad de un laboratorio homologado donde se especifiquen pureza y capacidad germinativa. Si no se dispone de este certificado se realizarán análisis de dichas partidas de semillas.

- Ejecución: La mezcla de hidrosiembra deberá estar formada por los materiales y con las dotaciones señaladas en proyecto. Las siembras e hidrosiembras cubrirán todas las superficies a tratar de forma homogénea. Se anotará la fecha de ejecución.

- Resultados: Se verificará la germinación a los 30 y 90 días de la ejecución, en parcelas testigo de 100 m2, donde se procederá a determinar el grado de cobertura y las especies germinadas. Si el proyecto no indica otra cosa, la cobertura debe superar el 80% al cabo de los 90 días.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Los certificados de los materiales deberán entregarse antes de iniciar las siembras. La ejecución se inspeccionará mensualmente. Los resultados se analizarán a los 30 días y 90 días.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se sobrepasen los umbrales admisibles se resembrarán las superficies defectuosas.

DOCUMENTACIÓN: Los análisis de semillas se reflejarán en el correspondiente modelo de ficha. La inspección de materiales y el control de los resultados se recogerán en el correspondiente modelo de ficha.

8.3.6.3. SEGUIMIENTO DE MEDIDAS DE RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL. CONTROL DE PLANTACIONES

OBJETIVOS: Verificar la correcta ejecución de estas unidades de obra y la idoneidad de los materiales.

ACTUACIONES:

- Inspección de materiales: comprobar que las plantas, abonos y materiales son los exigidos en proyecto. Para la plantas son recomendables análisis de calidad.

- Ejecución: Se comprobarán las dimensiones de hoyos, si se añaden los abonos y aditivos que figuran en proyecto, la colocación de la planta, la ejecución del riego de implantación y la fecha de plantación.

- Resultados: Se realizarán inspecciones a los 60 y 120 días de la plantación anotando el porcentaje de marras por especies y sus posibles causas, y el estado de la planta viva.

LUGAR DE LA INSPECCIÓN: Áreas donde estén previstas estas actuaciones y zonas de acopio de plantas y materiales.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:

- Materiales: todo material empleado deberá acompañarse de un certificado del fabricante. Para los análisis de plantas se estudiará, al menos, una planta por cada 50.

- Ejecución: La tolerancia en el tamaño de los hoyos de plantación y en la dosificación de materiales será del 10% de sus dimensiones o dotación. El riego de implantación debe realizarse en el mismo día. Se verificará que no se ejecuten plantaciones cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1ºC o mientras el suelo esté helado.

- Resultados: Si el proyecto no indica otra cosa, la tolerancia de marras será del 10% para arbustos y del 5% para árboles mayores de 1m. Si son plantaciones lineales o puntuales la tolerancia será menor.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Los certificados de los materiales deberán entregarse antes de iniciar las plantaciones. La ejecución se inspeccionará mensualmente. Los resultados se analizarán a los 60 y 120 días.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORECCIÓN: Si se sobrepasan los umbrales se procederá a plantar de nuevo las superficies defectuosas.

DOCUMENTACIÓN: Los análisis de plantas se reflejarán en el correspondiente modelo de ficha. La inspección de materiales y control de los resultados se recogerán en el correspondiente modelo de ficha.

8.3.7. FAUNA

8.3.7.1. SEGUIMIENTO DE COMUNIDADES ANIMALES

OBJETIVOS: Determinar la influencia de las obras sobre las comunidades de animales silvestres del entorno y muy especialmente de las especies singulares. Esta actuación se plantea para áreas de interés faunístico, a lo largo de la fase de construcción y funcionamiento.

ACTUACIONES: Se realizarán muestreos de fauna terrestre y acuática en la franja de afección de la autovía y en las zonas próximas de interés faunístico. Estos muestreos se repetirán periódicamente, comparando los resultados entre ellos.

Se realizarán muestreos para la detección de Nutria en los tramos presuntamente afectados del río Deva y sus afluentes, y muestreos de peces mediante pesca eléctrica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zona de afección por las obras y zonas próximas de interés faunístico, fundamentalmente el río Deva (incluidos los afluentes afectados por la actuación) y su entorno.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los parámetros de control serán las especies y poblaciones animales detectadas en los censos o muestreos. El umbral de tolerancia será la regresión de alguna especie amenazada o de interés.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: El primer muestreo de fauna terrestre se realizará de forma previa a las obras, a ser posible durante el período de reproducción de las aves (primavera – verano).

Los restantes muestreos de fauna terrestre se realizarán con periodicidad anual, en las mismas fechas que el primero.

El primer muestreo mediante pesca eléctrica para la caracterización de las poblaciones de peces se realizará de forma previa a las obras. Para la caracterización de las poblaciones piscícolas se utilizará el método Zippin u otros utilizados habitualmente en la evaluación y caracterización de las poblaciones de peces.

Los siguientes muestreos de peces mediante pesca eléctrica se realizarán con periodicidad trimestral, y extraordinariamente si se producen situaciones de contaminación que puedan poner en situación de riesgo a la fauna acuática.

Los muestreos de peces mediante pesca eléctrica deben estar preceptivamente coordinados con la Consejería de Montes y Medio Natural del Gobierno de Cantabria.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la regresión de alguna especie de fauna terrestre, se intensificarán los muestreos de dicha especie, determinando la influencia de las obras en la misma. Si esta relación fuese clara, se plantearán limitaciones temporales en la ejecución de ciertas obras y, si fuera necesario, protecciones temporales frente al factor causante del impacto.

En caso de detectarse mortalidad o regresión significativa de las poblaciones de peces, se procederá a la captura de los peces en las zonas de riesgo y su traslado a otras zonas, preferentemente dentro del mismo río. Si son necesarias estas intervenciones deberán estar coordinadas con la Consejería de Montes y Medio Natural del Gobierno de Cantabria.

DOCUMENTACIÓN: En una ficha se incluirán todos los muestreos realizados en una misma zona, para permitir analizar su evolución. Si se detectase la regresión o desaparición de alguna especie amenazada, se emitirá un informe extraordinario, recogiendo las medidas protectoras propuestas.

8.3.7.2. CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA

OBJETIVO: Garantizar una incidencia mínima de las obras sobre la avifauna y la fauna terrestre y acuática presente en la zona de obras.

ACTUACIONES: Se verificará que no se realizan desbroces u operaciones ruidosas en el período de cría de las especies singulares presentes en la zona. En caso de ser necesarios trabajos nocturnos, se notificará por escrito, debidamente justificado, estableciéndose la compatibilidad de estos trabajos con la protección de la fauna, especialmente durante el ciclo reproductivo.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas de interés faunístico del entorno de las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: El umbral de alerta estará determinado por las especies animales presentes en la zona y sus pautas de comportamiento, que marcarán las operaciones compatibles y las limitaciones espaciales y temporales.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán semestralmente, coincidiendo al menos una de ellas con el período reproductivo. En cualquier caso, durante toda la obra se atenderán los escritos notificando actuaciones que puedan afectar a la fauna.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase una disminución en las poblaciones faunísticas del entorno se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones y las notificaciones e trabajos nocturnos o voladuras se recogerán en los informes ordinarios.

8.3.8. PATRIMONIO CULTURAL

8.3.8.1. VIGILANCIA DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

OBJETIVOS: Verificar si durante los movimientos de tierras en la fase de obras afloran elementos o estructuras de interés arqueológico.

ACTUACIONES:

- En la fase de obra y con anterioridad al inicio del movimiento de tierras, se contará con un plan seguimiento y control arqueológico de la franja de ocupación de la nueva infraestructura, de los caminos de acceso y de las superficies destinadas a acoger instalaciones auxiliares y vertederos. El mencionado plan se redactará en coordinación con la Consejería de Cultura y Deportes del Gobierno de Cantabria, y contará con su aprobación explícita, según dispone el Artículo 77: Autorizaciones de la Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.

- Será obligada presencia de un arqueólogo durante la fase de movimiento de tierras. La eventual localización de algún tipo de hallazgo de naturaleza arqueológica de carácter singular, en ese momento, se comunicará en el plazo de cuarenta y ocho horas a la Consejería de Cultura y Deportes del Gobierno de Cantabria, sin que se pueda dar conocimiento público del mismo antes haber informado a dicha

Administración, tal como indica el Artículo 84 de la mencionada 11/1998.

"1. Si durante la ejecución de una obra, sea del tipo que fuere, se hallan restos u objetos con valor arqueológico, el promotor o la dirección facultativa de la obra paralizarán inmediatamente los trabajos, tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos, y comunicarán su descubrimiento de acuerdo con lo contemplado en el artículo 82 de la presente Ley".

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todas las zonas que serán ocupadas la autovía y sus elementos auxiliares y demás terrenos en los que se vayan a realizar movimientos de tierras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: La aparición de restos de interés arqueológico, y especialmente de estructuras de interés.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán a lo largo de la fase de obras en todas las zonas en que se realicen movimientos de tierras por primera vez.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: La aparición de elementos de interés arqueológico podrá dar lugar a la paralización de los movimientos de tierras hasta que se decida el tipo de intervención arqueológica pertinente en cada caso.

DOCUMENTACIÓN:

- Los resultados del seguimiento arqueológico se recogerá en informes trimestrales ordinarios.

- La aparición de restos o elementos de interés arqueológico que puedan condicionar el desarrollo de las obras deberá documentarse en informes extraordinarios, que serán tramitados urgentemente ante la Consejería de Cultura y Deportes del Gobierno de Cantabria.

A la finalización de las labores de control arqueológico de las obras deberá emitirse un informe que deberá ser valorado por la citada Consejería de Cultura y Deportes, tal como recoge la Ley 11/1998 en su Artículo 88. Obligaciones:

"1. Los directores de una actuación arqueológica deberán presentar a la Consejería de

Cultura y Deporte un informe preliminar dentro de los tres meses siguientes a la finalización del trabajo y siempre antes de hacer pública la información a que hace referencia el apartado 2 de este artículo".

8.3.9. MEDIO SOCIOECONÓMICO

8.3.9.1. VIGILANCIA DEL MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL

OBJETIVOS: Verificar que durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de todos los caminos y sendas cruzadas, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

ACTUACIONES: Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todos los caminos y sendas cortados por el trazado de la infraestructura.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán trimestralmente mediante recorridos de la traza y los caminos interceptados.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente de algún acceso alternativo.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en un informe.

8.3.10. OTRAS ACTUACIONES

8.3.10.1. CONTROL DEL REPLANTEO

OBJETIVOS: El control del replanteo perseguirá evitar la afección a superficies mayores o distintas de las previstas en el proyecto. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.

ACTUACIONES: Se verificará la adecuación de la localización de la actuación a los planos de planta incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleva afecciones mayores de las previstas.

LUGAR DE INSPECCIÓN: toda la zona de obras, incluido el parque de maquinaria, en especial en las zonas de mayor fragilidad. Así mismo, se verificará que todos los caminos de acceso a las obras son replanteados en esta fase, evitando afecciones a elementos singulares.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los parámetros de control serán los propios recursos valiosos. Los umbrales de alerta serán las afecciones a mayores superficies de las necesarias o alteraciones de recursos no previstas.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Los controles se realizarán durante la fase dereplanteo de las obras, o a la finalización de ésta, antes del inicio de las obras.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras de las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas singulares, se procederá al vallado de dichas áreas.

DOCUMENTACIÓN: Si fuese necesario realizar esta actuación, sus resultados se recogerán en el primer informe emitido, paralelo al Acta de Replanteo de la obra.

Localización y control de las zonas de instalaciones y parque de maquinaria

OBJETIVOS: Determinar las zonas susceptibles de alojar estas instalaciones, situándolas en aquéllas menos frágiles desde el punto de vista ambiental. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos.

ACTUACIONES: De forma previa a la emisión del Acta de Replanteo se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan en las zonas de mayor capacidad de acogida. Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria, en especial:

- Cambios de aceito de maquinaria. Se comprobará que no se producen vertidos y que los aceites usados son gestionados según lo dispuesto en la Orden de 28 de febrero de 1989 y demás normativa que resulte de aplicación.

- Basuras: se exigirá un certificado del lugar de destino, que deberá ser un centro de tratamiento de residuos o vertedero autorizado.

- Lavado de vehículos. Se vigilará que no se realice en las cercanías de ningún cauce.

La zona destinada al parque de maquinaria debería vallarse y delimitarse sus vías de acceso. Las superficies alteradas por la instalación del parque de maquinaria e instalaciones auxiliares deben ser restauradas una vez finalice la construcción de la infraestructura.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Se realizarán inspecciones en toda la zona, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Serán lugares de inspección todas las instalaciones auxiliares.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Los controles se realizarán durante la fase de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase cualquier alteración, se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estos controles se relejarán en un informe ordinario.

8.3.10.2. CONTROL DEL MOVIMIENTO DE MAQUINARIA

OBJETIVOS: Controlar los movimientos de maquinaria con el fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales o a la vegetación y, por consiguiente, a los diferentes hábitats faunísticos.

ACTUACIONES: Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos estrictamente a las zonas de obras. Si en la zona existieran recursos naturales o culturales valiosos, deberá jalonarse la zona de obra en sus proximidades para limitar el movimiento de la maquinaria.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Se controlará toda la zona de obras, y especialmente las zonas con recursos naturales o culturales valiosos.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Como umbral inadmisible se considerará el movimiento incontrolado de cualquier máquina y, de forma especial, aquella que eventualmente pudiera dañar a recursos de interés. En caso de ser preciso, se verificará el jalonamiento en las zonas que lo requieran.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Se realizarán, con carácter mensual, inspecciones de toda la zona de obras y su entorno. Se comprobará así mismo el estado del jalonamiento provisional.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de la obra de los lugares de mayor valor ambiental y, en su caso, de la utilidad de los jalonamientos. Si se produjese algún daño por movimiento incontrolado de maquinaria, se procederá a la restauración de la zona afectada.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

8.3.10.3. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS

OBJETIVOS: Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza de los terrenos.

ACTUACIONES: Antes de la firma del acta de recepción se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, verificando su limpieza y el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares.

LUGAR DE LA INSPECCIÓN: Una inspección al finalizar las obras, antes de la firma del

Acta de recepción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de la recepción de la obra.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

8.4. ASPECTOS E INDICADORES DEL SEGUIMIENTO FASE DE FUNCIONAMIENTO

8.4.1. HIDROGRAFÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS

8.4.1.1. EVALUACIÓN DEL INCREMENTO EN LOS RIESGOS DE INUNDACIÓN

OBJETIVOS: Analizar la influencia de la obra sobre los procesos de inundación.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales en las zonas señaladas en el siguiente epígrafe, después de episodios de grandes avenidas por lluvias intensas o deshielo en su caso.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Cauces fluviales.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Determinar posibles incrementos en las zonas inundables.

Periodicidad de la inspección: Se realizarán al menos 2 inspecciones al año, después de episodios de avenidas, fuertes precipitaciones o deshielo.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase un aumento importante de los riesgos de inundación se procederá a realizar un estudio hidrológico, modificando los elementos que den lugar a este incremento.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de la inspección se recogerán en los informes ordinarios. En el primer informe de esta fase se señalarán los lugares de inspección, indicando sus coordenadas, situación administrativa y localización referida a los puntos kilométricos de la carretera.

8.4.2. OROGRAFÍA Y SUELOS

8.4.2.1. SEGUIMIENTO DE NIVELES EROSIVOS

OBJETIVOS: Determinar la existencia de fenómenos erosivos no previstos y proponer las medidas de corrección en su caso.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de todas las áreas afectadas por las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala:

(Debelle, 1971)

- Clase 1. Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente presentes.

- Clase 2. Erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad.

- Clase 3. Erosión inicial en regueros. Numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad.

- Clase 4. Erosión marcada en regueros. Regueros numerosos de 30 a 60 cm de profundidad.

- Clase 5. Erosión avanzada. Regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

LUGAR DE INSPECCIÓN: Taludes en desmonte y terraplén y todas aquellas superficies que hubieran sido afectadas por las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo cereal establecido en la clase 3, según la escala de

Debelle (1971).

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN. Al menos dos inspecciones anuales, preferentemente tras las lluvias de primavera y otoño.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse los niveles admisibles se llevará a cabo una propuesta de medidas de corrección (instalaciones de mallas o mantas orgánicas, ejecución de bermas, etc.) que se desarrollará a nivel de proyecto constructivo.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de la inspección y las eventuales propuestas de corrección se recogerán en los informes ordinarios. Se rellenará el correspondiente modelo de ficha.

8.4.2.2. SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN

OBJETIVOS: Determinar los resultados de las medidas de control de la erosión ejecutadas, su efectividad y grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.

ACTUACIONES: Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas comprobando:

- Estado de los materiales empleados (mallas, mantas orgánicas, etc.) comprobando su

biodegradabilidad en su caso, así como la perfecta adaptación al terreno.

- Presencia de embolsamientos de tierras a pie de talud y causas que los originan.

- Resultados globales: grado de protección frente a la erosión. Evaluación global por puntos o tramos de carretera.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todas las zonas donde se hayan ejecutado medidas de protección contra la erosión.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No deberá considerarse aceptable la presencia de embolsamientos o aterramientos, así como la formación de regueros o cualquier otro tipo de erosión hídrica en las zonas tratadas.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: al menos dos inspecciones anuales, preferentemente tras las lluvias de primavera y otoño.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse anomalías se debe proceder a la sustitución y colocación de nuevos dispositivos. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los deficientes resultados, modificando si fuese preciso las técnicas y materiales empleados.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones y las eventuales propuestas de corrección se recogerán en los informes ordinarios.

8.4.3. REVEGETACIÓN: ESTADO DE SIEMBRAS Y PLANTACIONES

OBJETIVO: Comprobar que todas las zonas afectadas por las obras han quedado correctamente restauradas. Determinar el estado de las zonas revegetadas: estabilidad de la capa de tierra vegetal y erosión superficial. Comprobar el éxito de las siembras y plantaciones (grado de cobertura y marras de las plantaciones).

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de toda la zona de obras. Muestreos para determinar el grado de cobertura de la vegetación herbácea y el arraigo de las plantaciones.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Las zonas revegetadas.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRAL:

- Para las zonas revegetadas con hierba, cobertura inferior al 80%.

- Para, las plantaciones, marras inferiores al 20% de los ejemplares plantados.

- Control de las erosión en las zonas en que se extendió tierra vegetal y en las restantes zonas hidrosembradas o plantadas. El umbral máximo será el establecido en la clase

2 de la escala (DEBELLE, 1971).

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Seis meses después de la puesta en servicio.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

- Corrección del drenaje y relleno de los canales de escorrentía en caso de superarse el umbral admisible.

- Nueva hidrosiembra en las zonas con insuficiente cobertura.

- Reposición de marras (plantaciones de árboles y arbustos).

DOCUMENTACIÓN: Se cumplimentará un ejemplar del modelo de ficha correspondiente.

8.4.4. FAUNA

8.4.4.1. SEGUIMIENTO DE COMUNIDADES ANIMALES

OBJETIVOS: Determinar la influencia de la actuación sobre las comunidades faunísticas del entorno, y muy especialmente en las especie singulares. Esta actuación se plantea en áreas de cierto interés faunístico, en este caso centradas en el río Bullón. Las especies de referencia serán la Truchas y otras especies de interés conservacionista ligadas a los cursos de agua.

ACTUACIONES: De forma previa al funcionamiento de la carretera (durante la fase primera) se debe proceder a realizar un censo de la fauna ligada al río Bullón: detección de presencia de nutria y/o desmán ibérico, y caracterización de las poblaciones de peces.

Estos muestreos se repetirán anualmente durante la fase de explotación y en la misma fecha que el primero, comparando los resultados ente muestreos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas de interés faunístico: tramos del río Bullón próximos al trazado y los situados aguas abajo (zona de influencia).

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los parámetros de control serán las especies animales detectadas en los censos. El umbral de tolerancia será la regresión de alguna especie amenazada o de interés.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: El primer censo se realizará de forma previa al funcionamiento de la carretera. Los restantes se realizarán con una periodicidad anual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la regresión de alguna especie amenazada, se intensificarán los muestreos de dicha especie, determinando la influencia exacta de la carretera en la misma. Si ésta fuera clara, se plantearán medidas correctoras como protecciones frente al ruido o la iluminación.

DOCUMENTACIÓN: En un informe ordinario se incluirán todos los censos realizados en una misma zona, para permitir analizar su evolución.

8.4.4.2. SEGUIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DE LA CARRETERA PARA LA FAUNA

En este tramo de carretera en cualquiera de sus alternativas la permeabilidad para la fauna terrestre será muy buena por los grandes pasos, bajo el viaductos de ambas alternativas sobre los cursos fluviales, y por los túneles y falsos túneles proyectados.

Por tanto no serán precisas medidas de seguimiento específicas para la fauna bajo los viaductos.

En cuanto a la fauna acuática se evitará la formación de grandes desniveles artificiales en los cauces de ríos y arroyos y en los drenajes que puedan suponer una barrera para la ictiofauna (peces) y otros animales acuáticos, o trampas para los pequeños vertebrados que utilicen los drenajes como pasos bajo la autovía.

ACTUACIONES: Detección de estas situaciones indeseables y propuesta de corrección de las mismas. Seguimiento de la mortalidad de animales atropellados

OBJETIVOS: Determinar la influencia de la variante sobre las comunidades faunísticas del entorno, y muy especialmente en las especie singulares, mediante la detección de animales atropellados.

ACTUACIONES: Se debe proceder a realizar un censo de la fauna atropellada en la variante. Estos muestreos se repetirán mensualmente durante el primer año de explotación, prolongándose este período si los resultados así lo aconsejan.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todo el tramo: calzadas y cunetas.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los parámetros de control serán las especies animales atropellados o muertos por colisión detectadas en los censos. El umbral de tolerancia será la regresión de alguna especie amenazada o de interés o la mortalidad masiva de animales en determinados “puntos negros”.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Mensual, durante el primer año de funcionamiento (prorrogable).

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la regresión de alguna especie amenazada, se intensificarán los muestreos de dicha especie, determinando la influencia exacta de la carretera en la misma. Si ésta fuera clara, se plantearán medidas correctoras como vallado u otras.

DOCUMENTACIÓN: En un informe ordinario se incluirán todos los censos realizados para permitir analizar su evolución.

ANEJO Nº27 – SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1. MEMORIA 2

1.1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO 2

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 2

1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2

1.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 3

1.4. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA 6

1.5. MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN LA OBRA 7

1.6. HERRAMIENTAS DE MANO A UTILIZAR EN LA OBRA 7

1.7. INSTALACIONES DE OBRA 7

1.8. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS 7

1.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES EN OBRA 7

1.1.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES 7

1.1.4. PROTECCIONES COLECTVAS 8

1.1.5. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA 8

1.1.6. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 10

1.1.7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN LA MAQUINARIA A UTILIZAR EN OBRA 47

1.1.8. RIESGOS SEGÚN LOS MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN OBRA 74

1.1.9. RIESGOS SEGÚN LAS HERRAMIENTAS DE MANO A UTILIZAR EN OBRA 76

1.1.10. MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN LAS HERRAMIENTAS DE MANO A UTILIZAR 76

1.1.11. RIESGOS EN LAS INSTALACIONES DE LA OBRA 78

1.1.12. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 80

1.9. CONDICIONES MÍNIMAS SOBRE CÓMO ACTUAR PARA EVITAR ACCIDENTES EN CASO DE INTERFERENCIAS CON SERVICIOS EXISTENTES EN LA ZONA DE ACTUACIÓN DE LAS OBRAS 80

1.1.13. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y DE ALUMBRADO 81

1.1.14. LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS 83

1.1.15. CONDUCCIONES DE GAS 83

1.1.16. LÍNEAS TELEFÓNICAS Y OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIONES 84

1.1.17. CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO O SANEAMIENTO 85

1.1.18. PRESENCIA DE AMIANTO 85

1.1.19. AFECCIONES AL TRÁFICO 85

1.10. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS 85

1.11. MANEJO DE CARGAS Y PESOS 86

1.1.20. TÉCNICAS DE ELEVACIÓN 86

1.1.21. POSICIONES Y PALANCAS 87

1.1.22. REGLAS DE SOSTENIMIENTO Y TRANSPORTE 87

1.12. INSTALACIONES SANITARIAS 87

1.1.23. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS METÁLICOS COMERCIALIZADOS 87

1.1.24. NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA 88
1.1.25. ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 88
1.13. FORMACIÓN DEL PERSONAL 88
1.14. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 89
1.1.26. PRIMEROS AUXILIOS 89
1.1.27. BOTIQUINES 89
1.1.28. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS 89
1.1.29. EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS 89
1.15. CONCLUSIONES 89
2. PLIEGO DE CONDICIONES 2
2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO 2
2.2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 2
2.3. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA 4
2.4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA MÍNIMA 6
2.5. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA 7
2.5.1. CONDICIONES GENERALES 7
2.5.2. INFORMACIÓN PREVIA 7
2.5.3. SERVICIOS AFECTADOS: IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN 8
2.5.4. ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA 8
2.6. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 8
2.6.1. GENERALIDADES 8
2.6.2. LUGARES DE TRABAJO 9
2.6.3. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO 9
2.6.4. ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN 9
2.6.5. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES 10
2.6.6. RUIDOS Y VIBRACIONES 11
2.6.7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN 12
2.6.8. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 12
2.6.9. ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA 13
2.6.10. PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS 14
2.6.11. IZADO DE CARGAS 15
2.7. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRAS 15
2.7.1. GENERALIDADES 15
2.7.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 16
2.7.3. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE 19
2.8. EQUIPOS DE TRABAJO 19
2.8.1. GENERALIDADES 19
2.9. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 22
2.9.1. PROTECCIONES PERSONALES 22
2.9.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 28

2.9.3. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS EN EL TRABAJO 35

2.9.4. SEÑALIZACIÓN VIAL DE LAS OBRAS 36

2.10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS 36

2.10.1. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS ... 36

2.10.2. ACOMETIDAS ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA POTABLE 37

2.11. SISTEMA APLICADO PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 37

2.11.1. RESPECTO A LA PROTECCIÓN COLECTIVA 37

2.11.2. RESPECTO A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 37

2.11.3. RESPECTO A OTROS ASUNTOS 37

2.12. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 37

2.12.1. ACCIONES A SEGUIR 38

2.12.2. ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS 38

2.12.3. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS 39

2.13. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 39

2.14. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS 39

2.15. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS 39

2.16. ABONO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD 40

2.17. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 42

3. PLANOS

4. PRESUPUESTO

1. MEMORIA

1.1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

En este anejo se presentan los resultados del estudio geológico y geotécnico realizado en su día para el Estudio Informativo de la Variante de Potes, y que han sido utilizados para el presente proyecto de

En este estudio de Seguridad y Salud se establecerá y se valorará, de manera previa y durante la ejecución de las obras del mismo, nombrado como "Variante de la Carretera N-621 en Potes", los posibles riesgos a la seguridad y salud así como las disposiciones para prevenirlos por completo o, al menos, minimizar al máximo las consecuencias derivadas de ellos. Se prestará, así mismo, atención a los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento.

El objetivo de este estudio es el de dar las directrices a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de Obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, del 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. En dicho Decreto se establece obras, en la fase de redacción del proyecto.

En aplicación del presente estudio de seguridad y salud, el contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio de seguridad y salud. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio de seguridad y salud.

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

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

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

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

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente Estudio de Seguridad y Salud corresponde al proyecto de: “Variante de la Carretera N-621 en Potes”. La actuación consiste en la construcción de una variante de población del núcleo de población de Potes por el Este. Este proyecto nace con el incremento del tráfico entre la N-621 y la CA-185 que lleva asociado el deterioro de la calidad del espacio urbano de Potes y Ojedo, así como un nivel de servicio muy deficiente con congestiones habituales. El proyecto se ha llevado a cabo respetando las directrices que marcaba la CHC (Confederación Hidrográfica del Cantábrico) dentro del PGOU (Plan General de Ordenación Urbana) y que acotaba la zona de posible trazado de la solución.

Este nuevo trazado cuenta con una longitud aproximada de 3,833 km, iniciando su recorrido al suroeste del municipio de Potes, para enlazar con la N-621 al norte de Ojedo.

La solución adoptada se compone de dos carriles, uno para cada sentido de circulación, de 3,50 metros cada uno, con arcén de 1,50 metros, sin acera peatonal.

- **Integración ambiental: aplicación de medidas de protección ambiental, restauración paisajística, seguimiento ambiental y arqueológico.**

· El presente proyecto recoge un conjunto de medidas ambientales según factores del medio, que serán aplicados para la realización de todos los trabajos y unidades de obra del proyecto, y en particular las relativas a: protección de la atmósfera, protección del sistema hidrológico y la calidad de las aguas, protección de los suelos, protección de la vegetación y de la fauna, integración paisajística, gestión de residuos, evitar afecciones sobre el medio socioeconómico, y evitar afecciones sobre el medio arqueológico y patrimonial.

· Disposición de barreras anticontaminación sobre el agua de los arroyos.

· Realización de un seguimiento de la calidad de las aguas.

· Retirada del horizonte de tierra vegetal (incluida en las operaciones de explanación).

· Revegetación de los taludes de los desmontes y terraplenes. Se contempla la ejecución de hidrosiembras y siembras con especies propias de la serie fitosociológica local.

· Ejecución de plantaciones arbóreas y arbustivas con ejemplares de la especie Quercus ilex ilex en formato de alveolo forestal en las bermas proyectadas en los desmontes de altura superior a los 7 metros.

· Realización de un seguimiento arqueológico durante la fase de remoción de tierras, efectuado por técnico acreditado por la Dirección General de Cultura del Gobierno de Cantabria.

· Durante el desarrollo de las obras se llevará a cabo un programa de vigilancia ambiental (PVA), que tendrá como objetivo general, comprobar el estado ambiental de la obra y sus repercusiones sobre su entorno.

· Se tiene previsto el cumplimiento del protocolo de actuación para la eliminación y gestión correcta de todas aquellas especies catalogadas como invasoras existentes en el entorno. La eliminación de las plantas alóctonas invasoras en las zonas interceptadas por la obra se realizará conforme a los Métodos de Actuación y las Prescripciones Técnicas Generales para la erradicación de las plantas con potencial invasor en Cantabria, de la Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria. La descripción y el alcance del protocolo están recogidos en la autorización del proyecto por parte del citado organismo incluida en el Anejo Nº4 “Análisis Ambiental” de la Memoria.

- **Remates de obra, limpieza y terminación de las obras.**

1.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

· ***Trabajos previos:***

Como trabajos previos a la ejecución de la obra, se llevan a cabo los trabajos de replanteo de la obra y la colocación de las casetas de obra (servicios higiénicos, vestuarios, y oficina de obra). La colocación de las casetas se realizará con la ayuda de un camión grúa, mientras que el replanteo será ejecutado por los topógrafos de la empresa.

· ***Despeje y desbroce:***

Despeje: Levantado de señales de tráfico, farolas, biondas, pretiles metálicos y carteles de señalización.

Desbroce: Previo al desbroce, una brigada con tractor troceará con motosierra, hachas, etc., los árboles de gran tamaño afectados por las obras. El desbroce de la zona del matorral y las excavaciones se acometerán con tractor de orugas, pala cargadora y camiones.

La tierra vegetal necesaria para el revestimiento de taludes se acopiará, mientras que el material sobrante se trasladará a vertedero. La tierra de las excavaciones que sea apta se destinará a compensación de tierras, y el resto a vertedero. Dicho transporte se hará con camiones volquete.

· ***Demoliciones y fresado de firmes:***

Demoliciones de elementos de hormigón y demolición de firmes mediante fresado, que en principio no entrañan un riesgo elevado por sí mismos, a excepción de los provocados por la maquinaria empleada (retro, pala, camión de transporte, martillo neumático, fresadora de pavimentos, etc.).

El fresado de firmes consiste en la demolición del firme mediante máquina de fresar, cargue y transporte del material. El transporte se llevará a cabo con camiones de obra, apropiados a los rendimientos y terrenos por los que han de transitar, se transportará al lugar de empleo, acopio o vertedero.

- ***Excavaciones y rellenos:***

Toda excavación está compuesta por arranque, cargue y transporte. Los materiales a excavar son tierras, material de tránsito o roca. Según el material a excavar el proceso varía en el arranque. Si el material es tierra, el arranque se realizará con medios mecánicos, retroexcavadora, normalmente sobre orugas; Si el material es de tránsito, el arranque se puede realizar también con medios mecánicos, retroexcavadora sobre cadenas; por último cuando el material es roca, el arranque se realizará mediante un martillo hidráulico acoplado a la retroexcavadora.

El cargue se realiza, normalmente, con máquina retroexcavadora o pala mixta, siempre adecuada a las necesidades del tajo y a los rendimientos deseados. El transporte se llevará a cabo con camiones de obra, apropiados a los rendimientos y terrenos por los que han de transitar, se transportará al lugar de empleo, acopio o vertedero.

Excavación para la explanación: se realizará por medios mecánicos, mediante palas cargadoras adecuadas para frentes de excavación de cierta altura y mediante palas cargadoras adecuadas para excavaciones en terrenos flojos. Para el refino de taludes se utilizarán motoniveladoras.

Excavación en zanja y relleno: A realizar para cimentaciones de estructuras, pequeñas obras de fábrica (sumideros, pozos de registro...), cimentaciones de muros, instalación de conducciones subterráneas, etc. La secuencia de ejecución de estos trabajos será la siguiente: Excavación y apilado del material extraído mediante el empleo de retroexcavadoras; carga y transporte del material sobrante a vertedero; entibación y agotamiento, en su caso; colocación de los dispositivos o elementos a instalar en la zanja; relleno y compactación. Rellenos de tierras o rocas para la construcción de terraplenes y pedraplenes para la formación de la explanada: Se habilitarán pistas en las bases de los terraplenes con tractor, se limpiará el terreno y se escarificará, en caso necesario con tractor, se verterá con camiones volquete el material y se extenderá con tractor de orugas, se humectará con camión cuba y se compactará con rodillo vibrante.

La ejecución del pedraplén para la formación de la explanada tendrá un proceso y maquinaria análogos, se verterá, perfilará la rasante, regará y compactará.

- ***Escolleras***

La colocación de la escollera se realizará con una retroexcavadora y un peón especialista denominado alineador. El procedimiento consiste en lo siguiente:

En la construcción de muros de escollera, la máquina se sitúa a la cota de coronación de la ataguía. El acopio de bloques deberá colocarse a la misma cota que la máquina, siempre reduciendo al máximo los movimientos de traslación y evitando realizar giros. En esta posición, la máquina realiza el vertido y colocación de los bloques de escollera en toda la superficie del talud a proteger. El alineador deberá colocarse en la parte más abajo donde no existan riesgos de caídas a distinto nivel y de caída de materiales.

- ***Construcción de firmes:***

Base de suelo-cemento: Verter con camiones volquete y extender, bien con tractor de orugas o con la propia motoniveladora, en función del espesor de la tongada; nivelar con motoniveladora; regar con camión cuba para dar la humedad necesaria y eliminar polvo cuando se produzca; compactar con rodillo vibrante.

Pavimento asfáltico: Las fases de trabajo consisten en riego de imprimación y extensión 1ª capa aglomerado con bituminadora extendedora con tolva sobre la que descargan el material los camiones volquete; riego de adherencia con bituminadora y extendido de aglomerado en capa intermedia; riego de adherencia con bituminadora y extendido de aglomerado para capa de rodadura; equipo de compactación, tándem con rodillos metálicos y compactador pesado de neumáticos.

Estructuras y obras de fábrica:

Bajo esta denominación se recogen las obras ejecutadas con elementos de hormigón en masa, hormigón armado y acero estructural (se excluyen las ataguías de acceso a las cimentaciones de pilas y

estribos, ya que sus trabajos se corresponden con unidades constructivas relativas a las citadas con anterioridad: “Excavaciones y rellenos” y “Escolleras”).

Las estructuras proyectadas serán subcontratadas a otra empresa.

· ***Señalización horizontal, vertical, balizamiento y defensas:***

Procedimiento y equipos: colocación de pretiles metálicos y barreras de seguridad, colocación de elementos de señalización horizontal y vertical definitivos.

La señalización horizontal, consiste en el pintado de las marcas viales y símbolos en el firme con pintura termoplástico. Inicialmente se realiza el premarcado del eje, tirando una cuerda y marcándolo con una brocha y posteriormente se pasa con la máquina de pintar sobre este. Se realizará el pintado de líneas tanto laterales como eje, continuas y discontinuas.

- La señalización vertical, consiste en la colocación de las señales de tráfico, carteles de lamas (utilizando escaleras de mano) e hitos kilométricos (colocadas en sus correspondientes zapatas). Se colocarán señales de prescripción, indicativas y orientativas, según la 8.1-I.C.

- Los sistemas de seguridad consistirán en la colocación de pretiles de seguridad metálicos y barreras de seguridad metálicas (biondas) en las zonas que fuese necesario mediante máquina de hincado de postes.

La ejecución de dichos trabajos se hará normalmente ayudándose de camiones hormigonera, equipo de pintado y camiones volquete para transporte de los materiales.

· ***Sistemas de iluminación para el alumbrado viario:***

La instalación de columnas de iluminación se realizará utilizando grúas móviles o camión grúa homologados para estos trabajos, así como la colocación de toda la aparamenta necesaria para un correcto funcionamiento; se realizará con el apoyo de cestas en grúas para la elevación de personas o plataforma elevadora, homologados y/o adecuados al R.D.1215/1997. Se realizara cableado y conexionado de todos los equipos, utilizando los medios apropiados para ello.

En el caso de avería o deterioro de alguno de estos elementos, se procederá a su sustitución utilizando para ello, los medios que fueran necesarios de los citados anteriormente y finalmente el montaje de la instalación eléctrica.

Para estos trabajos, la canalización y colocación de tubería se llevara a cabo por la empresa contratista; todo el cableado, conexiones e instalación de elementos de cada unidad, será realizado por una empresa autorizada por la compañía suministradora de la electricidad.

Restauración paisajística

Esta unidad comprende todas las medidas ambientales recogidas en el proyecto para la integración ambiental y paisajística de la obra. Para ello se llevan a cabo las siguientes actuaciones:

Hidrosiembra: la proyección mediante chorro de la mezcla compuesta por agua, semilla, abono y pegamento en las proporciones indicadas en el Pliego. Se llevará a cabo con maquinaria (tractor) y herramientas manuales. HIDROSIEMBRA (arbustiva y herbácea) y SIEMBRA (manual).

Plantaciones: se llevarán a cabo mediante herramientas manuales, para el trasplante de los árboles bien con camión grúa homologado para estos trabajos o con máquina trasplantadora, antes del inicio de estos trabajos de trasplante, si es necesario, se realizara una planificación preventiva que se incluirá en una modificación al plan.

Seguimiento arqueológico y medioambiental: los trabajos consistirán en visitas a obras por parte de técnicos que vigilarán la existencia de restos arqueológicos, así como el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras del impacto ambiental.

· ***Reposición de servicios afectados:***

Esta unidad comprende todas las labores necesarias para la realización de la reposición de servicios afectados, de las cuales se encargará el órgano contratante, contemplando los siguientes:

- Reposición de conducciones subterráneas de energía eléctrica y telefonía: Ejecución de prismas de hormigón, que consistirá en la ejecución de trabajos de encofrado, desencofrado y hormigonado (incluyéndose el vertido y vibrado con el hormigón adecuado).

- Ejecución de zanjas de material granular, que consistirá en la ejecución de trabajos de excavación y relleno con arena.

- Colocación de arquetas prefabricadas y colocación de conductores de cobre, para canalización de servicios. Para ello se utilizarán medios mecánicos para colocar las arquetas, ayudados por una retroexcavadora y/o camión grúa con ganchos o eslingas, homologadas para estos trabajos. En el caso de los conductores de cobre se colocarán manualmente.

- Reposición de acometida de abastecimiento de agua: Colocación de tubo de polietileno de alta densidad para abastecimiento. Una vez ejecutada la zanja (ver procedimiento en la capítulo de excavación en zanja y pozos), se procederá a colocar dicha tubería con medios mecánicos (homologados para estos trabajos) utilizando ganchos o eslingas homologados. Esta zanja va colocada sobre una cama de arena, y, una vez colocado el tubo, se procede a la cubrición de la zanja mediante el relleno de los materiales definidos.

· ***Actuaciones durante el período de garantía:***

Esta unidad comprende todas las labores necesarias para la realización del mantenimiento y conservación de las obras ejecutadas. Trabajos de mantenimiento propios de señalización horizontal, vertical y barreras, cuyos riesgos están descritos en el punto correspondiente, así como los trabajos de limpieza de cunetas y firmes y desbroces y siegas.

La limpieza de cunetas y firmes se llevará a cabo por medios mecánicos (ya sean barredoras o tractores con cubas de agua), mientras que los desbroces y siegas de los márgenes se realizará con desbrozadoras.

Toda la maquinaria y camiones a utilizar en las distintas unidades de obra es propia de la empresa, salvo casos especiales y puntuales en los que por motivo de urgencia o no disposición de la empresa, se subcontrate. Lo mismo sucede con determinadas unidades de obra, que hasta que no se lleve a cabo la ejecución de la misma no se sabe si se subcontratará mano de obra.

1.4. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Se enumera a continuación la maquinaria principal necesaria para la ejecución de las obras:

- Maquinaria para movimiento de tierras

- Retroexcavadora

- Retroexcavadora con martillo picador

- Motoniveladoras

- Máquina barredora

- Tanque regador de productos bituminosos

- Extendedor de aglomerado

- Compactador de neumáticos

- Rodillo vibrante autopropulsado

- Camión propulsor de hidrosiembra

- Camión basculante

- Camión grúa

- Equipo de sondeos

- Camiones de transporte

- Compresor

- Grúa autopropulsada

- Camión aljibe de riego

- Máquina pintadora de marcas viales

- Planta para fabricación de aglomerado asfáltico

- Cortadora de pavimentos

- Martillo neumático

1.5. MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Escaleras de mano

1.6. HERRAMIENTAS DE MANO A UTILIZAR EN LA OBRA

Por igual procedimiento de análisis al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la herramienta de mano que es necesario utilizar en la obra.

- Brochas, Pinceles, Rodillos

- Nivel, Regla, Escuadra, Plomada

- Pico, Pala, Azada, Picola

- Tenazas, Martillos, Alicates

1.7. INSTALACIONES DE OBRA

Mediante el análisis y estudio del proyecto se definen las instalaciones de obra que son necesarias en ella. Estas son:

- Instalación eléctrica provisional de obra: Constará de un cuadro eléctrico general, cuadros de distribución, un transformador de seguridad, cables y mangueras, interruptores y tomas de tierra.

- Incendios

1.8. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

1.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES EN OBRA

Se tendrá un esmerado celo en el cumplimiento de las medidas preventivas de este Estudio de Seguridad y Salud.

El acceso a la obra se realizará por las entradas determinadas en la misma, habrá dos tipos de entradas para la obra una para camiones y maquinaria y otra para el personal. En ambas entradas se colocará la señal de “Prohibido el Paso a toda Persona Ajena a la Obra”. En el caso de que existan diversos tajos abiertos, cosa probable en una obra de este tipo, deberán estar señalizadas las zonas deacceso a los camiones, así como la de los operarios.

Los trabajadores portarán en todo momento el Equipo de Protección Individual adecuado para la realización del tajo que se esté ejecutando en cada momento.

Los trabajadores mantendrán en todo momento la obra limpia y ordenada, con el fin de prevenir y disminuir riesgos.

Las herramientas que porten los trabajadores estarán en buen estado y cumplirá las medidas de seguridad necesarias para el trabajo que esté realizando. Éstas se almacenarán de manera adecuada en el lugar destinado a tal fin.

1.1.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Cascos para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.

- Guantes de uso general.

- Guantes de goma.

- Botas de agua.

- Botas de seguridad de cuero.

- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo provincial.

- Impermeable.

- Trajes de agua.

- Gafas contra impactos y antipolvo.

- Mascarillas antipolvo.

- Protectores auditivos.

- Cinturón antivibratorio.

- Chalecos reflectantes.

1.1.4. PROTECCIONES COLECTVAS

- Vallas autónomas de limitación y protección.

- Señales de tráfico.

- Cintas de balizamiento.

- Topes de desplazamiento de vehículos.

- Jalones de señalización.

- Balizamiento luminoso.

- Extintores de incendios.

- Interruptores diferenciales.

- Tomas de tierra.

- Avisadores acústicos de marcha atrás.

- Carcasas protectoras en los órganos de accionamiento móvil.

- Barandillas para protección de huecos o desniveles.

1.1.5. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

1.1.5.1. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS EN EL TRABAJO

Como complemento de los equipos de protección individual previstos, y de las protecciones colectivas, se empleará una señalización normalizada que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los trabajadores de la obra. En el apartado 3 “Pliego de Condiciones” del presente documento se prescribe lo necesario para un adecuado uso de esta señalización, en combinación con las descripciones de las partidas incluidas en el Presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud.

La señalización de los riesgos en los trabajos de la presente obra deberá cumplir todo lo indicado en el RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Toda la obra estará señalizada, tanto para los propios trabajadores de la obra como para servir de aviso a posibles presencias eventuales de personas ajenas en la misma.

La señalización será de tamaño grande y se colocarán los siguientes tipos de señales donde sean necesarios:

- **Señales de prohibición**

- Prohibido fumar

- Prohibido apagar con agua.

- Prohibido encender fuego

- Agua no potable.

- Prohibido el paso.

- Señales de obligación

- Uso obligatorio de mascarilla

- Uso obligatorio de casco protector

- Uso obligatorio de guantes aislantes.

- Uso obligatorio de cinturón de seguridad.

- Uso obligatorio de protectores auditivos.

- Uso obligatorio de gafas.

- Uso obligatorio de guantes.

- Uso obligatorio de botas de seguridad.

- Dirección obligatoria para vehículos.

- **Señales de peligro y advertencia**

- Riesgo de corrosión, sustancias corrosivas.

- Riesgo eléctrico.

- Peligro indeterminado.

- Caída de objetos.

- Maquinaria pesada en movimiento.

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas al mismo nivel.

- Riesgo de incendio, materiales inflamables.

- Riesgo de cargas suspendidas.

- Riesgo de intoxicación, sustancias tóxica.

- Señales indicadoras de salvamento

- Equipo de primeros auxilios.

- Localización de equipo de primeros auxilios.

- Camilla de socorro.

- Equipos contra incendios.

1.1.5.2. SEÑALIZACIÓN VIAL

La posible presencia de tráfico rodado durante la ejecución de ciertas partes de la obra puede originar riesgos importantes para los trabajadores de la obra. En consecuencia, será necesario instalar la oportuna señalización vial que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible.

El objetivo de la señalización vial es doble. Por un lado debe informar y proteger a los usuarios, en especial a los conductores de vehículos, que transitan por cualquier vial afectado de alguna manera por las obras, de los posibles riesgos existentes. Este primer objetivo se considera fuera del ámbito de aplicación del Estudio de Seguridad y Salud. Además la citada señalización debe proteger a los trabajadores de posibles accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

En cualquier caso, las zonas de obras y los posibles desvíos provisionales deberán estar convenientemente señalizados, siempre de acuerdo con la Norma 8.3-IC "Señalización de obras".

1.1.6. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

1.1.6.1. DESPEJE Y DESBROCE

Riesgos detectados

- Caídas al mismo y a distinto nivel.

- Caídas de objetos.

- Choques y golpes contra objetos.

- Atrapamientos.

- Polvo.

- Ruido.

- Contactos eléctricos directos/indirectos.

- Sobreesfuerzos.

- Vibraciones.

- Cortes.

- Proyecciones de partículas.

- Animales y/o parásitos.

- Vuelco de maquinaria.

- Atropellos y golpes por maquinaria.

Medidas preventivas

Durante el desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas, árboles o arbustos con raíces descarnadas sobre máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

En verano se procederá a regar las zonas de trabajo que puedan originar polvareda.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado y que vigile y dirija sus movimientos.

Se comprobará el estado de los faros, luces de posición, los intermitentes y luces de stop.

Cuando haya que retirar árboles, éstos se cortarán y se sacarán mediante una grúa autotransportada. Si ello no es posible, se utilizará un tractor.

Los operarios se mantendrán a suficiente distancia de los troncos en movimiento.

Es obligatorio el uso de gafas antiproyecciones cuando se utilice la sierra para cortar madera.

Los operarios de la maquinaria empleada en la limpieza de las zonas de trabajo deberán cumplir y hacer respetar a sus compañeros las siguientes reglas:

- No subir pasajeros.

- No permitir el estacionamiento ni la permanencia de personas en las inmediaciones de las zonas de evolución de la maquinaria.

- No utilizar la pala cargadora como andamio o plataforma para el trabajo.

- No colocar la pala cargadora por encima de las cabinas de otras máquinas.

- Es recomendable que el personal que trabaje en las tareas de desbroce tenga actualizadas y con las dosis de refuerzo preceptivas las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

Se Señalizarán las zonas de trabajo: peligro obras, limitación de velocidad, estrechamiento de calzada.

Se Acotarán de las zonas de trabajo mediante cinta de balizamiento, conos, paneles direccionales, etc.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.

- Gafas contra impactos

- Gafas antipolvo.

- Mascarilla antipolvo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón antivibratorio.

- Faja elástica sobresfuerzos.

- Protectores auditivos.

- Botas de seguridad.

- Botas de agua.

- Cinturón de seguridad.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Fundas termorretráctiles antihumedad

- Señalización: cintas, banderolas, etc.

- Valla contención de peatones.

- Riegos para evitar la emisión de polvo.

1.1.6.2. DEMOLICIONES

1.8.5.2.1. Demoliciones en general

Riesgos detectados

- Proyección de objetos, procedentes de la demolición, sobre las personas.

- Electrocución motivado por contacto con líneas eléctricas existentes en la zona y que no se hayan anulado o protegido convenientemente.

- Colisiones de máquinas y vehículos.

- Vuelcos de máquinas y vehículos.

- Interferencias con líneas eléctricas.

- Interferencias con servicios de agua.

- Exceso de polvo, por circulación de vehículos.

- Ruido.

- Vibraciones.

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

- Sobreesfuerzos.

- Caídas de material desde las cajas (basculante) de los camiones de transporte de escombros.

- Golpes con objetos.

- Atrapamientos entre objetos.

- Picaduras.

- Riesgos derivados del mantenimiento de la máquina utilizada para demoler.

- Quemaduras, en el manejo de sopletes.

- Cortes por manejo de materiales y herramientas manuales y eléctricas.

Medidas preventivas

Ya que toda demolición a realizar será mediante procedimientos mecánicos, con la utilización de herramientas de corte, retroexcavadora y pala cargadora, sólo se tendrán en cuenta los derivados por estos procedimientos.

Protecciones generales

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.

El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará mediante riego con agua. Se debe cuidar en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.

El polvo es uno de los elementos más contaminantes que se producen en la demolición, con efectos muy nocivos sobre la salud del trabajador, produciendo enfermedades de tipo alérgico y respiratorio (neumoconiosis). Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso y no es posible su total eliminación, se utilizarán mascarillas.

El ruido es causado por el uso de herramientas y maquinarias en el proceso de demolición y carga. Se produce de forma instantánea por percusión y de forma uniforme por rotación o percusión continuada. Los elementos que mayor ruido producen son los martillos rompedores, compresores, motosierras y maquinaria en general.

El límite permisible de intensidad sonora que no daña el oído es de 75 decibelios, hay que tener en cuenta que el daño es mayor cuando hay discontinuidad y fuerte intensidad que cuando hay continuidad y menor intensidad, el oído se adapta al nivel sonoro donde se encuentra cuando éste es uniforme.

Los efectos que provocan en el organismo son de tipo reflejo y pasajero (zumbidos de oídos, aturdimiento, fatiga, etc), posteriormente trastornos psíquicos, cefaleas, neuralgias, vértigos e irritabilidad, con alteraciones de conducta, también se puede producir sordera irreversible.

La forma de aminorar el ruido o eliminarlo es disminuir su intensidad donde se produce con equipos, adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con casco protectores. Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a hoteles, hospitales, viviendas, colegios.

Las vibraciones producidas en el manejo de determinadas herramientas o vehículos, así como movimientos bruscos verticales y laterales, provocan lesiones corporales fundamentalmente en la columna vertebral y aparato digestivo.

La protección es mediante cinturones vibratorios, para comprimir y sujetar el cuerpo.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco.

- Gafas protectoras.

- Protectores auditivos.

- Mascarillas antipartículas.

- Mono y ropa adecuada.

- Guantes.

- Calzado de seguridad.

- Cinturón antivibratorio.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Limitación de accesos mediante vallas y cinta de balizar.

- Señalización de seguridad: obligatorio el uso de casco, botas, guantes, gafas y protectores auditivos.

- Señalización vial de la zona de trabajo: peligro obras, peligro salida frecuente de camiones, limitación de velocidad, estrechamiento de calzada.

1.8.5.2.2. Demoliciones de firmes mediante fresado

Riesgos detectados

- Atropellos.

- Golpes y choques de maquinaria.

- Accidentes del tráfico de obra.

- Atropellamiento por las partes móviles de la maquinaria.

- Ambiente pulvígeno.

- Polvaredas que disminuyen la visibilidad.

- Ruido.

Medidas preventivas

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo.

Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento.

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor. Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco.

- Gafas protectoras.

- Protectores auditivos.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Mascarillas antipartículas.

- Mono y ropa adecuada.

- Guantes.

- Botas y guantes aislantes de la electricidad para trabajos con sospecha de encontrar cables eléctricos enterrados.

- Calzado de seguridad.

- Cinturón antivibratorio.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

Se utilizarán los mismos equipos de protección colectiva que los vistos en el apartado de demoliciones en general.

1.1.6.3. EXCAVACIONES Y RELLENOS

Medidas preventivas generales

Actuaciones previas

Antes de comenzar los trabajos se deberá realizar un estudio detallado de todas aquellas condiciones que puedan afectar a la estabilidad de las tierras. A este respecto, se prestará especial atención a cuestiones tales como proximidad de construcciones y estado de las mismas, circulación y aparcamiento de vehículos, focos de vibraciones, filtraciones, etc.

Previo al inicio de los trabajos de movimientos de tierras deberá comprobarse si existen conducciones de agua, gas o electricidad. Una vez localizadas, se deberán señalizar de manera clara e inteligible.

El talud de las excavaciones a realizar, en donde pueda llegar a existir riesgo de desprendimiento o deslizamiento de tierras, y que pueda afectar a la integridad física de algún operario, será próximo o igual al talud natural, de tal forma que anulemos dichos riesgos.

Cuando no pueda ser viable realizar tal talud, por problemas mayores, de ejecución, y dependiendo del tipo de terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, será preciso realizar entibación, con referencia a la excavación en zanja.

Además de lo que a continuación se relaciona, remitirse a lo expuesto en el apartado de maquinaria de obra, para la maquinaria a utilizar en movimiento de tierras.

Actuaciones durante los trabajos

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará y comprobará cualquier aspecto que pueda incidir en las condiciones de estabilidad de terreno, especialmente filtraciones y variaciones del nivel freático. Ante cualquier alteración, el responsable del tajo adoptará medidas inmediatas para prevenir derrumbamientos y llegará a la paralización si fuese necesario.

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará el estado de los sistemas de prevención y protección, tales como taludes y/o entibaciones. No se dará comienzo a los trabajos hasta que no existan garantías de seguridad tanto para el personal como para el entorno material. El jefe de obra deberá designar a la persona/s encargada/s de tal misión.

Caso de que, por cualquier circunstancia, no se pueda circular por las proximidades de la excavación, la zona prohibida se delimitará y señalizará, sin que puedan quedar dudas sobre tal prohibición. Por la noche, la señalización se efectuará con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 m.

Cuando existan encharcamientos se facilitará a los operarios botas de agua. Asimismo, en épocas de lluvias, se les facilitarán trajes impermeables.

Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán con el auxilio de otra persona que, situada fuera de tales vehículos, ayude al conductor en su trabajo a fin de evitar atropellos a otras personas y las caídas de los citados vehículos al fondo de las excavaciones.

Cuando varias máquinas y vehículos puedan interferirse en sus movimientos, deberán señalizarse de manera clara y precisa los caminos y áreas de actuación de cada una. Asimismo, se advertirá a los conductores de las prioridades de actuación o paso que marque el jefe de obra o la persona en quien éste delegue.

Agotamientos

El agotamiento del agua de lluvia y de posibles filtraciones se realizará de forma que el personal pueda trabajar en las mejores condiciones posibles. Esta actuación se complementará con el uso de botas y trajes impermeables por parte de los operarios.

1.8.5.3.1. Excavaciones para la explanación

Riesgos detectados

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.

- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.

- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.

- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.

- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.

- Desprendimientos de tierra y/o roca, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.)

- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.

- Desprendimientos de tierra y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)

- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones.

- Desprendimiento de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático.

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.

- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).

- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación.

- Picaduras.

- Caídas de personal al mismo nivel.

- Contactos eléctricos directos.

- Contactos eléctricos indirectos.

- Polvos.

- Ruidos.

- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

Medidas preventivas

Se procederá al apuntalamiento, u otro sistema análogo de protección, de las paredes de la excavación cuando se sobrepase 1'30 metros de profundidad y exista riesgo de desprendimiento o deslizamiento del terreno, dependiendo del tipo y estado de las tierras, en cuya base de la pared exista la presencia de personas, o bien se adoptará alguna otra medida de prevención que posteriormente se citará.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.

El saneo (de tierras, o roca) mediante palanca (o pértiga), cuando exista riesgo de caída superior a 2 metros y cuando no exista protección colectiva alguna, se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un “punto fuerte” (construido expresamente, o del medio natural; árbol, gran roca, etc.)

Se señalizará mediante una cinta de señalización la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 2m., como norma general).

Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm., de altura, listón intermedio y rodapié, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo.

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello, las entibaciones que pudieran haberse colocado, aunque en principio no se prevén éstas, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzase, apuntalarse, etc., la entibación.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado al terreno. No obstante y mientras tanto se procede a su eliminación, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de árboles con raíces descarnadas, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.

Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos. Redes tensas o mallazo electrosoldado, según cálculo, situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, podrán actuar como avisadores al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos).(Este es un método bastante eficaz si se prevé solapar las redes un mínimo de 2 m.).

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando.

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

Para acceso a zonas (fondos) de excavación se tendrá presente que procurará separar, el acceso de personas del de vehículos. En caso contrario, se construirá una barrera de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal.

Se prohibirá trabajar o permanecer, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).

- Botas de seguridad.

- Botas de seguridad impermeables.

- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Esta misma señalización se colocará a 1 m de separación del borde de vaciados.

- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo...)

- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impiden el paso.

- El orden y limpieza del tajo será la mejor de las protecciones colectivas.

- Señalización u ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

- Formación y conservación de un retallo en borde de rampa, para tope de vehículos.

- Todo lo concerniente a las máquinas de tierras o excavaciones.

1.8.5.3.2. Excavación en zanjas y relleno

Riesgos detectados

- Desprendimiento de tierras.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caídas de personas al interior de la zanja.

- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.

- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.

- Inundación.

- Golpes por objetos.

- Caídas de objetos.

- Polvos.

- Ruidos.

Medidas preventivas

A fin de evitar derrumbamientos se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas constructivos (taludes, entibaciones, ...) que figuren en el proyecto de ejecución de las obras.

Se observarán para su desarrollo las órdenes dadas por la Dirección Facultativa. Si la solución adoptada consiste en entibación, ésta rebasará, como mínimo, en 20 cm. el nivel del borde de excavación, a modo de rodapié. Similar medida se adoptará para el caso de materiales acopiados para ser usados durante las obras.

Cuando se ubiquen de manera permanente máquinas, equipos o instalaciones que, por su cercanía con el borde, puedan provocar derrumbamientos, además de las medidas preventivas de uso normal se dispondrá de un sistema suplementario que refuerce las paredes de la excavación afectada por aquéllas.

Las paredes de la excavación se resanarán de modo que no queden materiales sueltos con riesgo de caída al fondo de la misma.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a distancia suficiente del borde de la misma. Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m., (como norma general) del borde de una zanja. Cuando la profundidad de la zanja es igual o superior a 1,3 m., se entibará, dependiendo del tipo, estado y talud del terreno. (Se puede disminuir la entibación, desmochando en bisel a 45º los bordes superiores de la zanja).

Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 metros, puede instalarse una señalización de peligro del siguiente tipo:

1) Línea en yeso o cal situada a 2 m., del borde de la zanja y paralela a la misma (su visión es posible con escasa iluminación).

2) Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.

3) Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.

4) La combinación de los anteriores.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24

V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la

proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Gafas antipolvo.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma.

- Ropa de trabajo.

- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.

- Protectores auditivos.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Señalización de seguridad: uso obligatorio del casco, botas, guantes, advertencia de cargas suspendidas.

- Señalización vial: peligro, obras, limitación de velocidad, estrechamiento de calzada.

- Limitación de la zona de trabajo mediante paneles direccionales, conos y vallas.

1.8.5.3.3. Excavación mediante procedimientos neumáticos

Riesgos detectados

- Caída de personas y de objetos a distinto nivel.

- Caídas de personas al mismo nivel.

- Golpes o proyecciones.

- Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.

- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos.

- Lesiones por rotura de las mangueras.

- Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.

- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones, (taladradoras).

- Desprendimientos de tierras o rocas.

- Lesiones por trabajos ejecutados en ambientes muy húmedos.

- Sobreesfuerzos.

- Polvos.

- Ruidos.

Medidas preventivas y de protección colectiva

Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Capataz o Encargado, que darán la orden de comienzo.

Se recomienda prohibir trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a los 5 m., en evitación de riesgos innecesarios.

Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento.

Se instalará una visera protectora de aquellos tajos, que deban ejecutarse en cotas inferiores, bajo un martillo neumático en funcionamiento.

Se eliminarán los árboles ubicados al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumático, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada período de rompimiento, sustituyendo aquellos, o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos. (Esta prevención no excluye la protección de vías respiratorias).

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En especial, en presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Eléctrica suministradora, con el fin de que procedan a cortar corriente antes de la reanudación de los trabajos.

Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes o cortes inestables.

Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.

- Protectores auditivos.

- Gafas antiproyecciones.

- Mascarilla antipolvo con filtro específico recambiable.

- Guantes de cuero almohadillados.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma de seguridad.

- Botas y guantes aislantes de la electricidad para trabajos con sospecha de encontrar cables eléctricos enterrados.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón antivibratorio.

1.8.5.3.4. Rellenos de tierras o rocas

Riesgos detectados

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.

- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.

- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.

- Atropello de personas.

- Vuelco de vehículos.

- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.

- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.

- Vibraciones sobre las personas.

- Ruido ambiental.

Medidas preventivas y de protección colectiva

Todo el personal que maneje los camiones (máquinas para estos trabajos) será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Se eliminarán los árboles ubicados al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumático, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada período de rompimiento, sustituyendo aquellos, o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos. (Esta prevención no excluye la protección de vías respiratorias).

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En especial, en presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Eléctrica suministradora, con el fin de que procedan a cortar corriente antes de la reanudación de los trabajos.

Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes o cortes inestables.

Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.

- Protectores auditivos.

- Gafas antiproyecciones.

- Mascarilla antipolvo con filtro específico recambiable.

- Guantes de cuero almohadillados.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma de seguridad.

- Botas y guantes aislantes de la electricidad para trabajos con sospecha de encontrar cables eléctricos enterrados.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón antivibratorio.

1.9.5.3.4. Rellenos de tierras o rocas

Riesgos detectados

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.

- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.

- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.

- Atropello de personas.

- Vuelco de vehículos.

- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.

- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.

- Vibraciones sobre las personas.

- Ruido ambiental.

Medidas preventivas y de protección colectiva

Todo el personal que maneje los camiones (máquinas para estos trabajos) será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.

- Botas de seguridad.

- Botas impermeables de seguridad.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Guantes de cuero.

- Cinturón antivibratorio.

- Ropa de trabajo.

1.1.6.4. CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE DRENAJE

En este apartado se tendrá también en cuenta lo mencionado en apartados anteriores o posteriores que corresponda a las operaciones que se realicen en obras de drenaje (excavaciones, rellenos, trabajos con hormigón,...).

1.8.5.4.1. Generales en trabajos de pocería y saneamiento

Riesgos detectados

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Desplome y vuelco de los paramentos de la excavación.

- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.

- Desplome de viseras (o taludes).

- Desplome de los taludes de una zanja.

- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados.

- Los derivados de trabajos en atmósferas anaeróbicas.

- Electrocución.

- Intoxicación por gases.

- Explosión por gases, caso de realizar soldadura oxiacetilénica.

- Dermatitis por contactos con el cemento.

- Infecciones.

- Mordedura de roedores.

Medidas preventivas y de protección colectiva

Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar.

El ascenso o descenso a los pozos se realizará mediante escaleras normalizadas firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.

Los trabajos permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, tal que permita bien la extracción del operario tirando, o en su defecto, su localización en caso de rescate.(No olvidar que en casos de derrumbamiento el tiempo empleado en el rescate es fundamental).

Se prohíbe el acceso a la zona de ejecución de estos trabajos a toda persona ajena al proceso de construcción.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

1.8.5.4.2. Instalación de tuberías

Riesgos detectados

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Derrumbamiento de las paredes de la zanja.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Cortes.
- Dermatosis por contacto con el cemento.
- Atrapamiento por maquinaria o por tubos.
- Polvo.
- Proyección de partículas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Vuelcos de maquinaria.
- Vuelcos de la carga.

Medidas preventivas

En este apartado se tendrá también en cuenta lo mencionado en apartados anteriores o posteriores que corresponda a las operaciones que se realicen en la instalación de tuberías (excavaciones y rellenos de zanjas,...).

Los huecos existentes se protegerán mediante tapas de madera, palastros de acero o cualquier otro sistema igualmente efectivo.

Las herramientas portátiles tendrán doble aislamiento de seguridad.

Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.

Se notificará al resto del personal la fecha de la realización de las pruebas en carga de la instalación.

Las tuberías en suspensión a gancho de grúa se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.

Los tubos se introducirán en las zanjas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra.

Una vez que los tubos entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.

Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. No se mezclarán los diámetros en los acopios.

La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas se realizará a 2 m del borde superior. En todo momento permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.

Los ganchos, eslingas y útiles empleados en el manejo de las conducciones estarán en perfecto estado.

La grúa se situará en el lado contrario al de acopio de los tubos.

Las bocas de los tubos extremos del tramo en colocación se taparán para evitar la entrada de animales o de cosas.

Si durante la instalación de los tubos se invade la calzada, se señalizará el tajo con señales de peligro, obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada y se emplearán conos y paneles direccionales para delimitar la zona de trabajo. En estos casos, dos señalistas regularán el paso de vehículos o se instalarán semáforos.

Se colocarán tapas de madera para protección de huecos.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Ropa impermeable.

- Mascarilla antipolvo.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Tapas de madera para protección de huecos.

1.8.5.4.3. Trabajos de albañilería

Riesgos detectados

- Caídas al mismo y a distinto nivel.

- Caídas de objetos y materiales.

- Choques y golpes contra objetos.

- Atrapamientos/Aplastamientos.

- Polvo.

- Cortes.

- Proyecciones de partículas.

- Sobreesfuerzos.

- Vibraciones.

- Dermatosis por contacto con el cemento.

Medidas preventivas

Se dará a los trabajadores las Instrucciones en el uso de máquinas y herramientas.

Las herramientas a emplear en estos trabajos deberán disponer de doble aislamiento.

Los resguardos de las máquinas - herramientas deben estar en perfecto estado.

El corte en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento.

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento de 1,5 m

La iluminación mediante portátiles se efectuará con portalámparas estancos antihumedad provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 v.

Durante todos los trabajos que se realicen en las proximidades del tráfico rodado, será obligatorio el uso de chaleco reflectante.

Las zonas de trabajo se acotarán con vallas, conos y cinta de balizar y se señalizarán con señales de peligro, obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada.

Todos los huecos se taparán con tapas de madera hasta la colocación de las definitivas o hasta su relleno.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Acotación del tajo mediante vallas, conos y cinta de balizar.
- Señalización del tajo mediante señales de peligro obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada.
- Tapas para huecos.

1.1.6.5. CONSTRUCCIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTO ASFÁLTICO

Riesgos detectados

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropellos de personas por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Vuelco de vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencia con líneas eléctricas.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Salpicaduras.

- Polvo.

- Ruido.

- Quemaduras.

1.8.5.5.1. Medidas preventivas extensión de firmes y aglomerados

En esta operación se deben extremar las medidas de prevención, debido a que se trata de trabajos con productos químicos y derivados del petróleo.

Las operaciones deben de ser realizadas con el personal cualificado.

Las medidas a adoptar son las que a continuación se exponen para cada uno de los trabajadores que realizan las diferentes operaciones dentro del extendido:

Operador del tanque de betún

- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.

- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.

- El ascenso y descenso se hará por los peldaños y asideros, asiéndose con las manos.

- Se recomienda el uso de cinturones antivibraciones para evitar los efectos de una permanencia prolongada.

- Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina, debido al frecuente calentamiento de las reglas de la extendedora mediante gas butano.

- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.

- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

- Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.

- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.

- Cuando circule por vías públicas, se cumplirá la normativa del Código de circulación vigente.

- No se competirá con otros conductores.

- Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.

- Se comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

- El conductor deberá conocer en todo momento si el producto que transporta está en la lista de mercancías peligrosas. En caso afirmativo:

- Deberá revisar la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.

- Comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo.

- Tendrá siempre a mano las recomendaciones dadas por la empresa para situaciones de emergencia.

- Se colocará la señalización pertinente en el vehículo.

- En cualquier caso se comprobará la estanqueidad de los circuitos.

- Se vigilará el estado de los quemadores y su buen funcionamiento, así como la temperatura de la emulsión.

Operador de los compactadores

- Comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.

- Vigilará la posición del resto de los compactadores y mantendrá las distancias y el sentido de la marcha.

- No fijará la vista en objetos móviles sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya

que perdería el sentido de la dirección.

- Trabajando o circulando se tendrá precaución con los taludes y desniveles, por posibles vuelcos.

- Al acabar la jornada dejará calzada la máquina sobre los tacos especiales.

- Situará los espejos convenientemente.

- Cuando circule por vías públicas, cumplirá el Código de circulación vigente.

Operador de la extendedora

- Señalizará convenientemente la máquina cuando la deje aparcada en el tajo.

- Exigirá señalistas, y orden, en el tajo de extendido.

- No deberá trabajar sin la protección de los sinfines de reparto de aglomerado.

- Las maniobras de extendido de aglomerado serán guiadas por personal especializado que conozca el funcionamiento de las máquinas y el proceso productivo.

- Los reglistas trabajarán por el exterior del a zona recién asfaltada, o se les facilitará un calzado adecuado para altas temperaturas.

- En ausencia del capataz, la responsabilidad del tajo será suya.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Botas de agua

- Ropa de trabajo.

- Gafas de seguridad y mascarilla de protección.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Protector auditivo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

Señalización del tajo: señales de peligro, obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada, conos, paneles direccionales y barrera de seguridad New Jersey.

1.1.6.6. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

1.8.5.6.1. Generales

Riesgos detectados

- Desprendimientos por mal apilado de materiales.

- Golpes en las manos.

- Caída de altura.

- Caídas de objetos.

- Caída de personas por el borde o huecos en donde se trabaja.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.

- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

- Golpes en general por objetos.

- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).

- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.

- Atrapamientos.

- Vuelco de piezas.

- Desplome de piezas.

- Aplastamientos de manos o pies.

Medidas preventivas

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase. En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

En las estructuras se colocarán barandillas de protección, de 0’90 m de altura, listón intermedio y rodapié, las cuales estarán conformadas por elementos metálicos (redondos de ferralla de diámetro suficiente) soldados al perímetro del mismo, en el cual se le colocarán los elementos verticales que conforman la barandilla.

Para los riesgos y demás medidas preventivas a tener en cuenta para estas unidades de obra, remitirse a los apartados que posteriormente se desarrollan (cimentaciones superficiales, cimentaciones mediante pilotes, alzados de pilas, tableros, muros hormigonados in-situ, trabajos de encofrado, con hierros, hormigón, montajes de prefabricados,...).

1.8.5.6.2. Cimentaciones superficiales (colocación)

Riesgos detectados

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos al interior.

- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra.

- Atrapamiento por desplome o corrimiento de tierras.

- Heridas por objetos punzantes.

- Interferencia con servicios enterrados.

- Interferencias con vías de servicio.

Medidas preventivas y de protección colectiva

En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tablones de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos.

Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.

Si la cimentación se realiza en las proximidades de una vía en servicio, por ejemplo en la mediana de una autovía, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá todo lo que se especifica en la Norma 8.3-IC, publicada por el Ministerio de Fomento. En este último caso es imprescindible la colocación de una valla bionda de protección, que se dejará hasta la completa finalización de la estructura y que servirá de protección, tanto para la unidad de obra como para los medios auxiliares y trabajadores.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.

- Botas de seguridad.

- Cinturones de seguridad de sujeción.

- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo.

- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.

- Trajes para tiempo lluvioso.

- Protector auditivo.

- Chaleco reflectante

1.8.5.6.3. Cimentaciones profundas (colocación)

Riesgos detectados

- Caídas al mismo nivel

- Caídas a distinto nivel

- Caída de objetos

- Atrapamientos de pies y manos por ausencia de carcasa en los elementos móviles.

- Atrapamiento por vuelco de la maquinaria (por terrenos irregulares, carga y descarga sobre camión de transporte).

- Atrapamientos por y entre objetos.

- Rotura de manqueras a presión (mantenimiento efecto látigo).

- Riesgos producidos por el ruido por no estar insonorizado y con dificultad para comunicarse.

- Contactos eléctricos (directos o indirectos)

- Golpes por objetos o herramientas

- Cuerpos extraños en los ojos (proyección de partículas de acero).

- Aplastamientos.

- Falsas maniobras, proyección de llaves, caídas de útiles de trabajo o la sarta de perforación.

- Caída sobre pies y manos en el transporte de tuberías y varillajes

- Sobre-esfuerzos en el transporte de tuberías, varillajes y anclajes

- Sobre-esfuerzos por el manejo manual de sacos (lumbalgias).

- Golpes y/o atropellos por máquinas (la propia perforadora, grúas, camión, grúa, etc).

- Alergias por la utilización de aditivos o productos químicos

- Atrapamientos en falsas maniobras con caída de la sarta de perforación

- Riesgos térmicos, superficies calientes y frías.

Medidas preventivas

La ejecución del pilotado deberá realizarse con una empresa especializada, dicha empresa estará compuesta por personal altamente cualificado y tecnificado, es por ello que la mencionada empresa, que será subcontratada por la empresa adjudicataria de la obra, deberá al inicio de los trabajos realizar una evaluación de riesgos de sus tajos.

Como medidas principales a tener en cuenta se tendrán las que a continuación se indican:

- El tránsito de la máquina de pilotaje deberá estar en todo momento delimitado.

- El área de trabajo de la máquina y de los operarios del pilotaje deberá estar delimitada mediante vallado de la misma.

- Las balsas de almacenaje deberán estar protegidas con el fin de evitar pérdidas innecesarias y posibles caídas del personal a las mismas. La maquinaria auxiliar que se genera deberá estar en perfectas condiciones de uso, con sus inspecciones reglamentarias, perfectamente anotadas en los libros de maquinaria.

- La máquina de pilotar deberá estar en condiciones de uso y con todas las inspecciones en regla.

- Queda terminantemente prohibida la reparación de la pluma formada por una cercha metálica en el lugar de la obra. La misma debe estar en perfectas condiciones de uso al inicio de la obra, sin necesidad de la rotura de la misma.

- La maquinaria dispondrá de todos los elementos de protección, así como de los elementos de protección colectiva (rotativo luminoso e indicativo de marcha atrás), debiendo realizar una señal sonora en el momento de realizar un cambio en su trayectoria.

- Montaje de los equipos y verificaciones a realizar antes de su puesta en marcha

- El manejo de la perforadora solo está permitido a personal capacitado y autorizado para ello, no dejar que nadie maneje la maquinaria si no tienen el conocimiento y autorización correspondiente.

- Asegurarse que se entiende el procedimiento de servicio antes de trabajar con la máquina. No intentar un trabajo que no se entienda.

- No usar herramientas sin tener el conocimiento correspondiente.

- Arrancar la máquina solamente desde el cuadro general del operador con las debidas indicaciones a los demás operarios.

- Antes de empezar la jornada laboral, revisar visualmente el equipo.

- Existen partes móviles por lo que será necesario mantener las manos, brazos, pierna y ropa fuera del alcance de estas partes, con el objeto de evitar ser atrapados.

- Se deben mantener el orden y limpieza en las áreas de trabajo.

- El maquinista dirigirá las operaciones al resto de compañeros ya que es la persona responsable de que todo el sistema funcione.

Antes de comenzar los trabajos se deberá:

- Verificar el libro de mantenimiento

- Comprobar que la existencia del manual del operador esté actualizado y a disposición del operador

- Verificar el estado de la pluma, corredera, rodillos, tejas del tren de rodadura.

- Asegurarse de que ningún cuerpo extraño esté suelto en la estructura de la pluma, así como que todas las protecciones de guías de poleas, motor, mangueras etc deben estar protegidas por carcasas que impidan posibles atrapamientos. No retirar estas protecciones. Si se observa alguna deficiencia comunicarla al encargado.

- Verificar el correcto funcionamiento de la parada de emergencia del equipo perforador.

- Prohibir manejar el equipo por personal no apto y autorizado para ello.

- Asegurarse de que la función que está realizando coincida con la posición de la palanca de mando. En caso contrario proceder al cambio por un mecánico especializado.

- Asegurarse de la existencia efectiva de un punto muerto entre dos funciones y colocar el equipo en punto muerto antes de arrancar.

- Verificar el buen estado de los latiguillos hidráulicos y su montaje correcto.

- Comprobar que los pictogramas de manejo de la perforadora se corresponden con las maniobras a realizar y que los mismos estén limpios e identificados.

<u>- Colocación de pilotes</u>

Como se ha dicho, será subcontratada. En la colocación de pilotes para la cimentación de estructuras u otros elementos, será necesario observar las siguientes normas mínimas:

- Antes de comenzar la ejecución de los pilotes debe comprobarse que no existe ninguna conducción, ni aérea ni enterrada, que pueda ser afectada por los trabajos.

- Todo el personal implicado será especialista en las tareas que haya de realizar.

- Las operaciones de carga y descarga sobre camión de la máquina pilotadora se realizarán en lugares concretos, áreas compactadas, en prevención de los riesgos de vuelco por asiento o desequilibrio.

- La boca de una excavación de pilote, cuando no se esté trabajando en ella, debe quedar señalizada y protegida contra posibles caídas o accidentes. En el caso de tratarse de pilotes encamisados, durante las maniobras de acople o desacople de las camisas metálicas, se atenderá al riesgo de caída de los operarios mediante alguno o varios de los métodos siguientes:

- Sujeción de los trabajadores con arnés de seguridad.

- Dejar la camisa que queda embutida en el terreno con más de 90 cm sobresaliendo del mismo para facilitar las labores y evitar caídas.

- Establecimiento de plataformas adecuadas de trabajo.

- Estará prohibido descender a la excavación de un pilote a través de la ferralla o por cualquier otro medio, por representar un riesgo muy elevado de accidente grave.

- Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, acotándose las zonas habituales de paso de las mismas.

- Todos los restos de material deberán retirarse fuera de la zona de paso y trabajo.

- Los operarios habrán de ir sujetos convenientemente mediante un arnés de seguridad.

- Durante la construcción de los muretes guía, se utilizarán las prendas de protección personal.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo).

- Botas de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo.

- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.

- Trajes para tiempo lluvioso.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Mantenimiento en su lugar de las protecciones de seguridad del equipo de trabajo

- Organización del trabajo.

- Orden y limpieza.

- Vallas autónomas de limitación y protección

- Toma de tierra

- Interruptor diferencial

1.8.5.6.4. Alzados de pilas

Riesgos detectados

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo.

- Incendio de los encofrados.

- Fallo del encofrado.

- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra.

- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas.

- Heridas con objetos punzantes.

- Interferencia con vías en servicio.

Medidas preventivas y de protección colectiva

En esta fase de la obra suelen comenzar los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel por lo que, como norma general, deberá tenerse en cuenta que todos los trabajadores que actúen a más de dos metros de altura habrán de encontrarse protegidos mediante barandillas, redes, etc. Solamente en trabajos de corta duración se confiará tal protección al arnés de seguridad, especificando siempre al trabajador el punto fijo en que debe anclar el arnés.

Antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado.

En pilas de tamaño importante deberá preverse los accesos a las plataformas de trabajo. Si la altura es menor de 5,00 metros podrán utilizarse escaleras de mano; para alturas comprendidas entre

5,00 y 7,00 metros se emplearán escaleras de mano reforzadas en su punto medio; para alturas superiores se emplearán escaleras de tiros y mesetas.

Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. y barandillas de 90 cm.,al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

Todas las instalaciones, eléctricas, mecánicas, de calefacción, etc., sólo serán manipuladas por personal especializado, debiéndose prohibir a los restantes trabajadores manipular estas instalaciones, ya estén en funcionamiento o averiadas. Los cuadros eléctricos irán emplazados en la plataforma superior, en sitio visible y fácilmente accesible, debiendo contar con protección diferencial.

La colocación y el estado de las barandillas y del resto de protecciones deben ser revisados en cada relevo, comunicándose al jefe de equipo los posibles desperfectos para su reparación.

Sólo se permitirá fumar en los lugares preparados para ello y provistos de cajas de arena.

Debe existir en las plataformas de trabajo un botiquín de primeros auxilios, con el contenido que determine el plan de seguridad y salud, no debiendo faltar torniquetes.

1.8.5.6.5. Colocación de estructura prefabricada

Riesgos detectados

- Caída de persona y objetos a mismo y distinto nivel (sobre la vía).

- Caída de material a distinto nivel y proyección de pequeñas partículas pétreas.

- Atrapamientos durante las maniobras de recibido y ubicación de grandes piezas

- Amputaciones de miembros

- Vuelco de la grúa, por exceso de peso y colisiones y de piezas prefabricadas por falta de apuntalamiento, recibidos peligrosos…

- Golpes por movimiento incontrolado de grandes piezas suspendidas a gancho de grúa

- Riesgos de electrocución.

- Atropellos

- Aplastamiento de manos y atrapamientos por medios de elevación

- Desplome de piezas y vuelco

- Los derivados de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

- Los propios de la maquinaria propia de la unidad.

- Golpes, roces y cortes por objetos o herramientas

- Desplome de la carga suspendida.

- Derrumbe de piezas acopiadas en obra y sin montar

Medidas preventivas y de protección colectiva

Planificar procedimiento de montaje antes de su inicio para el orden de envío desde fábrica a obra, evitando acumulación de piezas en obra que no hayan de ser montadas en un corto plazo.

El transporte aéreo mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas, siendo el ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, igual o menor que 90° y se procederá a la sujeción de la carga en dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.

Los equipos dispondrán de todas las medidas de seguridad vigentes tales como: luces de situación y giro, señalización acústica en movimientos de rotación y traslación, comprobar que todos los ganchos

de izado disponen de pestillo de seguridad, dispositivo de parada de emergencia, comprobar que todos los lazos de cables están dotados de los perrillos adecuados y correctamente posicionados así como la construcción de eslingas (utilizar preferentemente cables y eslingas con lazos emplomados), comprobar que los equipos disponen de señalización de seguridad reglamentaria.

Para el izado de la estructura, hasta su posición definitiva se utilizarán grúas. Existirá un jefe de maniobra para dirigir las maniobras; se conocerán los riesgos por el personal que trabaje colocando las piezas y operador de las grúas.

Se comprobará el estado de los elementos de izado para evitar el riesgo de atrapamiento o golpes por objetos desprendidos, los operarios no permanecerán bajo la carga cuando este suspendida y evitarán acompañarla con la mano.

No se consentirá que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados.

Se comprobarán que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Es muy importante que los estribos y eslingas estén preparados (en cuanto a tamaño y construcción) para soportar la carga asignada, por lo que se ha de verificar este aspecto antes de su utilización.

Las piezas, serán izadas del gancho de la grúa mediante auxilio de balancines.

Utilizar un señalista para el caso de que el operador de la grúa no tenga visión de la zona de trabajo.

El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.

Una vez presentado en el sitio de instalación de la pieza, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.

La recepción de la estructura metálica de grandes dimensiones se realizará mediante dos cuadrillas de 2 o 3 hombre bajo la coordinación de un Capataz o Encargado. Actuando al mismo tiempo cada cuadrilla recibirán la pieza, los extremos, para ellos, el Encargado u otra persona cualificada irá dirigiendo al gruista para la ubicación exacta de la pieza. En ningún momento, intentarán los componentes de las cuadrillas maniobrar directamente la pieza a colocar.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc).

Dirigir las maniobras de cambio de emplazamiento de grúa autopropulsada.

Se obligará al uso de casco, guantes de cuero, calzado de seguridad., ropa de trabajo, etc…..

Se prohibirá pasar por debajo del radio de acción de la grúa y debajo de la carga suspendida.

Se revisará el estado de los elementos de izado antes de su uso.

Se eliminarán los obstáculos de la zona de paso y se mantendrán en condiciones de orden y limpieza.

Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de las piezas y descarga

Se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares determinados para tal menester.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

Los materiales de acopio y herramientas se almacenarán de forma que evite su desplome, caída o vuelco.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de fuertes vientos superiores a 40 km/h.

Se deberá tener en cuenta el posicionamiento de la grúa en obra para evitar riesgos de vuelcos.

Durante las operaciones de desenganche de las piezas el personal deberá estar protegido del riesgo de caída a distinto nivel, es decir llevará puesto el arnés de seguridad anclado a un punto fijo y estable.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del Arnés de seguridad de los operarios.

No desenganchar la pieza del utillaje de izado hasta comprobar la fijación firme. Evitar golpes de cargas en movimiento contra los elementos montados.

En caso de existencia de líneas eléctricas aéreas en la zona de montaje, comprobar si se cumplen las distancias de seguridad facilitadas por la compañía eléctrica. En caso contrario procede apartar la línea o trabajar con ausencia de tensión, siempre con la supervisión de personal autorizado de la compañía eléctrica.

Las piezas se descargarán suspendidas de sus cuatro puntos de elevación. Se evitará el paso de las piezas suspendidas por encima de personal.

Si se realizan trabajos de soldadura en altura se prohíbe la estancia de operarios en la zona de caída de “chispas”, acotándose la zona mediante vallas o cintas de color. Igualmente se prohíbe el dejar en esta zona material inflamable o botellas de gases a presión.

No se descargarán o amontonarán sobre los encofrados materiales con un peso que supere la sobrecarga prevista.

Los accesos a los distintos niveles del puente, si es necesario, ya que son ampliaciones se realizarán utilizando escaleras manuales convenientemente sujetas y protegidas o a través de loa andamios.

Evitar dejar herramienta abandonada sobre elementos ya montados. Utilizar la herramienta solo para el uso que está destinada.

Se evitará el dejar por el suelo mangueras o conductores eléctricos. Se recogerán cuando no se precise su utilización.

Se procederá a colocar las medidas de seguridad laterales para evitar las caídas en altura con guarda cuerpos convencionales y tetracero clavado con malla de tenis para señalización de delimitación lateral.

Para el trabajo en el encofrado superior, se utilizarán pasarelas o plataformas de trabajo apoyadas sobre los muros, desde andamios, etc… pero nunca caminando sobre el propio encofrado superior.

Los operarios que trabajen en altura dispondrán de arnés de seguridad atado a la línea de vida que se coloca anclada a un punto fijo de los estribos, para evitar el riesgo de caída en altura.

Cualquier modificación o nueva actividad que se vaya a realizar referente a los trabajos contemplados en esta documento, conllevará una nueva planificación preventiva

<u>Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo</u>

- Casco de homologado

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Gafas de protección ante proyecciones.

- Arnés de seguridad.

- Ropa impermeable.

- Mascarilla antipolvo.

- Chaleco de alta visibilidad.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Barandillas de seguridad perimetral

- Apuntalamiento de seguridad contra el vuelco de piezas

- Cuerdas y anclajes para cinturones de seguridad

- Cierre perimetral de la zona mediante barandilla tipo ayuntamiento.

1.8.5.6.6. Tableros

Riesgos detectados

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo.

- Fallo del encofrado.

- Contactos eléctricos directos.

- Contactos eléctricos indirectos durante el hormigonado.

- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra.

- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas.

- Heridas con objetos punzantes.

- Interferencia con vías en servicio.

Medidas preventivas y de protección colectiva

Durante esta fase de la construcción de la estructura, la filosofía preventiva se concreta en la adopción de medidas contra la caída de trabajadores desde alturas considerables y contra la caída de objetos desde el tablero sobre personas o tráfico inferior. En este sentido, para cualquier tipo de tablero, si los trabajos se realizan con tráfico abierto bajo el mismo, es necesaria la colocación de una red horizontal debajo de la estructura para evitar la caída de objetos, por lo que debe haberse previsto con anterioridad los puntos de anclaje.

La altura de gálibo debe señalizarse con suficiente antelación. Puede ser necesario tener que disminuir la velocidad de aproximación de los vehículos, para lo que se utilizarán estrechamientos de carriles, chicanes, bandas sonoras, etc. Estos procedimientos para conseguir disminuir la velocidad de aproximación serán coherentes con toda la señalización, tanto con la existente antes de la obra como con la de la provisional de obra.

1.8.5.6.7. Montajes de piezas prefabricadas

Riesgos detectados

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.

- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caídas de personas a distinto nivel.

- Vuelco de piezas prefabricadas.

- Desplome de piezas prefabricadas.

- Cortes por manejo de herramientas manuales.

- Golpes por manejo de herramientas manuales.

- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.

- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.

- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

Medidas preventivas y de protección colectiva

Remitirse a lo expuesto en el apartado correspondiente de estructura, en cuanto a la adopción de medidas de seguridad - protecciones colectivas.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios.

La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.

El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero, guiará la maniobra.

Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.

La recepción en los apoyos de las piezas prefabricadas de grandes dimensiones se realizará mediante dos cuadrillas de 2 o 3 hombres bajo la coordinación de un Capataz o Encargado. Actuando al mismo tiempo cada cuadrilla recibirán la pieza, los extremos, para ello, el Encargado u otra persona cualificada irá dirigiendo al gruista para la ubicación exacta de la pieza. En ningún momento intentarán los componentes de las cuadrillas maniobrar directamente la pieza a colocar.

El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm. De altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. Montados sobre andamios (metálicostubulares, por ejemplo). Se colocará red horizontal bajo éstas, una vez ubicada en su lugar definitivo.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.) haciendo anotación expresa en un libro de control que estará a disposición de la Dirección de obra.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales de “peligros, paso de cargas suspendidas” sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.

Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares predeterminados para tal menester.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 km./h.

Las zonas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

<u>Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo</u>

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma con puntera reforzada.

- Cinturón de seguridad de sujeción y anticaída.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

1.8.5.6.8. Acabados

Riesgos detectados

- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo.

- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra

- Interferencia con vías en servicio.

Medidas preventivas y de protección colectiva

Hasta que no comiencen los trabajos de acabado, los accesos a la estructura deben permanecer clausurados mediante señalización y balizamiento acordes a este fin.

Las plataformas de trabajo perimetrales se retirarán lo más tarde posible. Cualquier trabajo que se realice hasta que se coloque la barandilla definitiva se realizará con arnés de seguridad. Si la imposta se construye in situ, cuando el puente sea sobre vigas, se mantendrá la plataforma que se adosó durante el hormigonado. Si el puente es una losa, el propio encofrado deberá llevar las plataformas de trabajo.

En el resto de trabajos de acabados como barandillas, etc., todos los trabajos con riesgo de caída de altura deben protegerse, bien por las barandillas definitivas, bien con arnés de seguridad. En todos estos trabajos de acabado se utilizarán siempre las protecciones personales necesarias, así como los medios auxiliares adecuados, estando unas y otros correctamente definidos en el plan de seguridad y salud.

1.1.6.7. OBRAS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y REMATE

Riesgos detectados

- Atropellos por maquinaria y vehículos.

- Atrapamientos.

- Colisiones y vuelcos.

- Caídas de altura.

- Caídas al mismo nivel.

- Caída de objetos.

- Cortes y golpes.

- Interferencia con el tráfico de obra.

- Sobreesfuerzos.

- Intoxicación por respirar vapores de disolventes y pinturas.

- Proyección violenta de partículas de pintura a presión: gotas de pintura, motas de pigmentos, cuerpos extraños en los ojos.

- Contacto con sustancias corrosivas.

- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores: efecto látigo, caída por empujón.

- Sobreesfuerzos por: trabajar en posturas obligadas durante mucho tiempo, y por cargar y descargar pozales de pintura y asimilables.

- Ruido por compresores para pistolas de pintar.

Medidas preventivas

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación. Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud: Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura .La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día. Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas. Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Las máquinas de pintar se utilizarán dentro de acotados y desvíos según la norma de carreteras de balizamiento, defensa y limpieza en obras de carreteras fuera de población.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Trajes para tiempo lluvioso.

- Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos.

- Chalecos reflectantes.

- Mascarillas filtrantes contra los disolventes

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Acotación de las zonas de trabajo mediante conos, paneles direccionales.

- Señalización de la zona de trabajo: peligro obras, limitación de velocidad, estrechamiento de calzada, luces de preaviso, balizas luminosas...

- Indicadores sonoros de marcha atrás en la maquinaria.

- Extintores.

- Anclajes para los cinturones de seguridad.

- Líneas de vida.

- Redes horizontales.

- Barandillas de seguridad.

1.1.6.8. RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

1.8.5.8.1. Hidrosiembra y extendido de tierra vegetal

Riesgos detectados

- Atropellos por maquinaria y vehículos.

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.

- Cortes y golpes con y contra objetos.

- Erosiones y contusiones en la manipulación de materiales

- Salpicaduras de material en los ojos

- Exposición a Ruido.

- Sobreesfuerzos.

- Exposición a contaminantes químicos. (Polvo)

- Proyección de partículas.

- Exposición a la intemperie

Medidas preventivas

Riesgos propios de la maquinaria auxiliar a utilizar, herramientas manuales, descrita en el punto

1.6.3 del plan de seguridad y salud de la obra y riesgos del tractor hidrosiembra.

Es preceptivo el uso del casco de seguridad.

Debe advertirse al tráfico de la presencia del tractor y el operario trabajando, mediante la señalización vial reglamentaria. Las máquinas estarán dotadas de la señalización necesaria para que puedan ser vistas, y evitar de esta forma accidentes. Si la máquina no está señalizada, en la zona donde trabajen al borde de la calzada se utilizarán conos de balizamiento o señales móviles que indiquen obras o personal trabajando, reducción de velocidad y estrechamiento de calzada. En puntos de escasa visibilidad si es necesario se dispondrá de señalistas.

Las herramientas manuales utilizadas para la hidrosiembra (desbrozadora, cortasetos…) proyectan partículas que pueden impactar a gran velocidad sobre el operario por lo que se debe utilizar la pantalla facial, que proteja el rostro del operario.

Es conveniente conocer las fichas de seguridad de los productos químicos que se manejen para saber los riesgos a los que se está expuesto y la forma de evitarlos.

El operario que maneja la barra esparcedora, prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. El operario que maneja la barra de riego deberá llevar las siguientes prendas de protección personal:

- Guantes de seguridad.

- Botas.

- Mascarilla / Gafas de seguridad.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de polietileno.

- Gafas de seguridad

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Trajes de agua.

Equipos de Protección Colectival a utilizar en función del riesgo

- Señalización de la existencia del riesgo.

- Orden y limpieza.

1.8.5.8.2. Plantaciones

Riesgos detectados

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos

- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Cortes y golpes con herramientas.

- Atropellos.

- Ruido

- Proyección.

- Sobreesfuerzos

- Dermatitis

Medidas preventivas

Antes del inicio de los trabajos, se realizará una inspección con el fin de detectar posibles anomalías geológicas en el terreno

Para la manipulación de los árboles con el camión grúa, se atenderá a lo especificado para este en el apartado de maquinaria ya descrito en el plan de seguridad.

Los tratamientos de plaguicidas deben realizarse de espaldas al viento y los envases vacíos que han contenido productos plaguicidas, nunca deben ser reutilizados para otros usos.

Orden y limpieza.

Durante las operaciones de descarga, no pasar la carga sobre el personal y designar un señalista para esta operación.

Utilizar guantes, gafas de protección y botas de seguridad.

Planificar y señalizar las zonas de acopios y escombros.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de polietileno.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Chaleco reflectante.

- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad.

- Ropa impermeable, cuando sea necesaria.

Equipos de Protección Colectival a utilizar en función del riesgo

- Balizamiento de zonas de riesgo de caída a distinto nivel

1.8.5.8.3. Seguimiento arqueológico y medioambiental

Riesgos detectados

- Caída de personas al mismo o distinto nivel.

- Caídas de objetos

- Derrumbamientos

- Contactos eléctricos (directos o indirectos)

- Pisadas sobre objetos

- Golpes y cortes

- Sobreesfuerzos.

- Incendio/ explosión

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria y camiones.

- Ambiente pulvígeno.

- Aplastamiento

- Torceduras.

- Ruido.

- Golpes en brazos, piernas,

- Proyección de partículas.

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.

- Heridas punzantes en pies.

- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajo temperaturas, fuertes vientos, lluvias...).

- Picaduras

Medidas preventivas y de protección colectiva

Todo el personal llevará ropa adecuada botas de seguridad y equipos de protección individual

Ante la existencia de tendidos eléctricos aéreos, utilización de jalones de material aislante, desechando cualquier tipo de metal.

Se evitará trabajar con aparato eléctrico en caso de tormenta.

Se prohíbe la presencia personal en las proximidades y ámbito de maniobras de vehículos y maquinaria y en operaciones de carga y descarga de materiales.

Si se trabaja en zonas muy pendientes se debe estar amarrado a una cuerda, con cinturón de sujeción y un punto fijo en la parte superior de la zona.

Cuando se utilizan accesos naturales, se comprueba que estos son seguros (senderos, caminos previos,...) o se toman las medidas específicas necesarias para garantizar la seguridad del acceso (adecuación de senderos,...)

Se suspenden los trabajos cuando las condiciones ambientales son desfavorables.

Bajo ningún concepto se debe transitar o permanecer bajo una carga en suspensión. Delimitar, señalizar y respetar los radios de acción de las máquinas elevadoras. Los trabajadores que estén al cargo de estas máquinas deberán respetar dichos radios de acción.

El movimiento de las cargas siempre que sea posible se realizará con medios mecánicos, cuando no sea así se procurará realizar entre dos personas. Seguir las pautas de seguridad para una correcta manipulación manual de cargas como indica el R.D.487/ 1997, y de la cual se informa a los trabajadores en los cursos de riesgos específicos realizado en la empresa.

Los desplazamientos por obra se llevaran a cabo respetando las áreas de trabajo, las zonas de izado, las zonas de almacenamiento y las señalizaciones y balizamientos de la obra

Cualquier situación que suponga para el trabajador un riesgo de caída superior a 2m se protegerá mediante dispositivos de protección colectiva, que serán de suficiente rigidez y resistencia.

En los casos en los que no es posible la utilización de protección colectiva, por la naturaleza del trabajo, se utilizarán equipos de protección individual (cinturones de seguridad).

No acceder a zonas de la obra en las que no exista protección, avisar al encargado de obra.

Se respetaran las protecciones colectivas instaladas.

El acceso a las diferentes áreas de la obra, debe hacerse por los lugares previstos.

Los trabajadores dispondrán y utilizaran calzado de seguridad con suela antideslizante.

No se pondrán fuera de servicio los dispositivos de seguridad de que disponen las maquinas.

No se manipularan en las máquinas de la obra. Las máquinas serán utilizadas solo por personal adiestrado en su manejo, conocedor de los riesgos que entraña su utilización.

Se respetaran los radios de acción de cada máquina.

Evitar en lo posible los trabajos superpuestos.

No está permitido permanecer al pie de una excavación si no se ha realizado su saneo.

Las instalaciones eléctricas sólo pueden ser manipuladas por personas autorizadas.

No está permitido fumar en las áreas donde se almacene o trabaje con productos combustibles o inflamables.

Durante los días de calor se procurara adoptar todas las precauciones necesarias:

- Protección con cremas solares.

- Ingestión de líquidos para evitar deshidratación.

- Prendas de protección adecuadas: gorras, sombreros, etc.

- Calzado aislante de calor.

Se actuara de igual forma en los días de frío: prendas de abrigo, impermeable, etc.

Los trabajadores conocerán y respetaran la señalización de obra.

Los chalecos reflectantes (ropa de protección de alta visibilidad), se utilizarán en las zonas con circulación de vehículos o máquinas.

Respetar, en todo momento, la Ley de Seguridad Vial, el Reglamento General de Circulación, el Reglamento General de Conductores, el Reglamento General de Vehículos.

Prohibición estricta de ingerir bebidas alcohólicas y consumir drogas.

Los vehículos deben estar en perfectas condiciones de uso. Para ello, se inspeccionará periódicamente el buen funcionamiento de motor, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc.

Además, los vehículos se deben someter periódicamente a las inspecciones oficiales (Inspección Técnica de Vehículos – ITV -).

<u>Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo</u>

- Casco de polietileno.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad de cuero o lona.

- Botas de seguridad de goma.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.

- Chaleco de alta visibilidad

Equipos de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Se eliminarán los obstáculos de la zona de paso y se mantendrán en condiciones de orden y limpieza

- Revisar diariamente el estado de los elementos de izado.

- Orden y limpieza en el entorno y viales.

1.1.6.9. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

1.8.5.9.1. Reposición de conducciones subterráneas de energía eléctrica, comunicaciones y agua

Riesgos detectados

- Caídas a distinto nivel.

- Contactos eléctricos directos.

- Contactos eléctricos indirectos.

- Quemaduras.

- Caídas en profundidad.

- Corrimientos de tierras.

- Sobreesfuerzos.

- Explosión

- Incendio.

- Contactos eléctricos de la maquinaria.

- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.

- Rotura de la canalización.

- Inundaciones

1.1.6.10. ACTUACIONES DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

Esta unidad comprende todas las labores recogidas a continuación:

- Limpieza de cunetas

- Marcas viales definitivas (ver punto 1.5.16. Señalización, balizamiento y defensas)

- Mantenimiento de señalización, balizamiento, defensa e iluminación

Riesgos detectados

- Caídas a mismo y distinto nivel, camina por la cuneta, asfalto mojado, acopios de material, etc….

- Sobreesfuerzos

- Atropellos o golpes con vehículos

- Pisadas sobre objetos punzantes

- Golpes, cortes con objetos y/o herramientas

- Contacto con hormigón

- Proyección de objetos durante el manejo de materiales

- Incendio y/o explosión

- Accidentes” in itinere” e “in mision”

- Exposición a condiciones ambientales extremas

- Exposición a contaminantes biológicos

Medidas preventivas

Mantener ordenado el lugar de trabajo

Prestar atención a la señalización portátil que se ha de ir colocando.

Tener presente la presencia de las máquinas si están trabajando dentro de la obra.

En las labores de conservación tener en cuenta la señalización existente, llevar ropa de trabajo reflectante y señalizar de forma adecuada la zona de trabajo

Señalización vial de obra en cada tajo abierto, además de la señalización existente.

- Limpieza de cunetas, siegas y desbroces.

Poner especial atención al circular por zonas de mucho tránsito o donde pueda haber un obstáculo o elemento en el suelo que pudiera provocar resbalones o caídas.

Circular con precaución, prestando atención a posibles elementos cortantes o punzantes existentes en el suelo.

Se extremará la precaución en el manejo manual de piezas de peso para evitar su caída accidental

Se recomienda solicitar ayuda de otra persona siempre que se vayan a manipular cargas que, por sus dimensiones, peso o dificultad de agarrarlas o sostenerlas puedan originar un riesgo, en particular dorsolumbar

Colocar útiles y demás medios de trabajo al alcance de la mano.

Si se fuma hacerlo en lugares destinados a tal fin, apagar bien las colillas, no vaciar los ceniceros en las papeleras y vaciar estas a diario.

Mantener alejado todo material combustible de las proximidades de fuentes de calor, al igual que los productos químicos.

Caminar siempre por las cunetas, el camino debe ser siempre el más seguro. No camine nunca por la calzada, ni la cruce (y menos distraídamente). Se deberá señalizar la zona de trabajo, convenientemente con suficiente antelación, hacia los vehículos que circulen por la calzada.

Evitar pasar por debajo de lugares que ofrezcan peligro de caída de objetos.

En el caso extremo que tenga que cruzar la carretera, mire primero hacia la izquierda para ver los vehículos que vienen de ese lado. Al llegar al centro de la calzada, mire hacia su derecha para prevenirse de los vehículos que podrían llegar de esa dirección.

Se extremará la precaución durante los desplazamientos en la jornada laboral. Respetar en todo momento, la ley de seguridad vial y el reglamento general de circulación.

Los vehículos deberán estar en perfectas condiciones de uso, para ello se inspeccionará periódicamente el buen funcionamiento de motor, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc, por parte de personal competente. Además, los vehículos se deben someter periódicamente a las inspecciones oficiales (Inspección técnica de vehículos-ITV).

Los trabajadores estarán sometidos a una vigilancia médica especifica en relación con los riesgos de exposición a agentes biológicos. Cuando exista riesgo de exposición a este tipo de agentes, para los que haya vacunas eficaces, estas deberán ponerse a disposición de los trabajadores.

Informar y formar a los trabajadores sobre las medidas higiénicas a adoptar:

Prohibido comer, beber fumar y almacenar alimentos u otros productos de consumo humano en el lugar de trabajo, salvo en lugares específicamente preparados para ello.

El trabajador se lavará las manos después de contacto con cualquier tipo de residuo, y siempre antes de abandonar el puesto de trabajo.

Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse la ropa de trabajo y los equipos de protección personal que puedan estar contaminados, y deberán guardarlos en lugares que no contengan otras prendas.

Prestar atención a la señalización portátil que se ha de ir colocando.

Tener presente la presencia de las máquinas si están trabajando dentro de la obra.

En las labores de conservación tener en cuenta la señalización existente, llevar ropa de trabajo reflectante y señalizar de forma adecuada la zona de trabajo

Señalización vial de obra en cada tajo abierto, además de la señalización existente en la obra.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Gafas de protección

- Guantes

- Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos

- Botas de seguridad

- Ropa de trabajo

- Chaleco reflectante

- Ropa de agua

Equipos de Protección Colectival a utilizar en función del riesgo

- Señalización de obra abiertas al tráfico

- Valla metálica tipo ayuntamiento

- Cinta de balizamiento

- Conos de balizamiento

1.1.7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN LA MAQUINARIA A UTILIZAR EN OBRA

1.1.7.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Las maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.

- Año de fabricación y/o suministro.

- Tipo y número de fabricación.

- Potencia.

- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observará un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión.

La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se harán por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrá de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate.

Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

1.8.6.1.1. Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento

1.8.6.1.2. Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están

en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra.

Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas ,taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

1.8.6.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

Riesgos detectados

- Vuelco.

- Atropello.

- Atrapamiento.

- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).

- Proyecciones.

- Desplomes de tierras o cotas inferiores.

- Vibraciones

- Ruido.

- Polvo ambiental.

- Desplomes de taludes sobre la máquina.

- Desplomes de árboles sobre la máquina.

- Caídas al subir o bajar de la máquina.

- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).

Medidas preventivas

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática de marcha atrás.

- Faros para desplazamientos de marcha hacia delante o hacia atrás.

- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.

- Retrovisores a ambos lados.

- Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.

- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento o el que pueda abarcar al permanecer estática.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizada y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo.

No se permitirá el transporte de personas, además del conductor, sobre estas máquinas.

Para la reparación de órganos móviles se tomará las medidas necesarias para controlar movimientos inesperados.

No se realizarán replanteos simultáneos con el trabajo de estas máquinas en zonas de influencia de las mismas.

Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones cadenas y neumáticos.

Una persona cualificada redactará un parte referente a cada revisión que se realice a la maquinaria, que presentará al jefe de obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con “señales de peligro”, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormitar a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.

Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de líneas eléctricas, debiéndose mantener una distancia de seguridad. Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de gálibo permitida.

Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m., de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

<u>Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo</u>

- Casco de polietileno aislante para riesgo eléctrico.

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos).

- Gafas de seguridad antipolvo.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Guantes de cuero (conducción).

- Guantes de cuero (mantenimiento).

- Ropa de trabajo.

- Traje para tiempo lluvioso.

- Botas de seguridad.

- Protectores auditivos.

- Botas de goma o de P.V.C.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado para la conducción de vehículos

1.8.6.2.1. Retroexcavadora

1.8.6.2 Máquinas

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).

- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).

- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).

- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).

- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, corte y asimilables).

- Choque contra otros vehículos.

- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.

- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).

- Incendio.

- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)

- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).

- Proyección de objetos.

- Caídas de personas desde la máquina.

- Golpes.

- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

- Vibraciones.

- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.

- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

- Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones bivalvos atrapados en el interior de las zanjas (situaciones singulares).

Medidas preventivas

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos sobre materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar.

En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá tener nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco.

En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendiente superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina.

Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación.

Debe tenerse en cuenta, para posteriores operaciones sobre las excavaciones por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad. Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección de Obra.

El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.

No se admitirán en esta obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).

Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Las retroexcavadoras a contratar para esta obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.

Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro", en prevención de caídas, golpes, etc.

Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las "retro" utilizado vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos), que pueden engancharse en los salientes y los conroles.

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Se prohíbe expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de (piezas, tuberías, etc.), en el interior de las zanjas.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

El cambio de posición de la "retro", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

El cambio de posición de la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Se prohíbe estacionar la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina. Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.

Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro", en prevención de caídas, golpes, etc.

Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las "retro" utilizado vestimentassin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos), que pueden engancharse en los salientes y los conroles.

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Se prohíbe expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de (piezas, tuberías, etc.), en el interior de las zanjas.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

El cambio de posición de la "retro", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

El cambio de posición de la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Se prohíbe estacionar la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina. Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la "retro". Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2m., (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

<u>Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo</u>

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (Solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizante (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.

1.8.6.2.2. Retroexcavadora con martillo picador

Riesgos detectados

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).

- Deslizamiento de las máquinas (terrenos embarrados).

- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).

- Vuelco de la máquina.

- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).

- Choque contra otros vehículos.

- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.

- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas, etc.)

- Incendio.

- Quemaduras.

- Atrapamiento.

- Proyección de objetos.

- Caídas de personas desde la máquina.

- Golpes al poner y quitar la pica o martillo hidráhulico

- Ruido propio y ambiental (trabajo junto a varias máquinas).

- Vibraciones.

- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes polvorientos.

- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

- Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones bivalva atrapados en el interior de las zanjas (situaciones singulares).

Medidas preventivas

Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.

Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición del Jefe de Obra.

Para subir o bajar de la "retro", se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Se subirá y bajará de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.

No se permitirá el acceso de la "retro", a personas no autorizadas puede provocar accidentes.

No se trabajará con la "retro" en situaciones de semiavería (con fallos esporádicos).

Cuando se trabaje con la pica utilizar las protecciones auditivas

Al colocar la pica en la máquina, que no estén personas en la proximidad por si se cae al suelo.

Riesgos de golpes al colocar el bulón con el martillo.

Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se apoyará primero la cuchara el suelo, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano y se bloqueará la máquina. A continuación, se realizarán las operaciones de servicio que necesite.

No se guardará combustible ni trapos grasientos en la "retro", pueden incendiarse.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.

Se protegerán con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilizarán además gafas antiproyecciones.

Se cambiará el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si se debe manipularlos, no se fume ni se acercará fuego.

Si se debe tocar el electrolito (líquido de la batería), se hará protegido con guantes. Recuérdese que es corrosivo.

Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconéctese la máquina y extráigase primero la llave de contacto.

Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se las vaciará y limpiará de aceite. Recuérdese que el aceite hidráulico es inflamable.

No liberarán los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, se tomarán precauciones para evitar chisporroteos de los cables.

Se vigilará la presión de los neumáticos y se trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.

Durante el relleno del aire de las ruedas, el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. El reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Se tomarán toda clase de precauciones. La cuchara bivalva puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a la misma, durante los desplazamientos de la máquina.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará que funcionan los mandos correctamente.

Se ajustará el asiento para que el maquinista pueda alcanzar los controles sin dificultad.

Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos se harán con marchas sumamente lentas. Si se topa con cables eléctricos, se saldrá de la máquina una vez que se haya interrumpido el contacto y alejado la "retro" del lugar. La salida se realizará de un salto, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.

No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos).

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Se prohíbe que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar riesgo de atropello.

Se prohíbe que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo

Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.

Los ascensos o descensos de las cuchara durante la carga se realizarán lentamente.

Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

Se prohíbe acceder a la cabina de mandos de las "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos etc., que puedan engancharse en los salientes y los controles.

Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.

El cambio de posición de la "retro", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

El cambio de posición de la "retro", en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m.(como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Gafas antiproyecciones.

- Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza)

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Botas antideslizantes (en terrenos secos).

- Botas impermeables (en terrenos embarrados).

- Mascarilla antipolvo.

- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

1.8.6.2.3. Motoniveladora

Riesgos detectados

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

- Quemaduras físicas y químicas

- Aplastamientos.

- Atrapamientos

- Atropellos y/o colisiones.

- Caídas de objetos y/o máquinas

- Caídas de personas al distinto nivel y desde la máquina

- Contactos eléctricos directos

- Contactos eléctricos indirectos.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Vibraciones.

- Sobreesfuerzos.

- Ruido.

Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Normas preventivas para el operador de motoniveladora

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Gafas antiproyecciones.

- Casco de seguridad (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o de P.V.C.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terrenos embarrados).

- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.

- Calzado para conducción.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.

- Indicadores sonoros de marcha atrás.

1.8.6.2.4. Tanque regador de productos bituminosos

Riesgos detectados

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

- Quemaduras físicas y químicas.

- Caídas de objetos y/o máquinas

- Caídas de personas al mismo nivel.

- Contactos eléctricos indirectos.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Cuerpos extraños en ojos.

- Sobreesfuerzos.

- Ruido.

- Inhalación de sustancias tóxicas.

Medidas preventivas

A los trabajadores encargados de realizar el riego de productos bituminosos se les entregará la normativa de seguridad.

El operario que maneje la cisterna de riego asfáltico, estará familiarizado con la máquina, estará especialmente atento a la producción de incendio y conocerá perfectamente el manejo de un extintor, el cual estará en un lugar asequible.

Humedecer el tajo para evitar formación de polvo.

Prohibido ingerir cualquier tipo de alimento o bebida y fumar mientras se manipulen los productos bituminosos. Tras la manipulación, se deberá lavar las manos.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.

- Guantes de trabajo.

- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.

- Gafas antiproyecciones.

- Polainas de cuero.

- Chaleco reflectante.

- Calzado de seguridad.

1.8.6.2.5. Extendedora de aglomerado

Riesgos detectados

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

- Quemaduras físicas y químicas.

- Altas temperaturas.

- Ambiente pulvígeno

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

- Caídas de objetos y/o máquinas

- Caídas de personas al mismo nivel y desde máquina.

- Contactos eléctricos indirectos.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Cuerpos extraños en ojos.

- Sobreesfuerzos.

- Ruido.

- Incendios

- Explosiones

- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas, (suelo calientes + radiación solar + vapor).

- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico, (nieblas de humos asfálticos).

- Sobreesfuerzos, (apaleo circunstancial).

- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

- Atropellos por circulación de vehículos en carril lateral.

Medidas preventivas

No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia. Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de

90 cm. de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mejor limpieza.

Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

- Peligro substancias calientes (“peligro, fuego”).

- Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de polietileno (sólo si existe el riesgo de golpes o de caída de objetos sobre las personas).

- Sombrero de paja, o asimilable, para protección solar.

- Botas de media caña, impermeables.

- Ropa de trabajo.

- Guantes impermeables.

1.8.6.2.6. Compactador de neumáticos

Riesgos detectados

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

- Quemaduras físicas y químicas.

- Caídas de objetos y/o máquinas

- Caídas de personas al mismo nivel.

- Contactos eléctricos indirectos.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Sobreesfuerzos.

- Ruido.

- Aplastamientos.

- Atrapamientos.

Medidas preventivas

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico. Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

1.8.6.2.7. Rodillo vibrante autopropulsado

Riesgos detectados

- Atropello, (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).

- Máquina en marcha fuera de control.

- Vuelco, (por fallo de terreno o inclinación excesiva).

- Caída por pendientes.

- Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).

- Incendio, (mantenimiento).

- Quemadura, (mantenimiento).

- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.

- Ruido.

- Vibraciones.

- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.

- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.

Medidas preventivas

Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.

Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.

La cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.

Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.

Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.

Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados, (siempre que exista la posibilidad de golpes).

- Casco de seguridad, (siempre que exista la posibilidad de golpes).

- Protectores auditivos.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.

- Ropa de trabajo.

- Traje impermeable.

- Zapatos para conducción de vehículos.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.

- Indicadores sonoros de marcha atrás.

1.8.6.2.8. Camión propulsor de hidrosiembra

Riesgos detectados

- Máquinas en marcha fuera de control (abandono sin desconectar la máquina).

- Colisiones y vuelcos.; vuelco del tractor, caídas por pendientes

- Atrapamientos.

- Caída de personas al mismo nivel y distinto nivel, desde la máquina

- Caída imprevista de los materiales transportados

- Otros.

Medidas preventivas

Circulará siempre a velocidad moderada.

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales.

Respetará las señales de circulación.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la maquina parada.

El tractor cumplirá con las obligaciones derivadas de R.D.1215/1997.

Al abandonar la máquina, se asegurará que está frenada y no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a los frenos o la dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Para subir o bajar de la máquina, se realizará por los accesos propios para ello.

No abandonar el vehículo si no es necesario, en caso de hacerlo se hará en un lugar seguro y dispondrá de chaleco reflectante.

La máquina estará dotada de la de la señalización necesaria para poder ser vista

Utilizar los peldaños y asideros a su disposición en la máquina (tractor de riego) y no saltar desde la cabina al suelo. Mantenimiento de los accesos en buen estado.

La máquina (tractor de riego) dispondrá de extintor en la cabina de los vehículos.

Todos los accesorios y útiles estarán protegidos mediante carcasas de protección que impidan el acceso a los puntos de atrapamientos o transmisión de energía.

El trabajo en taludes o superficies irregulares, los trabajadores estarán instruidos sobre las normas a seguir para una conducción segura y evitar vuelcos

Disponer de guantes y calzado de seguridad

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne éste las debidas condiciones de estabilidad.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de catenaria, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

La circulación de vehículos no se realizará próxima a los bordes de taludes.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, zahorras, etc.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Ropa de trabajo

- Chaleco reflectante

- Botas normalizadas.

- Guantes de cuero (para el manejo de materiales).

- Gafas antipartículas.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Señalizar adecuadamente el tajo

- El orden y limpieza del tajo

- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

1.8.6.2.9. Camión basculante

Riesgos detectados

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.

- Derrame del material transportado.

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.

- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.

- Choques de la máquina con otras o con vehículos.

- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.

- Atrapamientos por útiles o transmisiones.

- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.

- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.

- Vibraciones transmitidas por la máquina.

- Ambiente pulvígeno.

- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.

- Ruido

Medidas preventivas

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad al bajar del camión.

- Calzado de conducción de vehículos.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.

- Indicadores sonoros de marcha atrás.

- Tope fin de recorrido.

1.8.6.2.10. Camión grúa

Riesgos detectados

- Vuelco del camión.

- Atrapamientos.

- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.

- Atropello de personas.

- Desplome de la carga.

- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

Medidas preventivas

Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores. Las operaciones de elevación y descenso de cargas se realizarán previa instalación de los gatos estabilizadores, dispuestos sobre base regularizada y firme y nivelada la máquina.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las maniobras sin visibilidad, previa información de la operación a realizar e inspección de la zona por el maquinista, serán dirigidas por un señalista que habrá de coordinar la operación.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.

El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco. Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos.

Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Queda expresamente prohibido estacionar este tipo de vehículos a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación, vaciado, zanja o pozo, sin adoptar medidas adecuadas para evitar su vuelco y caída. En caso de ser necesaria una aproximación menor, se ejecutará la entibación reforzada de la zona afectada.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno. Las operaciones de guías de carga, en caso necesario, se harán mediante cabos tirantes manejados, al menos, por dos operarios.

Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferior a 5 metros.

Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Esta máquina cumplirá, además, las condiciones establecidas para los camiones de transporte.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Calzado para conducción.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.

- Indicadores sonoros de marcha atrás.

1.8.6.2.10. Camión de transporte

Riesgos detectados

- Se considerarán exclusivamente los comprendidos desde el acceso a la salida de la obra

- Atropello de personas, (entrada, circulación interna y salida).

- Choque contra otros vehículos, (entrada, circulación interna y salida).

- Vuelco del camión, (blandones, fallo de cortes o de taludes).

- Vuelco por desplazamientos de carga.

- Caídas, (al subir o bajar de la caja)

- Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).

Medidas preventivas

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV.

Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los aspectos generales de las máquinas.

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.

El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuerce más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de gálibo permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5%.

El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Manoplas de cuero.

- Guantes de cuero.

- Calzado para la conducción de camiones (calzado de calle).

1.8.6.2.11. Compresor

Riesgos detectados

- Durante el transporte interno

- Vuelco.

- Atrapamientos de personas.

- Caída por terraplén.

- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.

- En servicio

- Ruido.

- Rotura de la manguera de presión.

- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.

- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

- Caída del compresor por trabajos en zonas próximas a bordes.

Medidas preventivas

Antes de la puesta en marcha del compresor se fijará su posición mediante calzos.

Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 m.

Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica.

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha con apertura de carcasa, la ejecutarán con los auriculares de protección puestos. La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de obra, se fija en un círculo de 4 m. de radio.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m., (como norma general).

Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón. Se desecharán las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. Los empalmes de mangueras se realizarán por medio de racores especiales.

El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a la mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

<u>Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo</u>

- Casco de seguridad (si existe el riesgo de golpes en la cabeza).

- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).

- Protectores auditivos (ídem. al anterior).

- Taponcillos auditivos (ídem. al anterior).

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

- Guantes de goma o P.V.C.

1.8.6.2.12. Camión aljibe de riego

Riesgos detectados

- Quemaduras físicas y químicas.

- Aplastamientos.

- Atrapamientos.

- Atropellos y/o colisiones.

- Caídas de objetos y/o máquinas

- Caídas de personas al mismo nivel.

- Contactos eléctricos directos.

- Contactos eléctricos indirectos.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Vibraciones.

- Sobreesfuerzos.

- Ruido.

- Vuelco de máquinas y/o camiones.

Medidas preventivas

La zona por la que se efectúa el regado, estará despejada de vehículos y obstáculos.

Cuando se proceda al regado de caminos puestos en servicio al tráfico, se ejecutará éste por zonas, es decir, habilitando siempre una franja por la que los vehículos puedan circular en perfectas condiciones de viabilidad sin miedo a peligros de derrapes o deslizamientos.

Cuando esto no sea posible se cerrará el camino al tráfico hasta que existan las adecuadas condiciones de seguridad en su viabilidad.

El vehículo tendrá en su parte trasera un cartel con la inscripción: "PELIGRO DE DERRAPE".

Señalizar los caminos recién regados y poner limitaciones de velocidad.

El conductor del camión es responsable de fijar las distancias de aproximación a la cisterna en su operación de regado de caminos al mismo tiempo transitados, dependiendo del peligro de derrape según las condiciones del terreno y la rapidez de secado del mismo.

Al mismo tiempo velará por cómo se desarrolla la circulación al regar caminos transitados, ya que por la lentitud pueden producirse embotellamientos, y puede resultar peligroso efectuar adelantamientos.

Se disminuirá automáticamente la velocidad por los caminos recién regados.

Se deberá señalizar los caminos recién regados y poner limitaciones de velocidad.

Caso de tener que realizarse la toma de agua para cubos en sitios de difícil acceso, tales como pozos, el operario solicitará la presencia de un ayudante e irá amarrado con arnés de seguridad a punto fijo estable.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Guantes de cuero.

- Guantes de PVC.

- Botas de seguridad.

- Botas de seguridad de PVC de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes.

- Faja contra los sobre esfuerzos.

- Ropa de trabajo.

- Chaleco reflectante.

1.8.6.2.12. Máquina de pintado de marcas viales

Riesgos detectados

- Atropello por: mala visibilidad, velocidad inadecuada, ausencia de señalización, falta de planificación.

- Máquina pinta banda en marcha fuera de control por: rotura o fallo de los frenos, abandono del puesto de conducción.

- Choque de la máquina pinta banda contra otros vehículos u otra máquina por: señalización insuficiente o inexistente, error de planificación de secuencias.

- Ruido por cabina de mando sin aislamiento.

- Insolación por puesto de mando descubierto.

- Fatiga mental por trabajos en jornadas continuas de larga y monótona duración.

- Inhalación de productos químicos.

- Estrés térmico por: exceso de frío o calor, falta de calefacción o refrigeración.

Medidas preventivas

Se delimitará mediante la señalización de obras correspondiente la zona de trabajo de la máquina. Se utilizará un señalista en las zonas que sea necesario. Este llevará una señal tipo TM-2 para regular el tráfico.

La máquina dispondrá de avisador acústico de marcha atrás, luces giratorias intermitentes de avance y extintor de incendios.

Antes de su uso se comprobación del buen estado de la máquina para su correcta utilización.

Cuando sea posible, seguirá a la máquina un camión con señalización luminosa tipo TB-14 (bastidor móvil) a una distancia de 200 metros.

El depósito de pintura estará cerrado herméticamente.

Prohibición, con falta grave, de abandonar la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe realizar operaciones de mantenimiento con el motor en marcha.

Para realizar operaciones de mantenimiento, poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina pinta banda, parar el motor extrayendo la llave de contacto, y a continuación se pueden realizar las operaciones de servicio que se requieran.

Vigilancia permanente del cumplimiento de las normas preventivas.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Chaleco reflectante.

- Mascarilla cuando sea necesaria.

- Protectores auditivos.

Medidas de Protección Colectiva a utilizar en función del riesgo

- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.

- Indicadores sonoros de marcha atrás.

1.8.6.2.13. Cizalladora

Riesgos detectados

- Proyección violenta de fragmentos (materiales o rotura de piezas móviles).

- Contacto con energía eléctrica.

- Cortes (por cuchillas de corte, proyección de objetos, impericia...).

- Atrapamiento

- Golpes (por objetos móviles, proyección de objetos).

- Caída de objetos a lugares inferiores.

- Ruido.

- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

Prohibición de abandono de máquinas herramientas en el suelo, plataformas, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.

Para evitar los riesgos de atrapamientos y cortes:

Estarán protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permitan comprobar el corte realizado.

Las máquinas herramientas averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular, serán retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. Se harán las comprobaciones necesarias a tal efecto antes del inicio de los trabajos.

Para evitar los riesgos de contacto con energía eléctrica, los motores eléctricos de la máquina herramienta estarán provistos de doble aislamiento. En su defecto deberán estar conectadas a la toma de tierra en combinación con los diferentes interruptores diferenciales.

Para evitar los riesgos de incendio y explosión, en caso de que hubiera que instalar máquinas accionadas por motor eléctrico en lugares con materias fácilmente combustibles, o en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, éstas poseerán un blindaje antideflagrante.

El riesgo de producción de ruido, se neutralizará mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido.

El riesgo de proyección de partículas se neutralizará mediante el uso de gafas antiproyección.

Los riesgos de impericia, los más difíciles de controlar, se evitan mediante la obligatoriedad de que los usuarios de las máquinas herramientas, sepan utilizarlas respetando las medidas y resguardos de prevención de riesgos laborales.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

- Protectores auditivos.

- Taponcillos auditivos.

- Manoplas de cuero.

- Mandil de cuero.

- Gafas antiproyecciones.

- Trajes para tiempo lluvioso.

- Cinturones portaherramientas.

- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

1.8.6.2.14. Martillo neumático

Riesgos detectados

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.

- Ruido puntual.

- Ruido ambiental.

- Polvo ambiental.

- Sobreesfuerzo.

- Rotura de manguera bajo presión.

- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).

- Proyección de objetos y/o partículas.

- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo.

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas de objetos sobre otros lugares.

- Derrumbamientos del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.

- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Medidas preventivas

Con carácter previo a los trabajos se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos, mediante información, o posibles derrumbes por las vibraciones que se han de producir.

Los operarios encargados de su manejo deben ser conocedores del mismo y de los riesgos que de ello se derivan. Deberán hacer uso de auriculares de protección y cinturón antivibratorio.

Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnaran cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.).

En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “Obligatorio el uso de protección auditiva”, “Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “Obligatorio el uso de mascarillas de respiración”.

El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 cm., por encima de la línea).

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompe, en previsión de desplomes incontrolados.

Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras por la vibración transmitida al entorno.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (según casos).

- Protectores auditivos (según casos).

- Gafas antiproyecciones.

- Mascarillas antipolvo con filtro recambiables.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).

1.1.8. RIESGOS SEGÚN LOS MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN OBRA

1.1.8.1. ESCALERA DE MANO (DE MADERA O METAL)

Riesgos detectados

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas al vacío.

- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapata, etc.).

- Vuelco lateral por apoyo irregular.

- Rotura por defectos ocultos.

- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).

Medidas preventivas

- Generalidades

Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. En la base se dispondrán elementos antideslizantes.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello).

No deben salvar más de 5 m. salvo que estén reforzadas en su centro. Para salvar alturas superiores a 7 m. será necesario:

- Adecuadas fijaciones en cabeza y base.

- Uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, cuyo tipo y características serán indicados en la hoja correspondiente de este tipo de protección.

- De aplicación al uso de escaleras de madera

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

- De aplicación al uso de escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

- Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuarán de frente a las mismas.

Los trabajos a más de 3,5 m., desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador se realizarán dotado con cinturón de seguridad u otra medida de protección alternativa.

Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C.

- Calzado antideslizante.

- Cinturón de seguridad de sujeción y/o de caída.

1.1.9. RIESGOS SEGÚN LAS HERRAMIENTAS DE MANO A UTILIZAR EN OBRA

1.1.9.1. BROCHAS, PINCELES Y RODILLOS

- Quemaduras físicas y químicas.

- Caída de objetos y/o de máquinas.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

1.1.9.2. NIVEL, REGLA, ESCUADRA Y PLOMADA

- Caída de objetos y/o de máquinas.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

1.1.9.3. PICO, PALA, AZADA Y PICOLA

- Caída de objetos y/o de máquinas.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Sobreesfuerzos.

1.1.9.4. SIERRA DE ARCO PARA METALES

- Caída de objetos y/o de máquinas.

- Cuerpos extraños en ojos.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Sobreesfuerzos.

1.1.9.5. SIERRA DE ARCO Y SERRUCHO PARA PVC

- Caída de objetos y/o de máquinas.

- Cuerpos extraños en ojos.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Sobreesfuerzos.

1.1.9.6. TENAZAS, MARTILLOS Y ALICATES

- Atrapamientos.

- Caída de objetos y/o de máquinas.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

1.1.10. MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN LAS HERRAMIENTAS DE MANO A UTILIZAR

1.1.10.1. GENERALIDADES

Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable.

Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.

Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

El conexionado eléctrico se hará a base de enchufe mediante clavija, nunca directamente con el cableado al desnudo. Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.

1.1.10.2. HERRAMIENTAS DE CORTE

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente sujetos.

Las herramientas en mal estado deberán eliminarse.

Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.

Durante el corte y manipulación de las madera con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.

Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.

No se empleará este tipo de herramienta para golpear.

En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

Durante el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

1.1.10.3. HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos.

Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.

Es obligatoria la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

1.1.10.4. HERRAMIENTAS PUNZANTES

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijados.

La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.

Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajas o fisuras.

Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige.

Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.1.11. RIESGOS EN LAS INSTALACIONES DE LA OBRA

1.1.11.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA

Riesgos detectados

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Caídas al mismo y a distinto nivel, en los trabajos de instalación.

Medidas preventivas

- Normas de prevención para los cables

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución general desde el grupo electrógeno a las máquinas, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m., en los lugares peatonales y de 5 m., en los de vehículos, medios sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, caso de no poderse realizar aéreo, se efectuará enterrado. Se señalizará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será (entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.

Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

- Normas de prevención para las tomas de energía

Las tomas de corriente de las máquinas se efectuarán de los grupos electrógenos, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquinaherramienta.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

- Normas de prevención para la protección de los circuitos

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los grupos electrógenos a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos. Toda las líneas y maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA.- (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.

- 30 mA.- (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

- 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

- Normas de prevención para las tomas de tierra

El grupo electrógeno será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra, se efectuará a través de la pica o placa del grupo electrógeno.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde.

Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el grupo electrógeno.

Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincada de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

Las tomas de tierra de grupos electrógenos distintos, serán independientes eléctricamente.

Normas de seguridad, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica será revisada periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea. "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

La ampliación o modificación de líneas y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Los grupos electrógenos, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los grupos electrógenos, se ubicarán a un mínimo de 2 m., (como norma general, medidos perpendicularmente desde el borde de la excavación, camino interno, carretera, etc.).

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m., (como norma general), del borde de la excavación carretera y asimilables.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

Los grupos electrógenos, en servicio, permanecerán cerrados.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislante por propio material constitutivo.

<u>Equipos de Protección Individual a utilizar en función del riesgo</u>

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.

- Ropa de trabajo.

- Botas aislantes de la electricidad.

- Guantes aislantes de la electricidad.

- Plantillas anticlavos.

- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

- Banqueta aislante de la electricidad.

- Alfombrilla aislante de la electricidad.

- Comprobadores de tensión.

- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

1.1.12. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos de daños a terceros aparecen como derivados de la utilización de la zona de las obras que se proyectan por terceras personas, ajenas a la ejecución de las mismas, las cuales incluyen circulación de vehículos que, además de los riesgos intrínsecos habituales, genera otros derivados de la necesidad de realización de desvíos provisionales y pasos alternativos, siendo la afección a peatones de menor medida. También hemos de incluir el riesgo derivado de la existencia de otros servicios en las inmediaciones, tales como servicios públicos.

1.9. CONDICIONES MÍNIMAS SOBRE CÓMO ACTUAR PARA EVITAR ACCIDENTES EN CASO DE INTERFERENCIAS CON SERVICIOS EXISTENTES EN LA ZONA DE ACTUACIÓN DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista determinar qué servicios pueden verse afectados antes del inicio de las obras e incluir en su Plan de Seguridad aquellas medidas preventivas que considere necesarias para evitar los riesgos derivados de las interferencias con dichos servicios.

En cualquier caso, en este Estudio de Seguridad y Salud se establecen las líneas generales de actuación para prevenir los riesgos derivados de las interferencias con los servicios que se detallan a continuación.

1.1.13. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y DE ALUMBRADO

Estas normas que a continuación se reflejan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles.

- Derricks.

- Grúas móviles.

- Plataformas de trabajo y de elevación móviles.

- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dumpers, camiones, etc.

- Aparatos de perforación.

- Cintas transportadoras móviles.

Los riesgos de las líneas eléctricas son distintos según estas líneas atraviesen la zona de obras o estén más o menos próximas a la misma.

Las medidas de seguridad a tomar ante el riesgo de contacto eléctrico directo son las siguientes:

1. Se solicitará a la Compañía instaladora, por escrito, proceder al descargo de la línea, su desvío, o en caso necesario su elevación.

2. En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

3. Las distancias mínimas de seguridad son las siguientes:

- 3m para T< 66.000 V

- 5m para T> 66.000 V

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho disminuye la distancia con respecto al suelo. Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento, especialmente las borrascas, con frecuencia provocan un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Como resumen debe considerarse siempre la situación más desfavorable.

a) <u>Distancia de los conductores al terreno</u>

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficie de agua no navegable, a una altura mínima de:

V= Tensión nominal de la línea en Kilovoltios.

Con un mínimo de 6,00 metros.

b) Bloqueos y barreras de protección

Las máquinas de elevación deben llevar unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ellos se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas. Los largueros o las tablas deben impedir el acceso a la zona peligrosa.

El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe sobrepasar de 1,00 metro.

En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización. Los cables deben de estar bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe de ser superior a 0,50 metros.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepasen los 6 cm. entre los largueros, las tablas o los cables de retención para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

c) Paso bajo líneas aéreas en tensión

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección.

Las barreras de protección generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.

En lugar de un larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes)

La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.

Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

d) Recomendaciones a observar en caso de accidentes

1) Caída de línea

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se deben tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

2) Accidente con máquinas

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas.

· El conductor o maquinista

- Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.

- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.

- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.

- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.

- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en circuito línea aérea – máquina – suelo y está expuesto a electrocutarse.

- Si es imposible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

3) Normas generales de actuación

- No tocar la máquina o la línea caída a tierra.

- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.

- Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.

- Advertir a las personas que se encuentre fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

1.1.14. LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

Al hacer trabajos de excavación, en proximidad de instalaciones en las que no hay certeza de ausencia de tensión, se obtendrá, si es posible, de la compañía el trazado exacto y características de la línea.

Se tratará de que la compañía distribuidora deje la línea sin tensión.

En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalizar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante.

No se tocará ni modificará la posición en ningún cable sin la autorización de la compañía.

Se mantendrán todos los cables protegidos para evitar que puedan pasar sobre ellos vehículos o maquinaria o que se puedan producir contactos accidentales de personas.

No se utilizará ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación.

Si se daña un cable, aunque sea ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la compañía.

Cuando se trabaje en una zona de terreno blando por la que se tiene información que transcurren canalizaciones eléctricas, no emplear picos, barras, clavos, horquillas ni cualquier otro utensilio puntiagudo.

Se señalizará la existencia de riesgo eléctrico con las señales normalizadas y con clara indicación de la proximidad de la línea y su área de seguridad. Se actualizará la señalización a medida que avanza la obra.

1.1.15. CONDUCCIONES DE GAS

Cuando se trabaje en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial en los siguientes puntos:

- Se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen las conducciones y en consecuencia se suprima el servicio.

- Gestionar con la compañía propietaria su identificación y la posible solución a la reposición de la misma.

- No dejar que las conducciones puedan sufrir alteraciones al paso de maquinaria o vehículos.

- Informar inmediatamente a la compañía propietaria si alguna conducción sufre daño.

- Se proveerá y mantendrá todas las luces, guardas, cercas y vigilancia para la protección de las obras o para seguridad de terceros.

- Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, circulación en las zonas que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos tanto en dicha zona como en sus límites e inmediaciones.

- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.

- Queda enteramente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.

- Está prohibido la utilización por parte del personal del calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.

- No se podrá almacenar material sobre conducciones de cualquier clase.

- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.

- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.

- Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gasoductos que funcionan eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.

- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se procurará que en sus tiradas no haya empalmes.

- En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.

- En los casos en que hay que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas cortafuegos.

1.1.16. LÍNEAS TELEFÓNICAS Y OTROS SISTEMAS DE COMUNICACIONES

1.1.16.1. LÍNEAS AÉREAS

Cuando se prevean interferencias con líneas telefónicas aéreas, será necesario ponerse en contacto con la compañía telefónica para solicitar que retiren el tendido los metros que sean necesarios.

1.1.16.2. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 metros de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.

- Una vez descubierta la tubería, caso que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

- Se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen las conducciones y en consecuencia se suprima el servicio.

- Gestionar con la compañía propietaria su identificación y la posible solución a la reposición de la misma.

- No dejar que las conducciones puedan sufrir alteraciones al paso de maquinaria o vehículos.

- Informar inmediatamente a la compañía propietaria si alguna conducción sufre daño.

1.1.17. CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO O SANEAMIENTO

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y en consecuencia se suprima el servicio, éstas son:

1) IDENTIFICACION

En caso de no ser facilitados por la dirección facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá en lugar visible, teléfono y dirección de estos organismos).

2) SEÑALIZACION

Una vez localizada la tubería se procederá a señalizarla marcando con piquetas su dirección y profundidad.

3) RECOMENDACIONES EN EJECUCION

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que se dañada por maquinaria, herramientas, etc.

- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso así lo requiera.

- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

4) ACTUACION EN CASO DE ROTURA O FUGA EN LA CANALIZACION

Comunicar inmediatamente con la compañía instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

1.1.18. PRESENCIA DE AMIANTO

Los datos de proyecto no prevén ninguna interferencia con conducciones u otros elementos que contengan amianto. No obstante, y debido a la necesidad de ejecutar nuevas canalizaciones, en caso de producirse la interferencia con dicho material se actuará con arreglo a las siguientes directrices:

- La empresa que manipule dicho material deberá estar inscrita en el R.E.R.A. (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto).

- Deberá elaborarse un plan de trabajo especial.

- Se actuará de acuerdo a la siguiente normativa: RD 396/2006 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto y RD 665/97 sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes cancerígenos durante el trabajo.

1.1.19. AFECCIONES AL TRÁFICO

Como consecuencia de las obras se prevén afecciones al tráfico existente. Se deberán de mantener, de forma permanente, con piso adecuado y ancho suficiente, a juicio del Director, pasos para el tráfico en dos direcciones, si bien puntualmente en el tiempo se permitirá la regulación alternativa del tráfico. Las zonas de obras y eventuales desvíos deberán estar correctamente señalizadas de acuerdo con la Norma 8.3-IC "Señalización de obras".

1.10. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

- Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

- Respecto a las afecciones a terceros que indefectiblemente deban circular por la zona en obras, se tomarán las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera y de acuerdo con la normativa vigente y recomendaciones más exigentes a tal efecto, complementadas con las instrucciones de la Dirección de Obra.

- Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente los enlaces con las carreteras y caminos.

- Se delimitarán los tajos situados en las proximidades de la carretera y aquellos que invadan la calzada con señales de peligro, obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada, conos, paneles direccionales y barrera tipo New Jersey.

- Será preceptivo el uso de señales de tráfico avisadoras de los riesgos de la obra y durante la noche se colocarán balizas luminosas que refuercen dicha prevención. Se dispondrá de vallas de limitación de accesos y protección que impidan el que los peatones puedan sufrir daños.

- Se regará la calzada para evitar una acumulación excesiva de polvo que dificulte la visibilidad durante la conducción. Esta operación no se llevará a cabo cuando se prevean heladas.

- Se limpiará la calzada de todo tipo de restos: rocas, piedras, etc. al finalizar la jornada de trabajo.

1.11. MANEJO DE CARGAS Y PESOS

En la obra que nos ocupa gran parte de los trabajos realizados se ejecutan con el levantamiento y transporte de pequeñas cargas realizadas por los operarios. Dichas labores no entrañan un riesgo directo, pero si importante para la salud de los trabajadores que la ejecutan.

Es por ello que a continuación se desarrollan indicaciones a la hora de realizar dichos trabajos.

Todo trabajador debe de ser instruido sobre las indicaciones que a continuación de desarrollan.

1.1.20. TÉCNICAS DE ELEVACIÓN

Al tener que elevar grandes pesos se debe hacer con los poderosos músculos de las piernas y nalgas, partiendo de la posición de cuclillas y manteniendo la parte superior del cuerpo erecta y tensa.

Cuando se levante un peso con la espalda debidamente erecta, la pelvis se inclina en la articulación de la cadera, manteniéndose rígida o erguida la columna vertebral y en una posición estática favorable.

La secuencia para levantar un peso será la siguiente:

(1) Poner los pies a los lados de la carga con las piernas ligeramente separadas. Adoptar una posición agachada equilibrada, enderezar la espalda y tensar los músculos dorsales y abdominales.

(2) Elevar la carga mediante el enderezamiento de las piernas.

(3) Erguir la parte superior del cuerpo.

Cuando se levanta una carga con la espalda encorvada, la columna vertebral forma un arco y el eje ventral pasa por el tercio posterior de las vértebras y discos. Así, la presión debida a la carga (esfuerzo de compresión) se reparte de forma irregular sobre los dos tercios anteriores de la superficie de los discos y el tercio posterior y los músculos de la espalda sufren el esfuerzo de la tracción.

Cuando la carga se levanta con la espalda erecta, el esfuerzo de compresión se distribuye favorablemente sobre la superficie total de vértebras y discos. En este caso, la espina dorsal es afianzada por todas partes por los músculos. Sólo estará sometida al esfuerzo de compresión, ya que los músculos absorberán las fuerzas de la inclinación. La presión en los discos resulta así alrededor de un 20% menor que con la espalda curvada.

Las diferencias entre una forma y otra de izar son notables al comparar las tensiones marginales (esfuerzos de tracción o compresión por unidad de superficie). Estas tensiones son alrededor de dos veces mayor en la espalda encorvada para igual ángulo de inclinación y de tres veces mayor para igual longitud de brazo palanca.

1.1.21. POSICIONES Y PALANCAS

Cuando la espalda es encorvada hacia delante o hacia atrás se produce una desviación de la columna, sometiendo a los músculos y ligamentos del lado contrario a la concavidad a una fuerte tracción y a las aristas de las vértebras y los discos en ese lado cóncavo a una sobrepresión. Así quedan eliminadas las reservas elásticas de la columna, siendo recibido de forma brusca cualquier esfuerzo repentino y suplementario (pérdida de equilibrio, resbalones, levantamiento de pesos de forma brusca), con lo que aumenta el riesgo de lesión.

Así pues, el levantamiento y traslado de cargas, tirar o empujar carretillas o contenedores, la subida por escaleras con carga, etc deberá hacerse sin brusquedades y con sumo cuidado, evitando siempre el arqueo peligroso de la espalda con la concavidad en la parte posterior.

Durante el trabajo no debe deformarse la columna hacia atrás, hacia delante o alrededor de su eje y nunca el levantamiento o descenso de cargas se ligera a la torsión del tronco.

Hay que tener siempre presente que estas operaciones de levantamiento y traslado de cargas exigen una coordinación perfecta de los músculos. Cualquier interferencia o una acción negativa del medio ambiente puede entorpecer esta coordinación y pueden aparecer dolores. Se deben evitar las distracciones ante la rigidez de los músculos y tendones por la acción del frío, de la humedad y corrientes de aire.

1.1.22. REGLAS DE SOSTENIMIENTO Y TRANSPORTE

En posición de pie el hombre puede colocar cargas a lo largo de importantes distancias sin hacerse daño si coloca dichas cargas convenientemente.

En el transporte con yugo el consumo de energía es pequeño. Cuando el transporte se hace con los brazos a lo largo del cuerpo aumenta el consumo energético en un 10%, siendo de un 20% cuando se hace sobre la espalda y de un 70% cuando es sobre el vientre.

Este consumo diferente de energía proviene de las diferentes posiciones del centro de gravedad de la carga y de la importancia del trabajo estático que se deriva. La carga en la columna vertebral y el trabajo estático producido por la carga irán disminuyendo en función de la proximidad del centro de gravedad de la carga al eje vertical que pasa por los pies. La mayoría de las reglas concernientes al levantamiento de cargas cumplen con este principio, siendo esencialmente las siguientes:

- Transportar la carga manteniéndose erguido.

- Cargar los cuerpos simétricamente.

- Soportar la carga con el esqueleto corporal.

- Aproximar la carga al cuerpo.

- Elementos auxiliares tales como cinchas, yugos, albardas, etc

1.12. INSTALACIONES SANITARIAS

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Estas circunstancias condicionan su diseño.

Los problemas planteados quedan resueltos según los planos de ubicación y plantas de estas instalaciones, que contiene este estudio de seguridad y salud.

Al diseñarlas se ha intentado dar un tratamiento uniforme, procurando evitar las prácticas que facilitan la dispersión de los trabajadores por toda la obra. Con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

1.1.23. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS METÁLICOS COMERCIALIZADOS

Los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Constarán de los barracones necesarios para ubicar, al menos, las siguientes dependencias:

- Aseos.

- Vestuarios.

- Comedor

También se constituirá un local independiente distribuido para:

- Local para oficina de obra.

- Local para almacén.

Todas estas dependencias tendrán acceso independiente desde el exterior.

Dotación de aseos:

- Retretes con carga y descarga automática de agua corriente; con papel higiénico y perchas (en cabina aislada con puertas con cierre interior).

- Lavabos con grifería de agua fría y caliente y existencias de jabón.

- Secadores de manos por aire caliente de parada automática.

- Espejos de dimensiones mínimas de 0,50 x 0,50 m.

- Calentadores de agua eléctricos.

Dotación de vestuarios:

- Taquillas metálicas provistas de llave para todos los trabajadores de la obra.

- Bancos de madera corridos.

- Espejos de dimensiones mínimas 0,50 x 0,50 m.

- Duchas con grifería de agua fría y caliente y percha (en cabina aislada con puertas con cierre interior).

Dotación del comedor

- Mesas corridas con capacidad para 10 operarios cada una, y bancos del mismo tipo en madera.

- Calienta-comidas.

- Depósitos con cierre para el vertido de desperdicios.

- En el vestuario quedará instalado el botiquín de urgencia.

1.1.24. NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, claros e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan 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 y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior se colocará de forma bien visible, la dirección del centro asistencia de urgencia y teléfonos del mismo.

Todas las estancias, estarán dotadas de luz y climatización.

1.1.25. ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas: eléctrica, de agua potable y desagües, no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

1.13. FORMACIÓN DEL PERSONAL

En el momento del ingreso en el trabajo y/o en el momento del inicio de una actividad nueva, todo el personal en dicha circunstancia recibirá una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos entrañan, así como las medidas de seguridad a adoptar para minimizar dichos riesgos.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El

pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, lo desarrolle en su plan de seguridad y salud.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, eligiendo para ello al personal más cualificado y de forma que todos los tajos dispongan de al menos una persona instruida.

La organización de los trabajos se llevará a cabo de tal manera que en todo momento la seguridad sea la máxima posible. Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y, en lo posible, confortables.

1.14. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

1.1.26. PRIMEROS AUXILIOS

Aunque el objetivo de este estudio de seguridad y salud es establecer las bases para que las empresas contratistas puedan planificar la prevención a través del Plan de Seguridad y así evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

1.1.27. BOTIQUINES

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidas por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

1.1.28. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar al personal del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

1.1.29. EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS

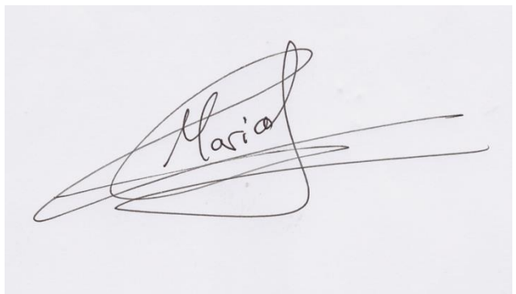
La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista definirá exactamente, a través de su Plan de Seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones particulares.

1.15. CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en la presente memoria y en el resto de documentos que integran el presente estudio de seguridad y salud, quedan definidas las medidas de prevención que inicialmente se consideran necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman este proyecto.

Si se realizase alguna modificación del proyecto, o se modificara algún sistema constructivo de los aquí previstos, es obligado constatar las interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente estudio de seguridad y salud, debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones.

Santander, Junio de 2.015



MARIO LOPO MARTÍNEZ

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Construcción de: "Variante de la Carretera N-621 en Potes". Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra ya sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de

Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2.2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de Desarrollo (modificaciones realizadas por la Ley 54/03 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales).

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obra de construcción. (BOE de 29 de mayo de 2006).

REAL DECRETO 1627/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la

subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido.

REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de

18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

ORDEN de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real

Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

REAL DECRETO 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

ORDEN, de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modifico a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de

Elevación y Manutención de los mismos.

REAL DECRETO 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de

Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.

REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

REGLAMENTO Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

REGLAMENTO de Líneas Aéreas de Alta Tensión vigente.

NORMA de carreteras 8.3-IC "Señalización de obras".

Estatuto de los Trabajadores.

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Y cuantas otras disposiciones en esta materia fueran de aplicación.

2.3. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

Además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (actualizada).

- RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre

Infracciones y Sanciones en el Orden Social (actualizado).

- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (actualizado).

- RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.

- Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14-03-2002).

Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizarlas actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (actualizado), con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y los

Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el presente estudio de seguridad y salud:

- Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.

- El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, como mínimo por las figuras siguientes:

- El Contratista o su Delegado.

- El Jefe de Obra.

El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Este técnico de seguridad será, por un lado, facultativo en ingeniería superior o media, competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, y por otro, estará facultado para ejercer la función superior del RD 39/1997 por el que se aprueba el

Reglamento de los Servicios de Prevención o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

- Presentará al Director de Obra el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del

Director de Obra, hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al Director de Obra antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del

Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 1/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14-03-2002).

- Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.

- No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la

Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P.

- Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

- El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc).

- Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el

Director de Obra), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

- A través de su organización preventiva en la obra, que incorporará los recursos preventivos cuya presencia es obligada en obra de acuerdo a la legislación vigente, exigirá y vigilará el cumplimiento del

PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de la cadena de subcontratación que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y

24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación

siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra.

Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.

- Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

- Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar.

Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

- En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

- Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C104/0601 del

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, el Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra.

- Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al Director de Obra., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja).

Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y

Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

2.4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA MÍNIMA

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista, más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva (tal como establece el Artículo

1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra (de acuerdo al nuevo Artículo 32 bis de la Ley 31/95 y a la nueva disposición adicional catorce de la misma) y la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter mínimo, que deberá ser concretado en el Plan de Seguridad y Salud.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del

Contratista (que podrá en el Plan de Seguridad y Salud establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

- Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, que tendrá presencia continua en la obra para así poder vigilar el cumplimiento efectivo del Plan de Seguridad y Salud: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para

el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.

- Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.

- Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el Plan de Seguridad y Salud en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.

- Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de

Protección Individual de todos los trabajadores.

- Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.

- Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el Plan de

Seguridad y Salud, y se tendrá en cuenta el RD 171/2004.

El Contratista está obligado a incorporar a su Plan de Seguridad y Salud, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este apartado. Antes del comienzo de la obra comunicará al Director de Obra y al coordinador de Seguridad y Salud por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

2.5. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

2.5.1. CONDICIONES GENERALES

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

2.5.2. INFORMACIÓN PREVIA

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.

- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.

- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.

- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

2.5.3. SERVICIOS AFECTADOS: IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen la zona de obra o estén próximas a él de tal forma que interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

2.5.4. ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco", y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de

"Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios y almacenamiento.

2.6. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.6.1. GENERALIDADES

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.

- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del

Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.

- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.

- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).

Después de realizada cualquier unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.

- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

2.6.2. LUGARES DE TRABAJO

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.

- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.

- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por el personal dedicado a tareas de muestras y ensayos “in situ”.

2.6.3. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc., deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

2.6.4. ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado.

Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cms, y otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cms, deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cms. de altura y rodapiés de 20 cms, también de altura. Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos y otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Cuando sean necesarias escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza.

No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de los pasos de peatones, pasillos, etc.

Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos y obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

2.6.5. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión.

Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teoricopráctica.

Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas, serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa. 2.6.6. Iluminación de los Lugares de

Trabajo y de Tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.

Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos.

Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos y otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligros, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.6.6. RUIDOS Y VIBRACIONES

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

2.6.7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

No hay que olvidar que está demostrado, estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento de baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso de que la obra se interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montará los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las

Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039,021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para

Baja Tensión. (Esta última citada se corresponde con la norma UNE 200383-75).

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios.

Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión.

Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año.

2.6.8. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las que siguen:

- Tensión desde 1 a 18 kV. 0,50 m

- Tensión mayor de 18 kV hasta 35 kV. 0,70 m

- Tensión mayor de 35 kV hasta 80 kV. 1,30 m

- Tensión mayor de 80 kV hasta 140 kV. 2,00 m

- Tensión mayor de 140 kV hasta 250 kV. 3,00 m

- Tensión mayor de 250 kV 4,00 m

Caso que la obra se interfiera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Si esta distancia de 4 m no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de operarios, se atendrá a la tabla dada anteriormente.

Por ejemplo, para el caso que haya que atravesar por debajo de la catenaria, la distancia medida en todas direcciones, y más desfavorable, del dintel a los conductores de contacto, no será inferior a 0,50 m. Se fijará el dintel, manteniendo los mínimos dichos, lo más bajo posible, pero de tal manera que permita el paso de vehículos de obra.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado, y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen.

a) Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

b) Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

c) Reconocimiento de la ausencia de tensión.

d) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

e) Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo. Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados a), c) y e).

Solo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue.

a) En el lugar de trabajo, se retirarán la puesta a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.

b) En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales

Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.

2.6.9. ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros.

Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

2.6.10. PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

El Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

- Evitar los riesgos de incendio.

- Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio.

- Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio.

Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar materiales potencialmente inflamables.

El acceso a los locales donde se almacenen o acopien materiales potencialmente inflamables, estará limitado sólo al personal autorizado.

Se prohibirá fumar en todos los lugares donde hubiere materiales potencialmente inflamables o de fácil combustión, y deberán instalarse señales que avisen de esta prohibición.

En todos los locales y lugares confinados de la obra, singularmente los túneles, pozos de excavación, y demás obras cerradas, donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros, se deberá:

- Utilizarse exclusivamente aparatos, máquinas o instalaciones eléctricas debidamente protegidos.

- Evitar llamas desnudas o cualquier otra fuente de combustión similar.

- Fijarse avisos anunciando la prohibición de fumar.

- Llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas deaceite o de otras sustancias que impliquen riesgo de combustión espontánea.

- Preverse una ventilación adecuada.

No deberá permitirse que en los lugares de trabajo se acumulen materias combustibles, que deberán estar guardadas en lugar y recipiente adecuados.

Se deberá proceder a inspecciones periódicas de los lugares donde haya riesgo de incendio.

Las operaciones de soldadura autógena y oxicorte, así como todos los demás trabajos en caliente, deberán realizarse bajo la supervisión de un encargado o capataz competente, y siempre por personal especialista y competente, después de haberse tomado todas las precauciones adecuadas y exigibles para evitar el riesgo de incendio.

Los lugares de trabajo, en la medida de sus características, estarán dotados de:

- Un equipo adecuado y suficiente de extinción de incendios, que esté bien a la vista y sea de fácil acceso.

- Un suministro adecuado de suficiente agua a la presión necesaria.

El técnico competente en materia de seguridad y salud deberá inspeccionar, a intervalos apropiados, los equipos de extinción de incendios, que deberán hallarse siempre en perfecto estado de

conservación y funcionamiento. Deberá mantenerse despejado en todo momento el acceso a los equipos e instalaciones de extinción de incendios.

Todos los encargados y capataces, y el número necesario de trabajadores, serán instruidos en el manejo de los equipos e instalaciones de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos haya el número suficiente de personas capacitadas para hacer frente a un incendio.

Deberá instruirse a los trabajadores de los medios de evacuación previstos en caso de incendio.

Todas las salidas de emergencia, previstas para caso de incendio, se señalizarán adecuadamente.

Los medios previstos para la evacuación se mantendrán despejados en todo momento, manteniéndose inspecciones periódicas, sobre todo en el caso de zonas de acceso restringido y difícil como el túnel.

Se instalarán los medios adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debe ser perfecta y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

Deberán fijarse en sitios bien visibles avisos que indiquen:

- Situación del dispositivo de alarma más cercano.

- Número de teléfono y dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

2.6.11. IZADO DE CARGAS

2.6.11.1. CONDICIONES PREVIAS

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tablones, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones, ...) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

2.6.11.2. CONDICIONES DURANTE LOS TRABAJOS

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El gruista se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

2.7. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRAS

2.7.1. GENERALIDADES

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

2.7.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.7.2.1. PERSONAL INSTALADOR

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado a las órdenes de un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá poner a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

2.7.2.2. UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cms. Para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamiento.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos.

Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

2.7.2.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

Los distintos elementos de todos los cuadros principales y secundarios o auxiliares se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal o de origen de la instalación se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será de:

- Para la instalación de alumbrado: 30 m. A.

- Para la instalación de fuerza: 300 m. A.

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores

magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico para cada circuito que se disponga.

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas U.N.E., con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: I.P.5.

- Contra la penetración de líquidos: I.P.5.

- Contra impactos o daños mecánicos: I.P.5.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados, las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.

Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

2.7.2.4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de

24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.

- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.

- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.

- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.

- En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 M2.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

2.7.2.5. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 6 m. como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión.

Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

2.7.2.6. LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.

- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

2.7.2.7. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

2.7.2.8. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.

- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.

- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.

- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

2.7.3. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agu potable o no potable. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

Se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica.

Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

2.8. EQUIPOS DE TRABAJO

2.8.1. GENERALIDADES

2.8.1.1. CONDICIONES PREVIAS DE SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores

y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo

a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

2.8.1.2. SEÑALIZACIONES

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

2.8.1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

2.8.1.4. INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES

Se facilitará al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 Kg.

Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.

Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

2.8.1.5. CONDICIONES NECESARIAS PARA SU UTILIZACIÓN

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- Deberán ser de construcción sólida.

- No deberán ocasionar riesgos adicionales.

- No deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar.

- Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.

- No deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario.

- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales.

Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad. Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendránprioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

2.8.1.6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se adoptarán las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello. Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado. Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

2.9. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.9.1. PROTECCIONES PERSONALES

2.9.1.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M.de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual ergonómicos con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales: Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegada su fecha de caducidad se depositarán en un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra para que autorice su eliminación. Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se solicitará al fabricante un informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

2.9.1.2. PRESCRIPCIONES DE LOS TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

Estará fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores amarillo o naranja.

Con marca CE., según normas E.P.I.

El mono o buzo de trabajo, cumplirá las siguientes normas: UNE 863/96, UNE 1149/96.

2.9.1.3. PRESCRIPCIONES DEL TRAJE IMPERMEABLE DE PVC CON CHAQUETILLA Y PANTALÓN

Estará fabricado en los colores amarillo o naranja en PVC. termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE., según normas E.P.I.

2.9.1.4. PRESCRIPCIONES DEL CHALECO REFLECTANTE

Su misión es la de ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por peto y espalda.

Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas “Velkro”.

Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 471/95, UNE.EN 966/95.

2.9.1.5. PRESCRIPCIONES DEL CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 397/95, UNE.EN 966/95.

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V.), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000

V.) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15ºC).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquetes y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros.

Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen.

Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz. tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2,5 kV. quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado éste a -15º ± 2º C.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-12-1974.

2.9.1.6. PRESCRIPCIONES DEL CALZADO DE SEGURIDAD

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 344/93,UNE.EN 345/93, UNE.EN 345-2/96, UNE.EN 346/93, UNE.EN 346-2/96, UNE.EN 347/93, UNE.EN 347-2/96

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los

1.500 Kg. (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110

Kgf (1079 N.), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0º a 60º, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberá observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la

Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

2.9.1.7. PRESCRIPCIONES DEL PROTECTOR AUDITIVO

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 352-

1/94, UNE.EN 352-2/94, UNE.EN 352-3/94.

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de

la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor a 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General de

Trabajo del 28-6-1975.

2.9.1.8. PRESCRIPCIONES DE GUANTES DE SEGURIDAD

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte,

antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma: UNE.EN 388/95.

Los guantes fabricados en loneta de algodón impermeabilizados, cumplirán la norma UNE.EN 388/95.

2.9.1.9. PRESCRIPCIONES DE GAFAS DE SEGURIDAD

Los ensayos de las gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos, cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 167/96, UNE.EN 168/96.

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posibles el empañamiento

de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500 º C. de temperatura y sometidos a la llama. La velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde

130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una alturade 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase

B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetros clase C.

En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-1978.

2.9.1.10. PRESCRIPCIONES DE MASCARILLA ANTIPOLVO

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta.

Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará bfugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml./minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7,

Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

2.9.1.11. PRESCRIPCIONES DE BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la

Dirección General de Trabajo del 3-12-1981.

2.9.1.12. PRESCRIPCIONES DE GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 Kg/cm2, el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por ciento y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el

80 por ciento del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de

5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50

Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V. y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4,

Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

2.9.1.13. PRESCRIPCIONES DE FAJA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBREESFUERZOS

Se emplea para la protección de la cintura y de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricada en diversas tallas, confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres “Velkro”. Con marca CE., según normas E.P.I.

Se utilizará para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobreesfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

2.9.1.14. PRESCRIPCIONES DE FAJA DE PROTECCIÓN CONTRA VIBRACIONES

Se emplea para la protección de la cintura y de las vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "Velkro". Con marca CE., según normas E.P.I.

Es obligatorio su uso en la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del análisis de riesgos de la memoria.

2.9.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

2.9.2.1. CONDICIONES GENERALES

En la memoria de este estudio de seguridad y salud se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

La protección colectiva de esta obra ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud los respetará fidedignamente o podrá modificarlas justificadamente, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Las protecciones colectivas cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora.

Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.

Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.

Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito se aplicará a los componentes de madera.

Antes de ser necesario su uso estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el responsable designado por el contratista en materia de seguridad y salud en la obra, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este estudio de seguridad y salud y en el plan de seguridad y salud.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva hasta que esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

El Contratista queda obligado a incluir y suministrar en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.

Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Mientras se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación del contenido de los planos de seguridad y salud para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje, estos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante Consejería de Obras Públicas y Vivienda, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

El Contratista, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las

protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria por el Contratista, dando cuenta al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y al Director de Obra.

2.9.2.2. CONDICIONES TÉCNICAS

Dentro del apartado correspondiente a cada protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista recogerá obligatoriamente en su plan de seguridad y salud, las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el plan de seguridad y salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

2.9.2.2.2.Vallas autónomas de limitación y protección

Especificación técnica

Valla autónoma formada por una pieza realizada en tubos de acero, pintados en color amarillo.

La valla está formada por un marco en tubo de acero con tubos de menor diámetro en sentido vertical a una distancia de unos 10 cm. Poseen unas patas de sustentación y anclajes en los laterales para realizar el encadenado entre ellas.

Tendrán como mínimo 90 cm de altura y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Calidad

El material y sus componentes serán nuevos, a estrenar.

2.9.2.2.3. 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.

2.9.2.2.4. Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

2.9.2.2.5. Barandillas rígidas

Especificación técnica

Las aberturas de huecos verticales y horizontales estarán siempre protegidas con barandillas rígidas de altura no inferior a 90 cm y rodapiés de 15 cm. de altura.

Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes capaces de resistir una carga mínima de 150 kilogramos por metro lineal.

La altura de las barandillas será de 90 centímetros como mínimo a partir del nivel del piso y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio. Los plintos tendrán una altura mínima de 15 centímetros sobre el nivel del piso, o existirá un sistema que elimine el riesgo de caídas de objetos. Los operarios que coloquen las barandillas deberán de utilizar arnés de seguridad unido a un punto seguro.

Normas de obligado cumplimiento para el montaje de las barandillas sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero al borde de forjado o losa:

- Recibir la cuerda a la que deben amarrar los cinturones de seguridad, los montadores de barandillas.

- Recibir los pies derechos ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar de montaje.

- Proceder a montarlas ordenadamente, cada uno en su lugar, accionando los husillos de aprieto.

- Recibir ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar del montaje, la madera que conforma los pasamanos y tramo intermedio. La recepción del rodapié hacerla de idéntica manera.

- Por módulos formados entre dos pies derechos consecutivos, montar los elementos constitutivos de la barandilla por este orden: rodapié, tramo intermedio y pasamanos.

- Repetir la operación de idéntica manera en el siguiente módulo y así sucesivamente hasta concluirla.

Si hay que recibir material en la plataforma, sólo se desmontará momentáneamente el módulo de barandillas por el que deba recibirse. Concluida la maniobra se montará de nuevo.

Esta protección sólo queda eliminada por el cerramiento definitivo. No se admite todo su desmantelamiento lineal y a un tiempo. La barandilla será desmontada módulo a módulo conforme se empiece a construir exactamente en el lugar que ocupa.

2.9.2.2.6. Barandillas de red tensa tipo "tenis" sobre pies derechos por hinca en terreno

Especificación técnica

Fabricada con paños de redes tipo U, para ser utilizadas a modo de cierre de lugares sujetos al riesgo de caída desde altura formadas por: pies derechos tubulares hincados en el terreno; anclajes para la inmovilización de sus extremos; paños de red tejidas al cuadro o al rombo de 10 x 10 cm.

Bordeados por una cuerda perimetral tipo K, anudada en las cuatro esquinas del paño y enhebrada en las trencillas, todo ello fabricado en olifine, cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 – 1 y

UNE – EN 1263 – 2:2004, etiquetadas N – CE por AENOR.

Paños de red

Calidad: Serán nuevos, a estrenar.

Tendrán extensión suficiente como para cubrir todos los posibles huecos de caída. Han de ser flexibles para que se produzca el llamado efecto bolsa en la recogida del accidentado, sin ofrecer partes duras ni provocar un posible rebote. Resistirán las inclemencias meteorológicas y los diferentes agresivos que se puedan presentar, asimismo, deberá recogerse un historial en lo que al uso que ha sufrido la red se refiere, de forma que en todo momento se pueda asegurar que la misma conserva unas características mínimas en lo que a seguridad se refiere.

Estarán fabricados en olifine de color verde para mayor detección sin nudos, mediante tejido continuo a doble cara tipo León de Oro o similar, cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 – 1 y UNE – EN

1263 – 2:2004, etiquetadas N – CE por AENOR. Tejidas al rombo o al cuadro de 100 x 100 mm., tipo A2 con energías mínimas de rotura de 2,3 kJ. Estarán bordeados de cuerda tipo K recibida a las esquinas del paño y enhebrada en las trencillas. Cada paño de red será servido de fábrica etiquetado certificado cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N – CE por AENOR.

Cuerda perimetral

Calidad: Será nueva, a estrenar.

Cuerda perimetral continua tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN. Estarán fabricadas olifine. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE

- EN 1.263 - 1, etiquetadas N – CE por AENOR.

Cuerdas de suspensión a los pies derechos.

Calidad: Serán nuevas, a estrenar.

Cuerda de suspensión tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas olifine. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N – CE por AENOR.

Cuerdas tensoras contra los vuelcos hacia el exterior

Calidad: Serán nuevas, a estrenar.

Cuerda de cosido de paños tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, dotadas de en sus dos extremos con fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas olifine.

Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263

- 1, etiquetadas N – CE por AENOR.

Pies derechos

Los soportes serán pies derechos por hinca directa en el terreno a golpe de mazo, dotados de ganchos para amarre de redes tipo tenis.

Los materiales constitutivos de los pies derechos serán tubos, fabricados en acero pintado contra la corrosión. Tapado mediante tapa de acero soldada en su parte superior e inferior, esta última, instalada sobre un corte en bisel para facilitar la hinca a golpe de mazo.

Anclajes inferiores

Formados por redondos de acero corrugado doblado en frío, recibidos hincados a golpe de mazo en el terreno cada 50 cm.

Normas de obligado cumplimiento para el montaje de barandillas tipo tenis sobre pies derechos por hinca al borde de terrenos

Hincar a 2 m. del corte del terreno los pies derechos, los anclajes inferiores y los destinados a los tensores intermedios.

Abrir un paquete de redes y comprobar que está etiquetado certificado "N" por AENOR. Si es correcto, montar la red, de lo contrario, rechazar el paño de red.

Cortar la cuerda en el tramo necesario para efectuar la suspensión de la red; enhebrar la cuerda en el paño de red a través de las trencillas de su cuadrícula superior; amarrar la cuerda y la red a los anclajes de los pies derechos.

Colgar la red pendiente de la cuerda de los puntos de atado que estarán a 1 m. de altura sobre el pavimento actual como mínimo. Tensar la cuerda.

Recibir la red a los anclajes inferiores.

Montar los tensores inclinados intermedios contra los vuelcos atándolos a la cuerda de suspensión y al anclaje.

<u>Normas para los montadores de las barandillas de red tensa tipo tenis sobre pies derechos por hinca al borde de terrenos</u>

A los montadores de las barandillas se les hará entrega del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y, en su caso, de la Dirección Facultativa y de la Autoridad Laboral.

El sistema de protección de huecos en el terreno mediante barandillas de red tipo tenis, no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos. Todos los componentes han sido calculados para su función.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas que se le suministran.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado. En este proyecto el material se abona y se requiere, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es Ud. quien corre el riesgo de caer al interior de la excavación mientras instala las barandillas, por eso se requiere que se monten en su lugar idóneo antes de que comience la excavación.

Transporte a hombro, los componentes sin sobrecargarse. Intente hacerlo de la forma más ordenada posible y obtendrá mayor seguridad y mejor rendimiento en su trabajo.

Los tubos metálicos, redes y cordelería son objetos abrasivos; para evitar accidentes en su manejo, utilice guantes de loneta y cuero.

Replantee primero los tubos que debe hincar, luego, clávelos en el terreno con un mazo.

Para montar la red siga estos pasos:

- Abra cuidadosamente un paquete de redes y otro de cuerdas.

- Corte un tramo de cuerda a la medida necesaria para poder unir dos pies derechos consecutivos y dos tensores inclinados.

- Ahora proceda a enhebrar la cuerda entre las trencillas extremas de una de las longitudes mayores de la red.

- Cuelgue la red de los anclajes de los pies derechos.

- Amarre uno de los extremos de la cuerda a uno de los anclajes para tensión.

- Haga lo mismo con el otro extremo de la cuerda, amarrándola y tensándola, la red ya está colgada.

- Enganche la cuerda inferior de la red a los anclajes que hincó para este menester en el terreno.

El tramo de barandilla está ya concluido.

- Corrija la tensión si es necesario.

Si sigue usted esta forma de montaje que le describimos, es seguro que no olvidará instalar ningún componente.

2.9.2.2.7. Escaleras de mano

Las escaleras de mano deberán de tener la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga un riesgo para el trabajador.

Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 3 metros de longitud, de cuya resistencia no se tenga garantías.

Se deben de apoyar sobre superficies planas y sólidas, sobrepasando en un metro los puntos superiores de apoyo y cumpliendo la relación: L/P>4 (siendo L la longitud de la escalera y P la distancia desde el apoyo inferior a la proyección del punto de apoyo superior). Es decir, formando un ángulo aproximado de 75 º con la horizontal.

Estarán provistas de zapatas antideslizantes. Si el suelo es inclinado o escalonado se emplearán zapatas ajustables, si se apoyan en postes se utilizarán abrazaderas de sujeción.

Se protegerá y señalizará convenientemente frente a agentes exteriores.

No se deben de transportar o manipular cargas que por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

No se realizarán trabajos sobre escaleras a no ser que dispongan de pequeñas plataformas de trabajo.

Se debe de trabajar de cara a la escalera y sujeto al menos con la una mano, de no ser esto posible o encontrarse a más de 3,5 metros de altura, se deberá de usar un arnés de seguridad amarrado a un punto seguro, distinto de la escalera.

2.9.2.2.9. Pórtico limitador de galibo en pasos bajo líneas eléctricas.

Se podrán realizar con un par de tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Estará formado por dos pies metálicos, situados en el exterior de la zona de rodadura de los vehículos.

Las partes superiores de los pies estarán unidos por medio de un dintel horizontal constituido por una pieza de longitud tal que cruce por toda la superficie de paso. La altura del dintel estará por debajo de la línea eléctrica los siguientes valores, que son función de la tensión:

- Tensión (KV) Distancia (m)

- Menor de 1,5 1

- De 1,5 a 57 3

- Más de 57 5

Pies y dintel estarán pintados de manera llamativa.

Se situarán dos pórticos, uno a cada lado de la línea, a la distancia horizontal de la misma que indica, y en función de la velocidad máxima previsible de los vehículos.

Velocidad previsible (km/h) Distancia horizontal (m)

40	20
70	50
100	100

2.9.2.2.11. Malla de balizamiento

La malla de balizamiento se realizará con polietileno de alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas. Será de color naranja y tendrá una altura de 1 metro, con doble zócalo del mismo material, tipo Stopper.

Se fijará al terreno mediante soportes metálicos dispuestos cada 2 metros de longitud.

Se incluye la colocación y el desmontaje de la malla.

2.9.2.2.13. Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será, para alumbrado, de 30 mA y, para fuerza, de 300 mA. 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.

2.9.2.2.14. Extintores

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Lugares en los que está previsto instalarlos:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.

- Comedor del personal de la obra.

- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.

- Almacenes con productos o materiales inflamables.

- Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por si misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En aquellos puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo recogiendo la siguiente leyenda.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M 31-5- 1982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 6 Kg. 12 Kg. de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO2, de 3 Kg. y de 5 Kg. de capacidad de carga.

2.9.2.2.15. Riego

La pista para vehículos se regará convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

2.9.2.2.16. Medios auxiliares de topografía

Estos medios, tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

2.9.3. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS EN EL TRABAJO

2.9.3.1. CONDICIONES GENERALES

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, que no se reproduce por economía documental.

En este Real Decreto se desarrollan los preceptos específicos sobre la señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

En las descripciones de los precios del presupuesto de seguridad y salud, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra.

Estos textos deben tenerse por transcritos a este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, como normas de obligado cumplimiento.

2.9.3.2. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LA SEÑALIZACIÓN

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tamaño grande.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

2.9.3.3. NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS SEÑALES

Las señales se ubicarán en lugares visibles, dentro de la zona afectada por el riesgo.

Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.

Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesaria y no convenga por cualquier causa su retirada.

Se mantendrán en buen estado de limpieza y mantenimiento, de forma que se garantice su eficacia.

2.9.3.4. NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR LOS MONTADORES DE LA SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO

Se hará entrega a los montadores de las señales el siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral. La tarea que va a realizar es muy importante, de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el

Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad para que le dé una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Lo que supone, que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que labora confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

2.9.4. SEÑALIZACIÓN VIAL DE LAS OBRAS

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la interferencia con vehículos pertenecientes a la obra y aquellos otros que se encuentran al interceptar vías de comunicación. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible.

Se seguirá lo establecido en la Norma de carreteras 8.3-IC, “Señalización de obras”, en cuanto a los principios generales de la señalización de obras, ordenación de la circulación, limitaciones de la velocidad y a los elementos de señalización, balizamiento y defensa.

2.10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

2.10.1. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.

Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".

De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

Dichos módulos se les consideran medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, e imputables a gastos generales derivados de la apertura del centro de trabajo, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad.

La obra dispondrá de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedor debidamente dotados de:

- Vestuario con taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción.

- Servicios higiénicos con calefacción, iluminación, lavabos con espejo, duchas, con agua caliente y fría por cada 10 trabajadores y un WC por cada 25 trabajadores.

- El comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calientacomidas, calefacción para el invierno y recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Las superficies mínimas a dedicar a cada una de estas dependencias serán las siguientes:

- Vestuarios: 2 m² x Nº máximo de trabajadores.

- Servicios higiénicos: 1 m² x Nº máximo de trabajadores.

- Comedor: 1,2 m² x Nº máximo de trabajadores.

2.10.2. ACOMETIDAS ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA POTABLE

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

2.11. SISTEMA APLICADO PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su plan de seguridad y salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

2.11.1. RESPECTO A LA PROTECCIÓN COLECTIVA

- El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.

- La propuesta alternativa no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir. Se considera probado que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.

- No puede ser sustituida por equipos de protección individual.

- No aumentará los costos económicos previstos.

- No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y salud.

- Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal. Salvo que éstas se justifiquen mediante cálculo expreso, acompañado de planos técnicos y la firma de un técnico competente.

2.11.2. RESPECTO A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.

No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad y salud.

2.11.3. RESPECTO A OTROS ASUNTOS

- El plan de seguridad y salud debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y salud.

- El plan de seguridad y salud dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este estudio de seguridad y salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.

- El plan de seguridad y salud suministrará el "plan de ejecución de obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra.

2.12. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista deberá informar al Coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra.

Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe

completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

2.12.1. ACCIONES A SEGUIR

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control. Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

- En caso de caída desde altura y en el caso de accidente eléctrico se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves. En consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan inicialmente al accidentado, la utilización de los transportes particulares por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

- El Contratista reflejará en el plan de seguridad y salud, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

- El Contratista comunicará a través del plan de seguridad y salud, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.

El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles desde 2 m. de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfono de contacto etc.. Este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	El contratista adjudicatario de las obras deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud los centros médicos (Servicios propios y Ambulatorios) donde se trasladarán a los accidentados para su tratamiento.
Dirección:	
Teléfono de ambulancias:	
Teléfono de urgencias:	
Teléfono de información hospitalaria:	Se dispondrá en sitio bien visible de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para las asistencias de urgencias.

El Contratista instalará el rótulo siguiente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí, en la oficina de obra, en el comedor, en los vestuarios, aseos del personal y en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

2.12.2. ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

2.12.3. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra y en los lugares señalados, existirán maletines botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; "mercuriocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

2.13. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista incluirá en su plan de seguridad y salud, el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

PARTE DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Número del parte. Identificación del Contratista. Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo. Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual. Oficio o empleo que desempeña. Categoría profesional. Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador. Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual. Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en el archivo de obra, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.14. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS

La experiencia demuestra que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento y recogerloen su plan de seguridad en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS.
Fecha: Nombre del interesado que queda autorizado: Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello: Lista de máquinas que puede usar: Firmas: El interesado. El jefe de obra y o el encargado. Sello del contratista.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la segunda copia se entregará firmada y sellada en original al interesado.

2.15. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

El contratista adjudicatario de la obra queda obligado a introducir el plan de seguridad y salud sus Normas de Prevención de Empresa, clasificadas por actividades de obra, oficios, medios auxiliares, maquinaria e instalaciones de obra.

A continuación, se presentan las normas de prevención y colaboración del personal que se adjuntarán a las que defina el Contratista:

- Recuerde que la eficacia de las medidas preventivas y de las protecciones diseñadas, tanto colectivas como individuales, dependen de la voluntad de todos los que participan en la ejecución de la obra. Colabore y anime a ello de manera eficaz. Es la única manera de conseguir que el Plan de Seguridad y Salud consiga los objetivos que en él se especifican. Analícelo junto a sus compañeros y presente las sugerencias que crea conveniente al Delegado de Prevención. Él dispone de una copia. Si algo no comprende, asesórese.

- Colabore en mantener orden y limpieza en la obra y utilice las zonas de tránsito o de acceso que se le indiquen, y obedezca las instrucciones que reciba. En caso de pérdida o deterioro de las protecciones personales que le entreguen, comuníquelo.

- Antes de acceder a su puesto de trabajo pregunte a su supervisor en la obra, si el mismo está en condiciones de seguridad suficientes y ha sido inspeccionado por el equipo designado al efecto. En caso de duda acerca del estado de la instalación eléctrica, máquinas o equipos, pida la colaboración del Delegado de Prevención.

- Si detecta una situación de riesgo grave e inmediato, tanto para usted como para sus compañeros o para las personas en general, comuníquelo en el acto a su superior y colabore en evitarlo.

- Es probable que se le pida que realice tareas concretas para las que usted se siente capacitado.

Pese a ello, solicite al Encargado que le haga la entrega de las normas que debe cumplir para realizar su tarea específica sin accidentes laborales, léalas con atención. Si no las entiende, pida que se las explique.

2.16. ABONO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

El resultado del presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud (ESS), en términos de Ejecución Material (EM), se incorpora al del proyecto siguiente forma: “Partida alzada de seguridad y salud para la ejecución de la obra”.

Esta partida alzada (p.a.) es de abono íntegro, como unidad de obra que realmente es, está refleja en los Cuadros de Precios del documento Nº 4 “Presupuesto” del proyecto. La valoración de su importe se justifica en el apartado 4 “Presupuesto” del presente ESS.

Dicha partida se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el Plan de Seguridad y Salud (PSS). Su importe se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el

ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente al Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el Plan de Seguridad y Salud (PSS) inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del Coordinador de Seguridad y salud de la Obra (CSS/O), será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente.

Esta partida alzada se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas

que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la Dirección de Obra.

Será de aplicación el segundo párrafo del Artículo 154.3 del RLCAP.

Según el artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), "no se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados".

Esto se interpreta, por parte de la Administración, como que en el presupuesto del Estudio de

Seguridad y Salud no deben valorarse los elementos de protección personal y los que estén adscritos a una unidad de obra determinada, ya que su coste se considera incluido en los precios del Cuadro de Precios n° l, en los que se incluye todo lo necesario para la correcta ejecución de cada unidad descrita (en caso de que no figuren expresamente en la descomposición de los precios, se entenderá que están repercutidos en los precios unitarios de mano de obra y maquinaria, o en el porcentaje de costes indirectos).

Tampoco deben valorarse en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud las obligaciones de tipo general del contratista que no dependen de la existencia de la obra o de su ejecución efectiva, incluyendo los derivados de la apertura del lugar de trabajo y la asignación de personal a las labores de seguridad y salud, por entenderse que estos gastos se encuentran incluidos en los respectivos porcentajes de costes indirectos y gastos generales.

El abono de los elementos y actividades de seguridad y salud antes descritas se ajustará, por tanto, a las siguientes prescripciones:

- Los elementos de protección individual, como antes se ha dicho, no serán de abono aparte.

- Los elementos de protección colectiva descritos anteriormente en este estudio de seguridad y salud, y que figuran con sus mediciones en el presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud se abonarán según los precios de ejecución material del cuadro de precios del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

- Los elementos de señalización y balizamiento de obra, con excepción de algunos destinados exclusivamente a la protección de los trabajadores y que se engloban entre los elementos de protección colectiva, están incluidos específicamente en un capítulo del presupuesto del proyecto, y como tales se abonarán según los precios del Cuadro de Precios n° 1 que correspondan.

No serán de abono independiente las siguientes partidas:

- La mano de obra correspondiente a los operarios señalistas que sean necesarios disponer para la regulación del tráfico en los diferentes tajos de obra.

- La mano de obra necesaria para el mantenimiento y reposición de la señalización, balizamiento, y defensa, durante la ejecución de las obras.

- Camión de riego para mantenimiento de capas granulares de explanadas o firmes.

Los costes de estas tres partidas están incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto que requieran el empleo de esos medios.

En cualquier caso los gastos originados por las tres partidas anteriores, así como cualquier otro gasto no incluido específicamente en el capítulo “Señalización y balizamiento durante la ejecución de las obras” del presupuesto del proyecto, o causado por la necesidad de disponer elementos o dispositivos adicionales para garantizar la seguridad vial durante la ejecución de las obras, por orden del Director de Obra, o que se consideren necesarios para el cumplimiento de la Norma 8.3-IC

“Señalización de Obras”, y los derivados de la realización de desvíos provisionales, serán por cuenta del

Contratista.

- Las instalaciones de higiene y bienestar son gastos generales derivados de la apertura del lugar de trabajo, y se consideran incluidos en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

- Los servicios de prevención, vigilancia de seguridad y salud y demás actividades destinadas a cumplir las normas de seguridad general y específica de la obra son obligaciones generales del

Contratista, incluidas por tanto en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

- Las actividades de medicina preventiva (como los reconocimientos médicos) y la formación de los trabajadores son obligaciones de tipo general del Contratista, independientemente de la existencia de la obra. Se trata de gastos generales, como los financieros y otros, y se consideran incluidos en el porcentaje correspondiente del presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

Santander, Junio de 2015

Mario Lopo Martínez

2.17. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista de las obras está obligado a redactar, antes del inicio de las obras, un Plan de

Seguridad y Salud (PSS) en el que se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio a sus medios y métodos de ejecución, según lo prescrito en el artículo 7 del Real

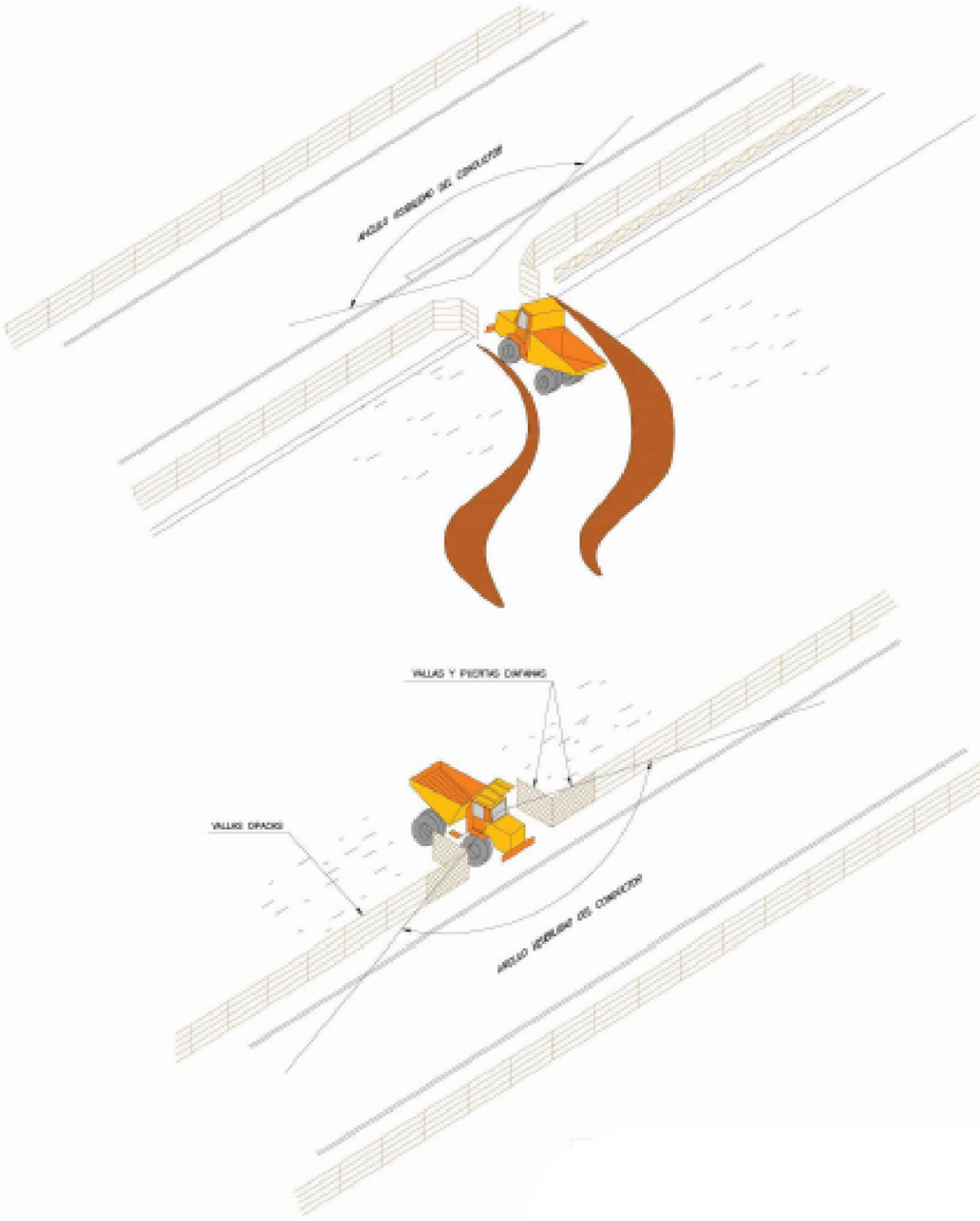
Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

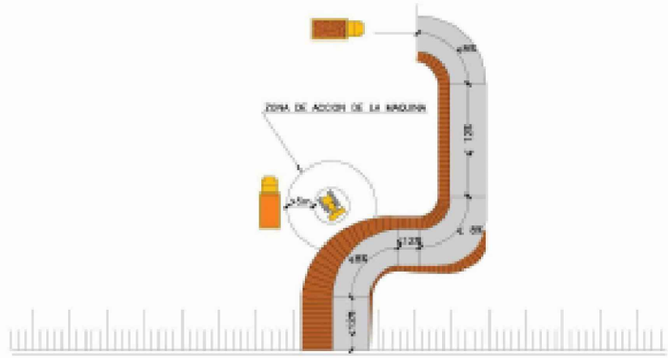
Dicho plan de seguridad y salud se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud, el cual supervisará su aplicación práctica.

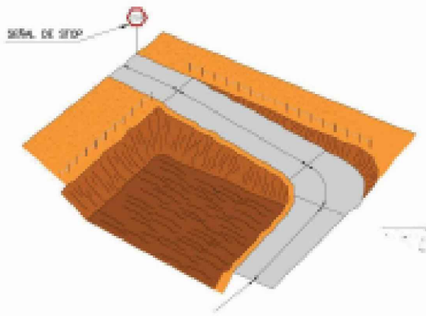
Una copia de dicho plan estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, y otra se facilitará a los representantes de los trabajadores.

3. PLANOS

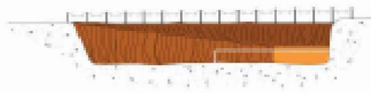
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



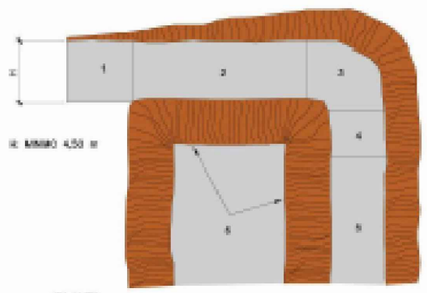




PERSPECTIVA



ALZADO



PLANTA

LEYENDA
1.- ZONA HORIZONTAL
2.- ≤ 12% PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
3.- ≤ 8% PENDIENTE EN TRAMOS CURVOS
4.- ≤ 12% PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
5.- ≥ 0,30m. INCLINACION DE SUBIDA
6.- TALUDES

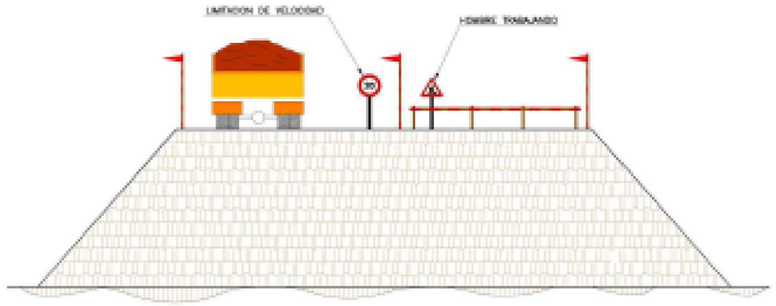
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

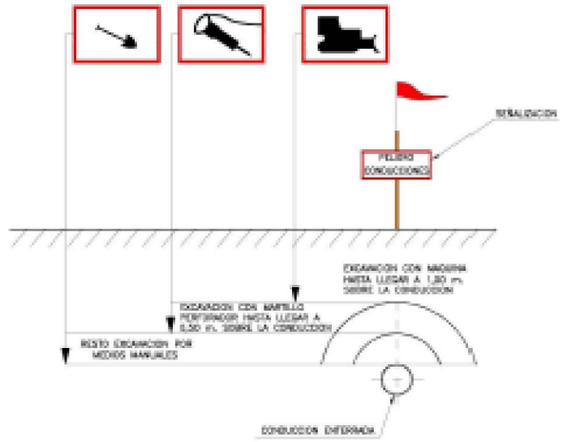
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 01 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

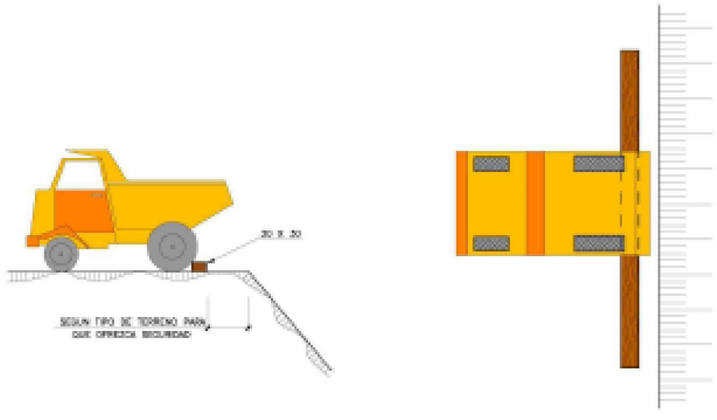
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



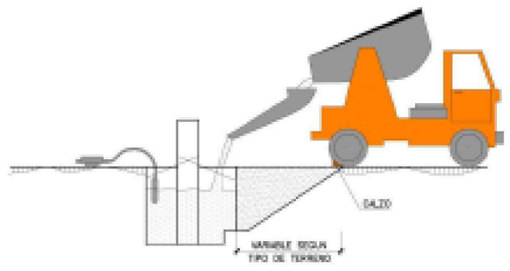
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS SOBRE INSTALACIONES SUBTERRANEAS



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

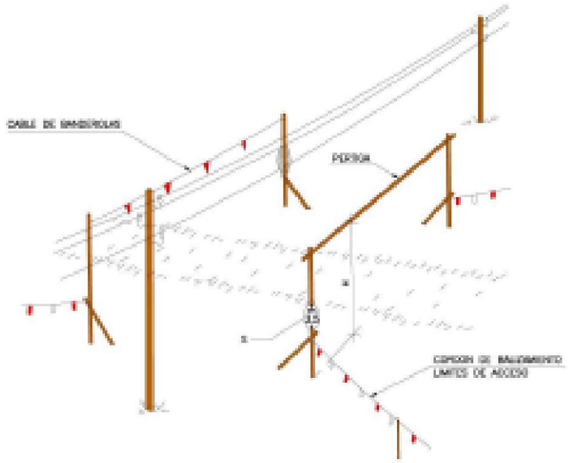


HORMIGONADO DE CIMIENTOS

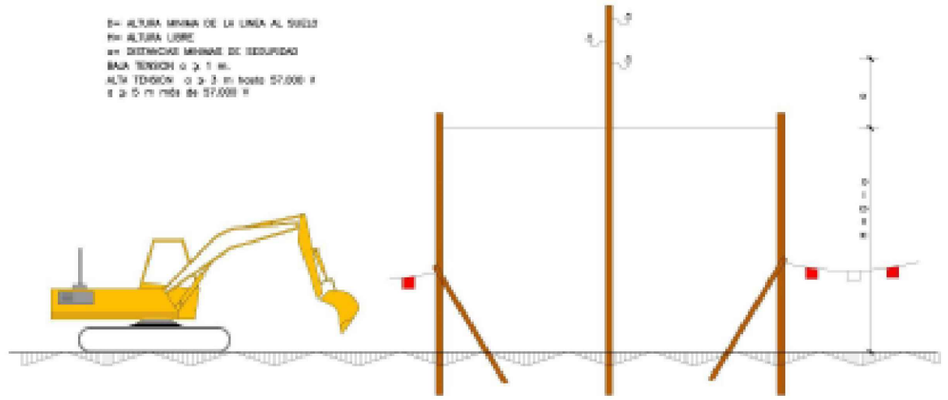
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 02 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

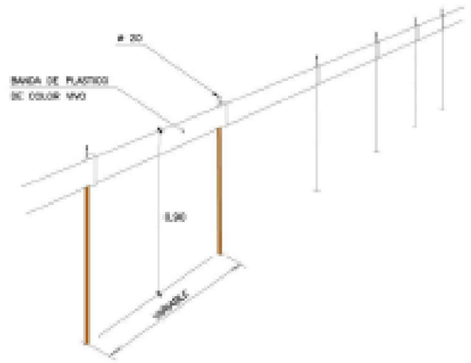
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



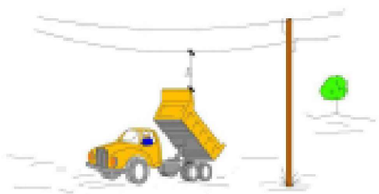
BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



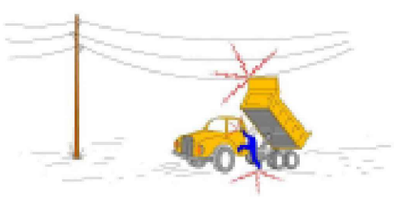
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



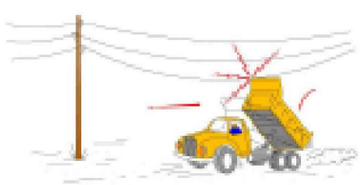
BANDAS DE BALIZAMIENTO DE ZANJAS DE OBRAS Y ENTREVIA



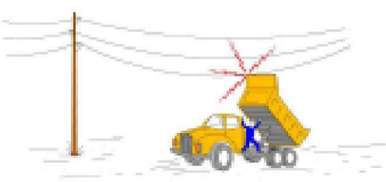
1- EN NINGUN CASO SALGAMOS LEVANTADOS.



2- SI CONTACTA, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR ENJARDA Y ALEJARSE.



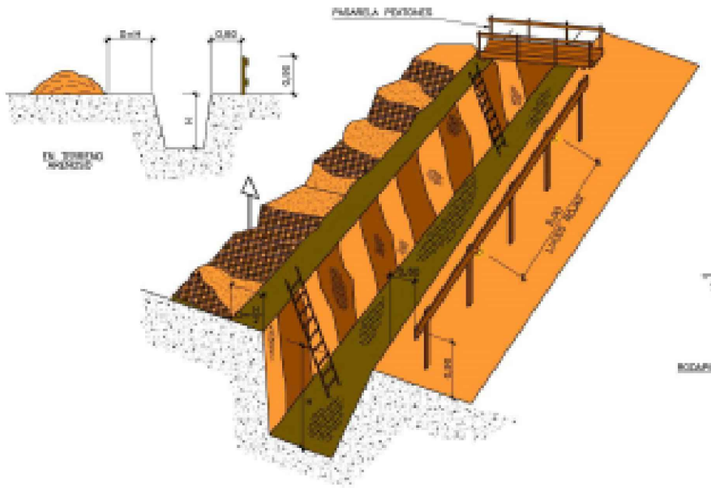
3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

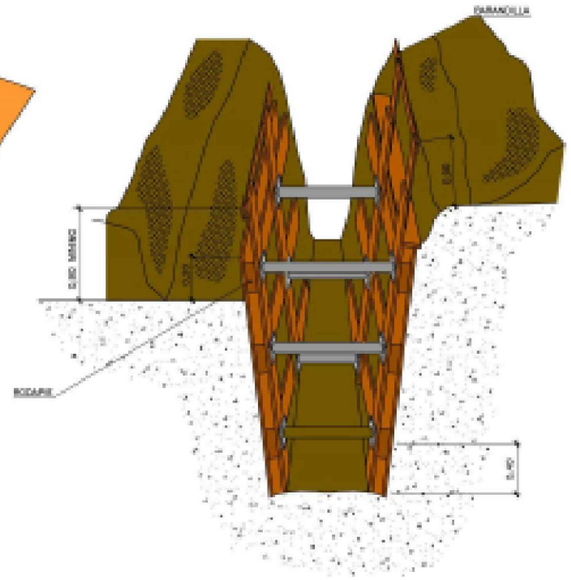


	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 03 HOJA DE

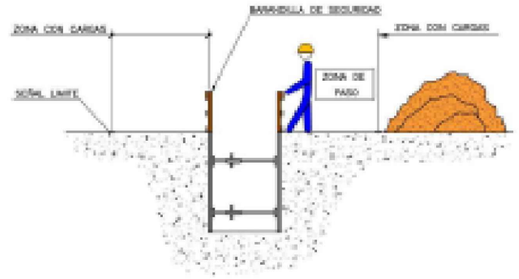
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

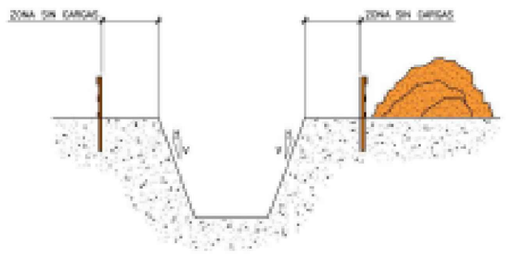




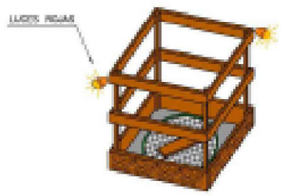
PROTECCIONES EN ZANJAS



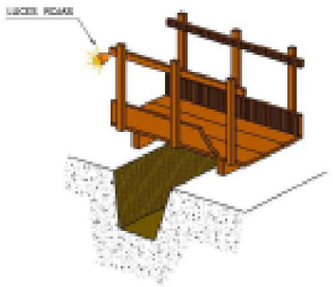
ENTIBADA



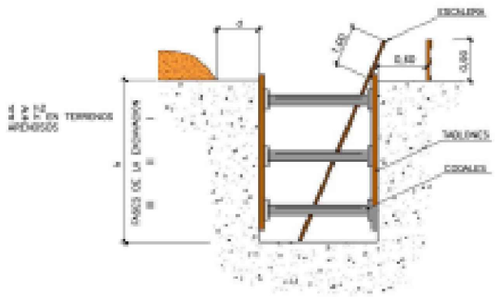
TALUD NATURAL



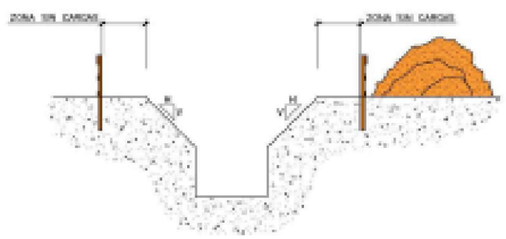
PROTECCION DE HUECOS Y ABERTURAS



DETALLE DE PASARELA DE PEATONES



ENTIBADO DE ZANJAS

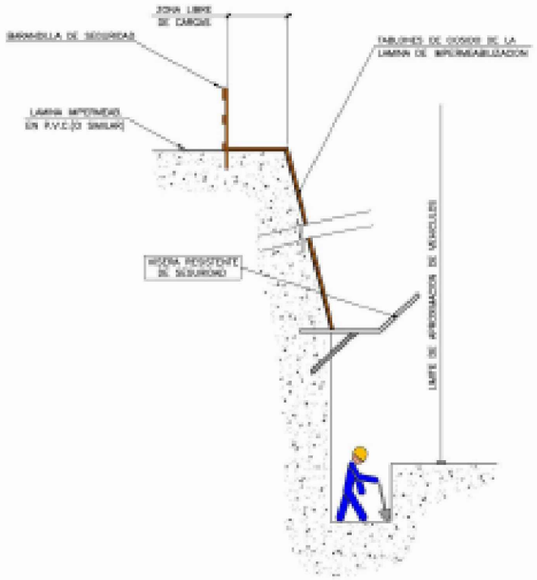


TALUD DE DESCARGA

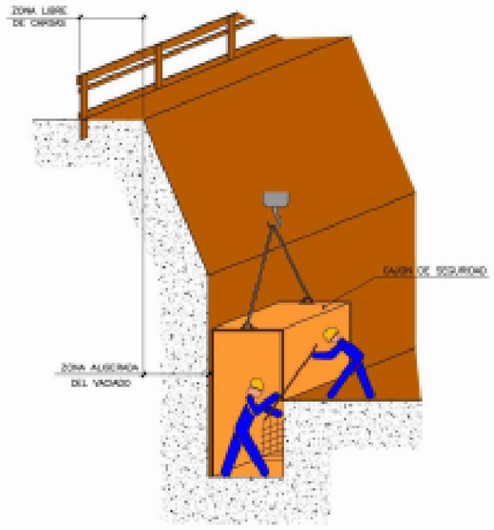
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 04 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

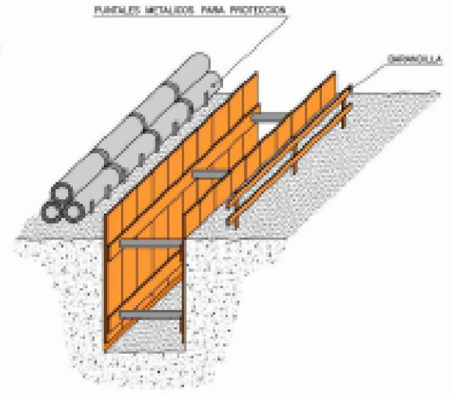
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



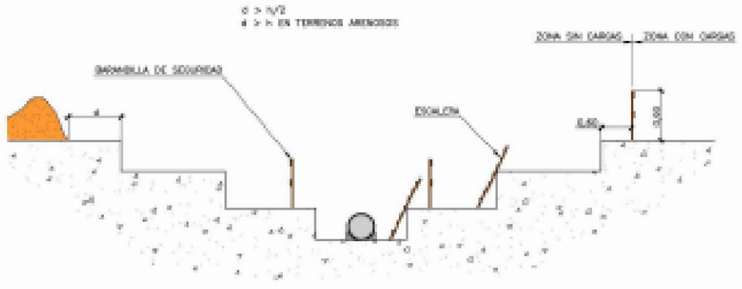
VISERAS DE PROTECCION EN EXCAVACIONES



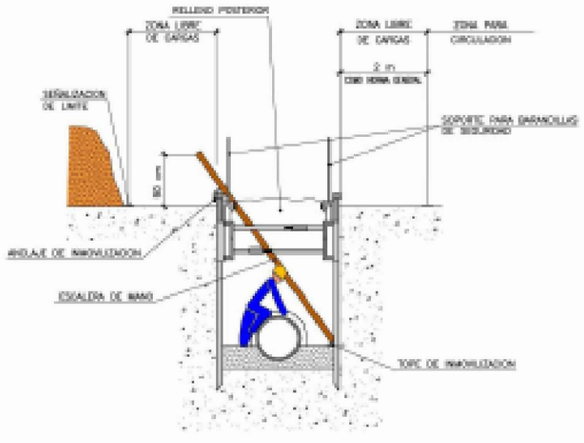
EXCAVACION CON CAJON DE SEGURIDAD



ACOPIO DE TUBERIAS EN ZANJAS



PROTECCION EN ZANJAS



ENTIBACION DE ZANJAS

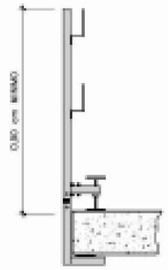
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

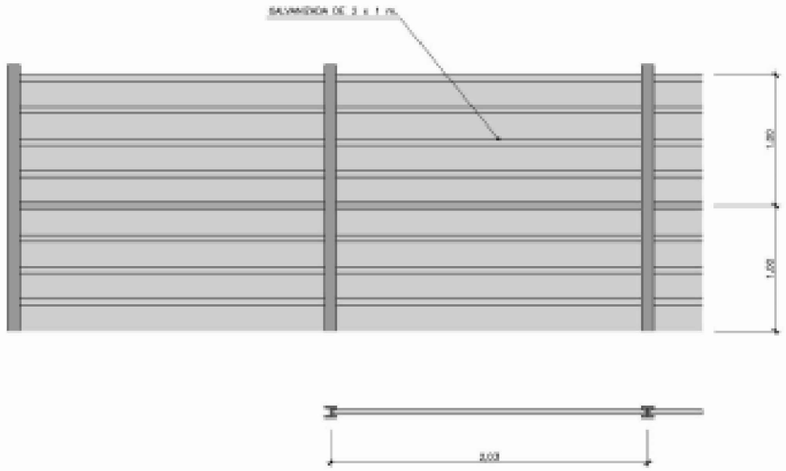
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 05 HOJA DE

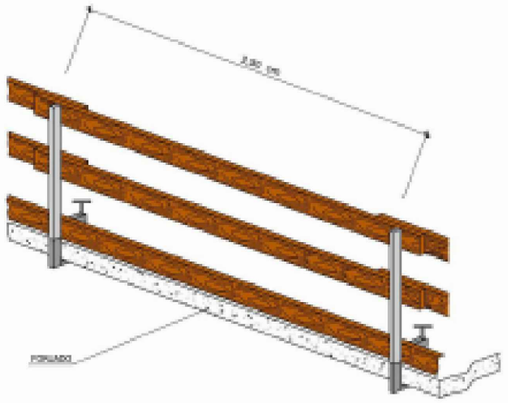
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

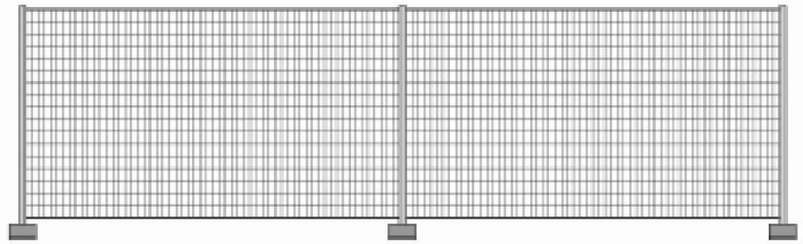




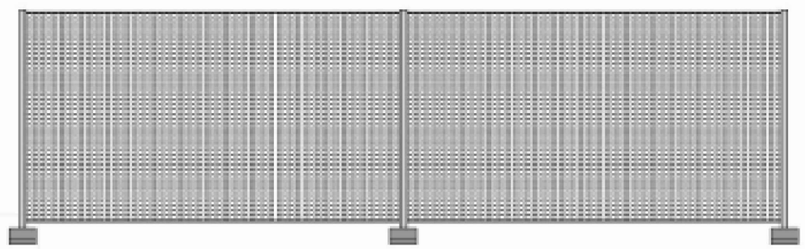
CERRAMIENTO CHAPA PLEGADA



DETALLE BARANDILLA DE PROTECCION
EN ELEMENTOS EN VOLADIZO



VALLA DE REJA

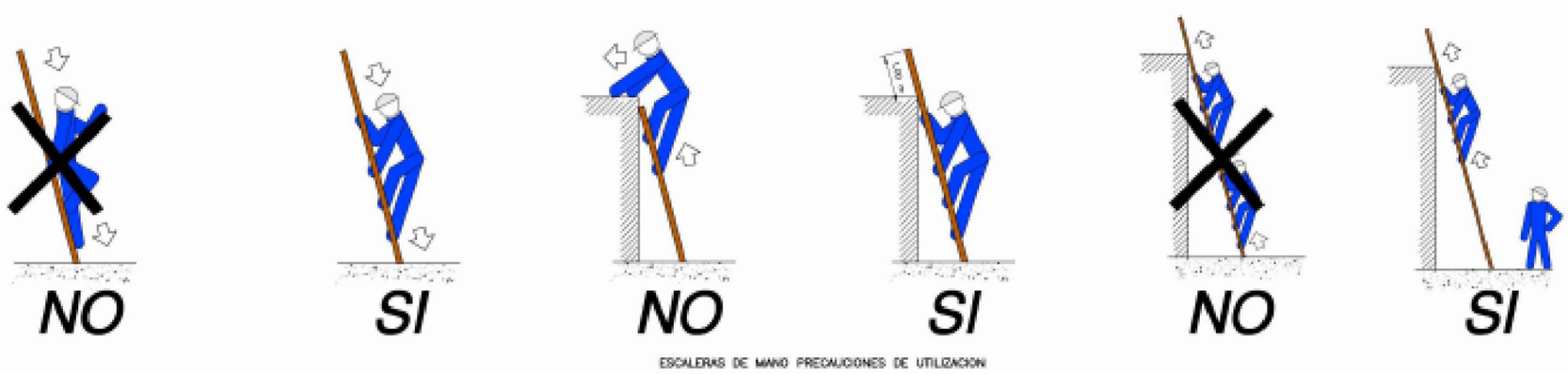


VALLA DE PLASTICO

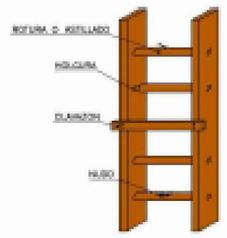
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 06 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

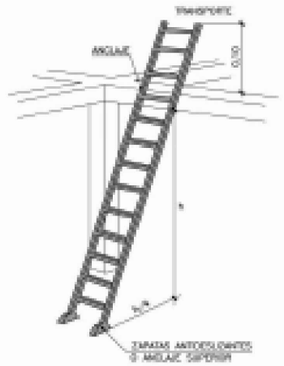


ESCALERAS DE MANO PRECAUCIONES DE UTILIZACION



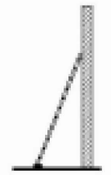
NO

SI

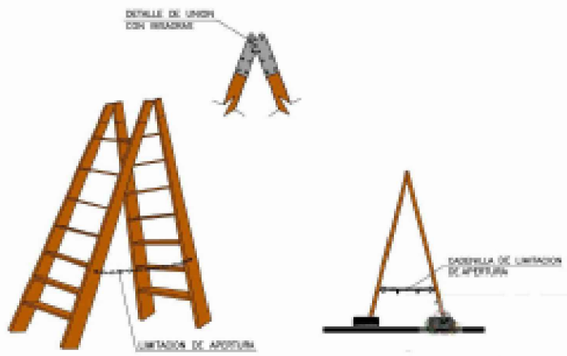


ESCALERA METALICA

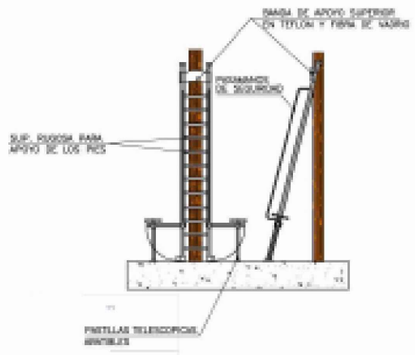
- ESTARAN PROVISTAS DE ZAPATAS U OTROS SISTEMAS PARA EVITAR DESLIZAMIENTOS.
- SOLO SUPERARAN ALTURAS DE HASTA 5 m. (HASTA 7 m. CON REFUERZOS ESPECIALES EN SU ZONA CENTRAL).
- SUBIR Y BAJAR DE FRENTE A LA ESCALERA.
- NO LLEVAR CARGAS SUPERIORES A 25 Kg.
- COLOCAR LA ESCALERA CON LA INCLINACION ADECUADA.
- SOBREPASAR EN 1 m. LOS PUNTOS SUPERIORES DE APOYO.



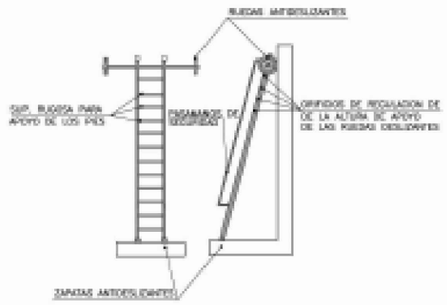
ESCALERAS DE MANO



ESCALERA DE TIJERA



ESCALERA ANTIVUELCO PARA ACCESO A ELEMENTOS ESTRECHOS

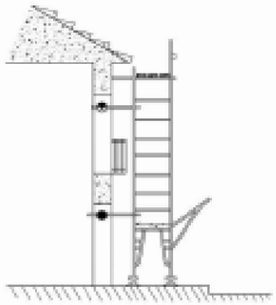


ESCALERA ANTIVUELCO LATERAL Y ANTIDESLIZAMIENTO

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 07 HOJA DE

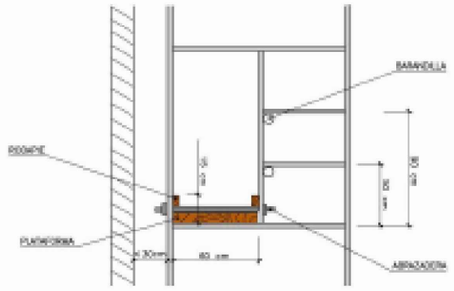
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

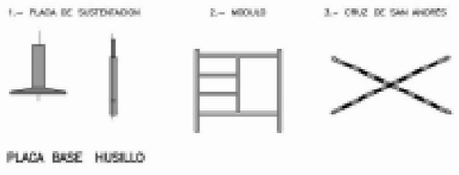


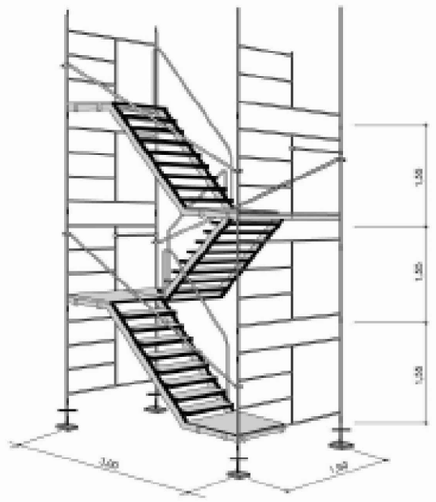
MANTENIMIENTO:

—EJERCER UN CONTROL CONSTANTE DE TODOS LOS ELEMENTOS DEL MONTAJE.
—HACER UNA ESPECIAL REVISION DESPUES DE UNA PROLONGADA INTERRUPCION DEL TRABAJO
—VIGILAR LAS PLATAFORMAS DE TRABAJO Y EVITAR QUE ESTEN RESBALADIZAS POR LOS MATERIALES QUE SE EMPLEEN O POR AGENTES CLIMATICOS ADVERSOS.

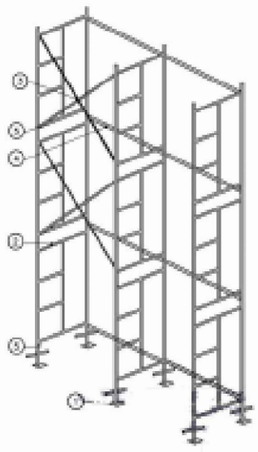


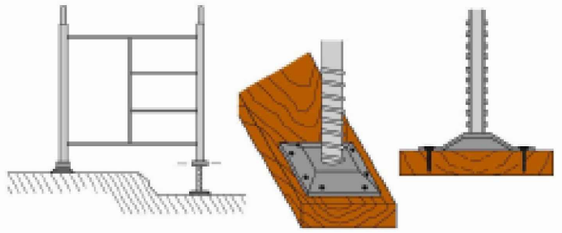
—PLATAFORMA:
—RODAPIE:
—BARANDILLA:
PASAMANOS: ALTURA MINIMA 90 cm.
LISTON INTERMEDIO: 50 cm.
—DISTANCIA AL PARAMENTO IGUAL, O MENOR A 20 cm. MONTAR BARANDILLA EN EL LADO DE LA FACHADA SI LA DISTANCIA ES MAYOR.



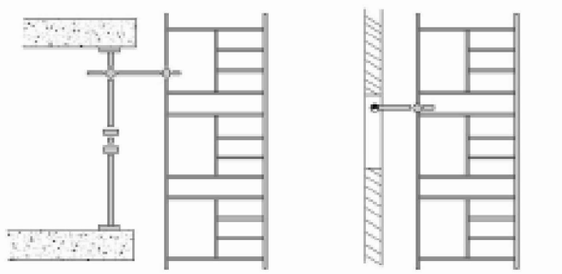


ANDAMIOS TUBULARES (BARANDILLAS)





—LOS MODULOS DE BASE APOYARAN SOBRE DURMIENTES A BASE DE TABLONES.
—COLOCAR USILLOS DE NIVELACION.
—CLAVAR LAS PLACAS DE APOYO DE LOS USILLOS A LOS DURMIENTES.
—NO SE COMENZARA EL NIVEL SUPERIOR SIN QUE EL INFERIOR ESTE DOTADO DE TODOS LOS ELEMENTOS DE ESTABILIDAD.
—NO PERMANECER DEBAJO DEL ANDAMIO DURANTE EL MONTAJE.



—LOS ANDAMIOS SE ARRIOSTRARAN AL PARAMENTO JUNTO AL QUE ESTAN EJECUTANDO
—TODAS LAS UNIONES ENTRE PIEZAS SE REALIZARAN CUMPLIENDO LAS NORMAS DE MONTAJE DEL MODELO ESCOGIDO.
—SE REVISARAN TODOS LOS TORNILLOS DEL TRAMO EJECUTADO OBSERVANDO QUE QUEDAN BIEN APRETADOS ANTES DE CONTINUAR LOS SUPERIORES.

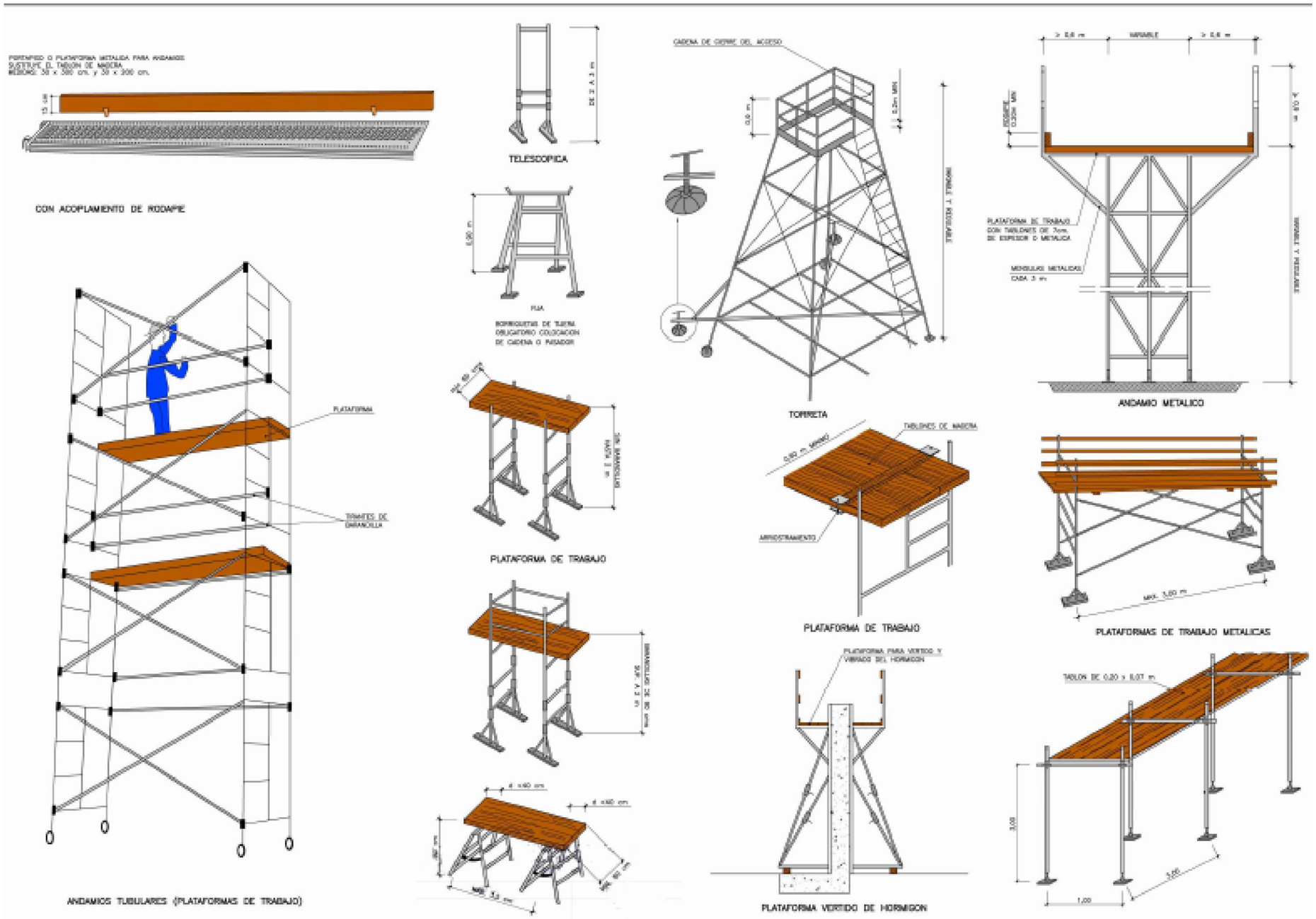
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 08 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

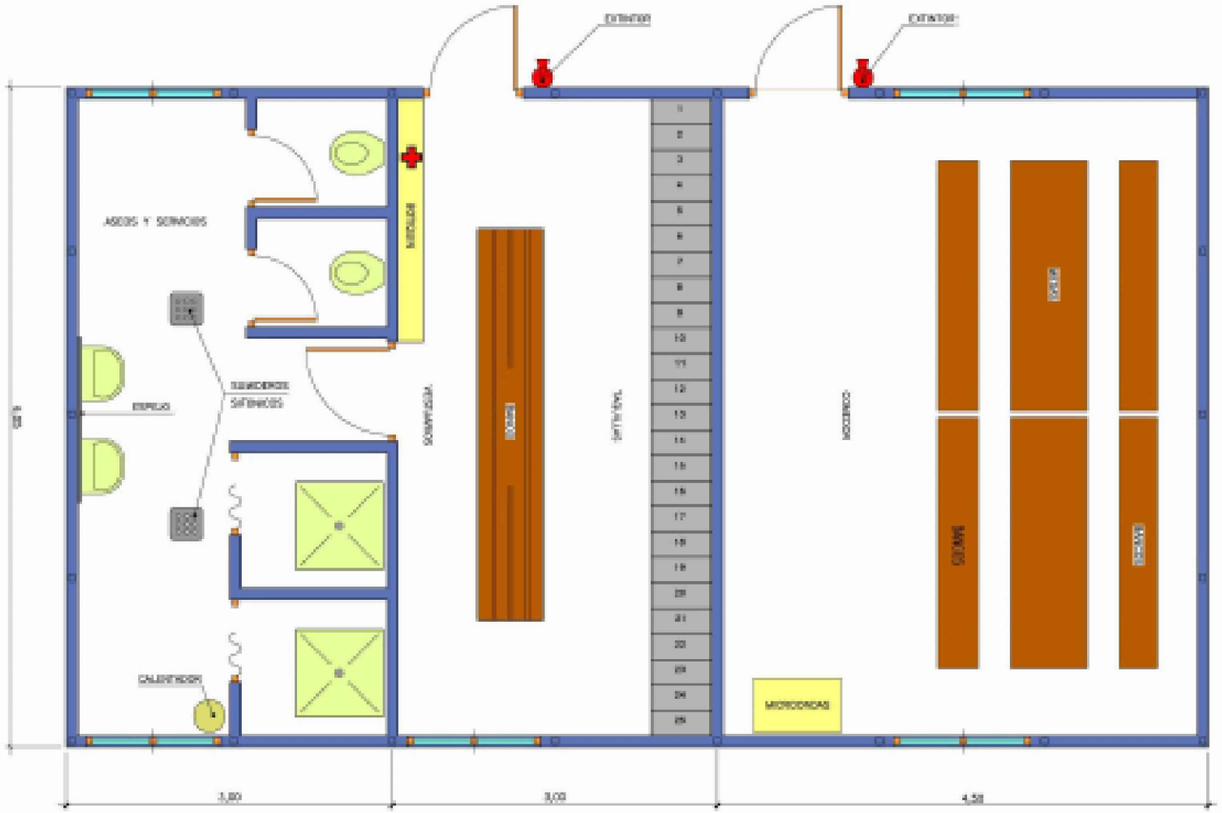
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 09 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

MÁXIMO DE OPERARIOS
PREVISTO 25



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 10 HOJA DE

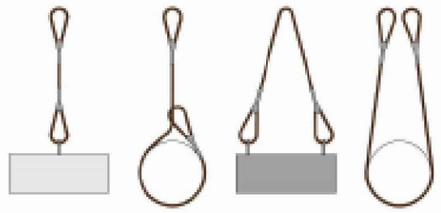
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 ϕ S/DIAMETRO CABLE	
ϕ DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 mm.	3 APR. A 6 DIAMETROS
DE 12 A 20 mm.	4 APR. A 6 DIAMETROS
DE 20 A 25 mm.	5 APR. A 6 DIAMETROS
DE 25 A 35 mm.	6 APR. A 6 DIAMETROS

- CABLES DE ACERO
- LAZOS PROTEGIDOS CON TORNILLO GUARDACABOS
- PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETES POR CASQUILLOS SOLDADOS

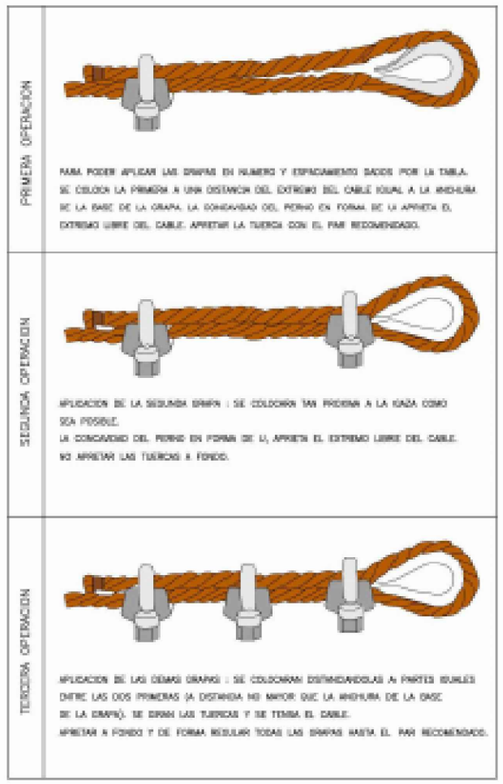
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE GAZAS



DIFERENTES FORMAS DE UTILIZACION DE ESLINGAS

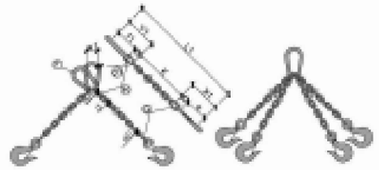
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE ESLINGAS

COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS



CONSIDERACIONES GENERALES

- CORRECTO ASENTAMIENTO DE LAS ESLINGAS
- [illegible]
- ELEGIR LOS TERMINALES ADECUADOS (ANILLAS, GRILLETES, GANCHOS, ETC)
- TENER EN CUENTA QUE CUANDO MAYOR ES EL ANGULO DE TRABAJO DE LA ESLINGA MENOR CAPACIDAD DE TRABAJO TENDRA
- SEGUN EL APARTADO ANTERIOR Y COMO NORMA GENERAL EL ANGULO DE TRABAJO EN NINGUN CASO SUPERARA LOS 90º



ESLINGAS DE SEGURIDAD

CARGA DE CARGA (Kg)	CADENA DE CALIBRE (mm) DIN 688	CARGA U.T.L. 45º Kgs.	90º Kgs.	120º Kgs.	X_1 mm.	Y_1 mm.	LONGITUD DE LA CADENA TRAMADA L=1.000 mm. Li (mm)	ESLABON F f_1 mm.	d_1 mm.	e_1 mm.	ESLABONES G H f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
1	8	1.750	1.100	850	180	77	1.000	65	11	33	65	22	8
2	10	2.500	1.800	1.400	215	92	1.175	80	13	38	77	26	10
3	13	4.000	2.850	2.200	280	117	1.415	97	16	46	94	32	12
4	16	5.000	3.450	2.650	315	133	1.610	110	18	53	107	36	14
5	18	6.300	4.500	3.450	360	152	1.830	125	21	60	122	41	16
6	20	8.000	5.600	4.300	400	170	2.040	140	23	67	135	46	18
7	22	9.500	6.700	5.150	440	187	2.250	155	26	74	150	51	20
8	26	12.500	8.750	6.700	520	220	2.650	180	30	86	175	60	24
9	28	14.000	10.000	7.500	560	238	2.850	195	33	93	190	65	26
10	32	17.000	12.000	9.150	640	270	3.250	220	38	106	215	74	30
11	36	20.000	14.000	10.800	720	305	3.650	250	42	120	245	84	34
12	40	25.000	17.500	13.500	800	340	4.050	280	47	133	270	93	38
13	45	31.500	22.000	17.000	900	380	4.550	310	53	150	305	105	42
14	50	40.000	28.000	21.200	1.000	425	5.050	350	59	166	340	117	48
15	56	50.000	35.000	26.500	1.120	475	5.650	390	66	186	380	130	53
16	63	63.000	45.000	34.000	1.260	535	6.350	440	74	210	430	147	60

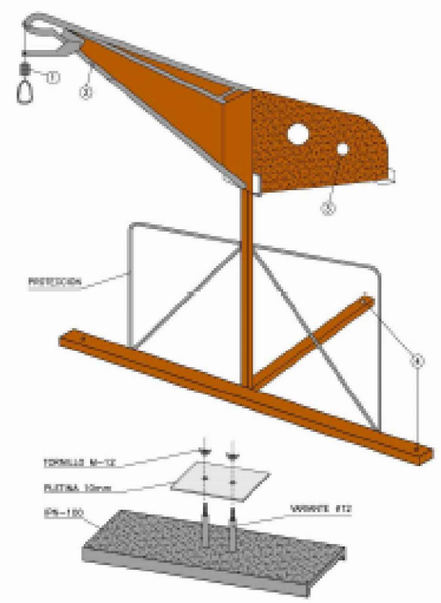
LOS VALORES DE LA LONGITUD DE LA CADENA Li SE CALCULARAN COMO MULTIPLOS DEL PASO t, SEGUN DIN 766.
ESTAS ESLINGAS SE CONSTRUYEN TAMBIEN CON ARGOLLA EN LUGAR DE GANCHO.
A [illegible] MAS DE DOS RAMALES DE CADENA, SE RECOMIENDA CALCULAR COMO RESISTENTES SOLO DOS DE ELLAS

MAQUINILLO

1- CONTRAPESO Y GANCHO DE SEGURIDAD
2- DISPOSITIVO QUE LIMITA LA CARRERA
3- ENCHUFE MACHO PARA CONEXIONES
4 - [illegible]

SUJECCION AL FORJADO

- EL CUADRO ELECTRICO DE ALIMENTACION, ESTARA DOTADO DE TIERRA, PROTECCION DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICA.



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

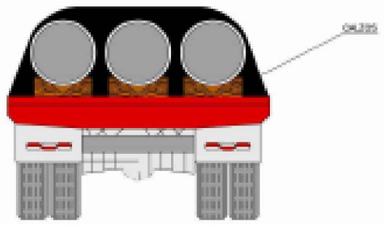
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

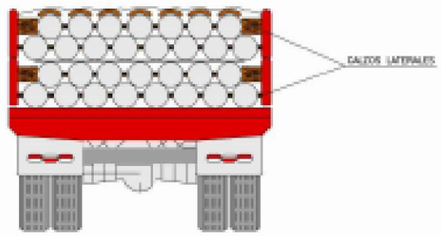
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 11 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

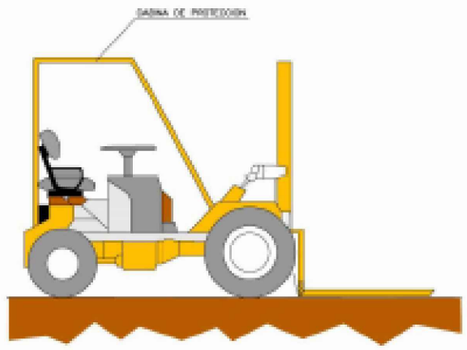
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

TRANSPORTE DE TUBERIAS



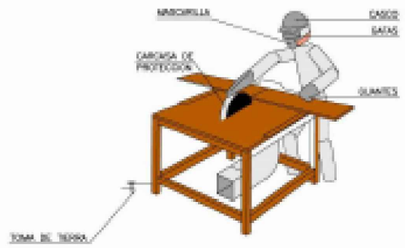


CARRETILLA PORTAPAPELES



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

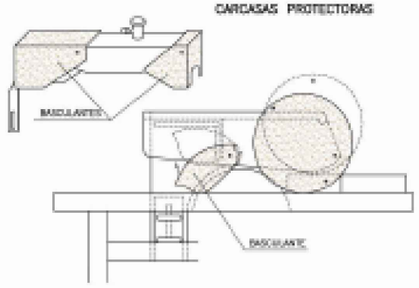
SIERRA CIRCULAR



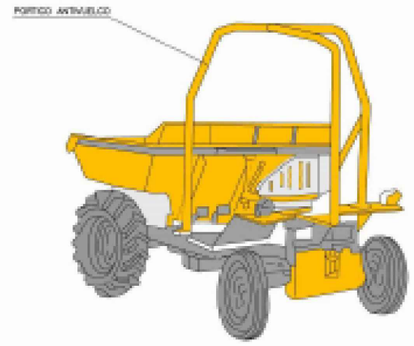
- SIERRA UTILIZARSE EMPUNADORES ARTICULADOS EN LOS TRABAJOS EN QUE EL TAMAÑO DE LAS PIEZAS A CORTAR COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS MANOS DEL OPERARIO.
- DON LOS DISCOS DE CARBURUM O WIDIA DEBEN EXTREMARSE LAS PRECAUCIONES EN CUANTO AL EQUILIBRADO Y EMPUJE DE LA PIEZA, YA QUE SON FRAGILES Y TIENEN GRAN FACILIDAD PARA LA ROTURA.
- LA SIERRA CIRCULAR ESTARA PROTEGIDA FRENTE A RIESGOS ELECTRICOS CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL ASOCIADO A TOMA DE TIERRA.
- LA UTILIZACION DE LA SIERRA SE HARA SOLO POR EL PERSONAL AUTORIZADO.
- SE UTILIZARAN LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL: CASCO, GAFAS DE SEGURIDAD, MASCARILLA Y GUANTES.
- EL DISCO POR SU PARTE POSTERIOR DEBE ESTAR TOTALMENTE PROTEGIDO.

RESGUARDO INFERIOR

CARCASAS PROTECTORAS

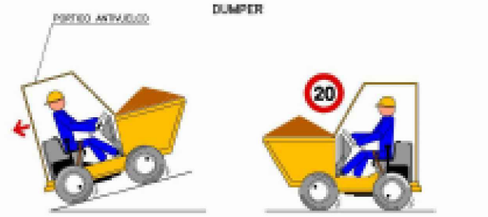


MINI DUMPER ANTIVOLQUETE



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

DUMPER



- CON EL VEHICULO CARGADO LAS RAMPAS DEBEN SALIRSE MARCHA ATRAS.
- NO SE DEBE CIRCULAR A MAS DE 20 Km/h. LA CONDUCCION SE HARA DE FORMA PRUDENTE.

- COLOCAR TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.
- EN NINGUN CASO SE SUPERARA LA CARGA MAXIMA. DE SUPONERSE LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.
- LA CARGA PUEDA DIFICULTARA LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

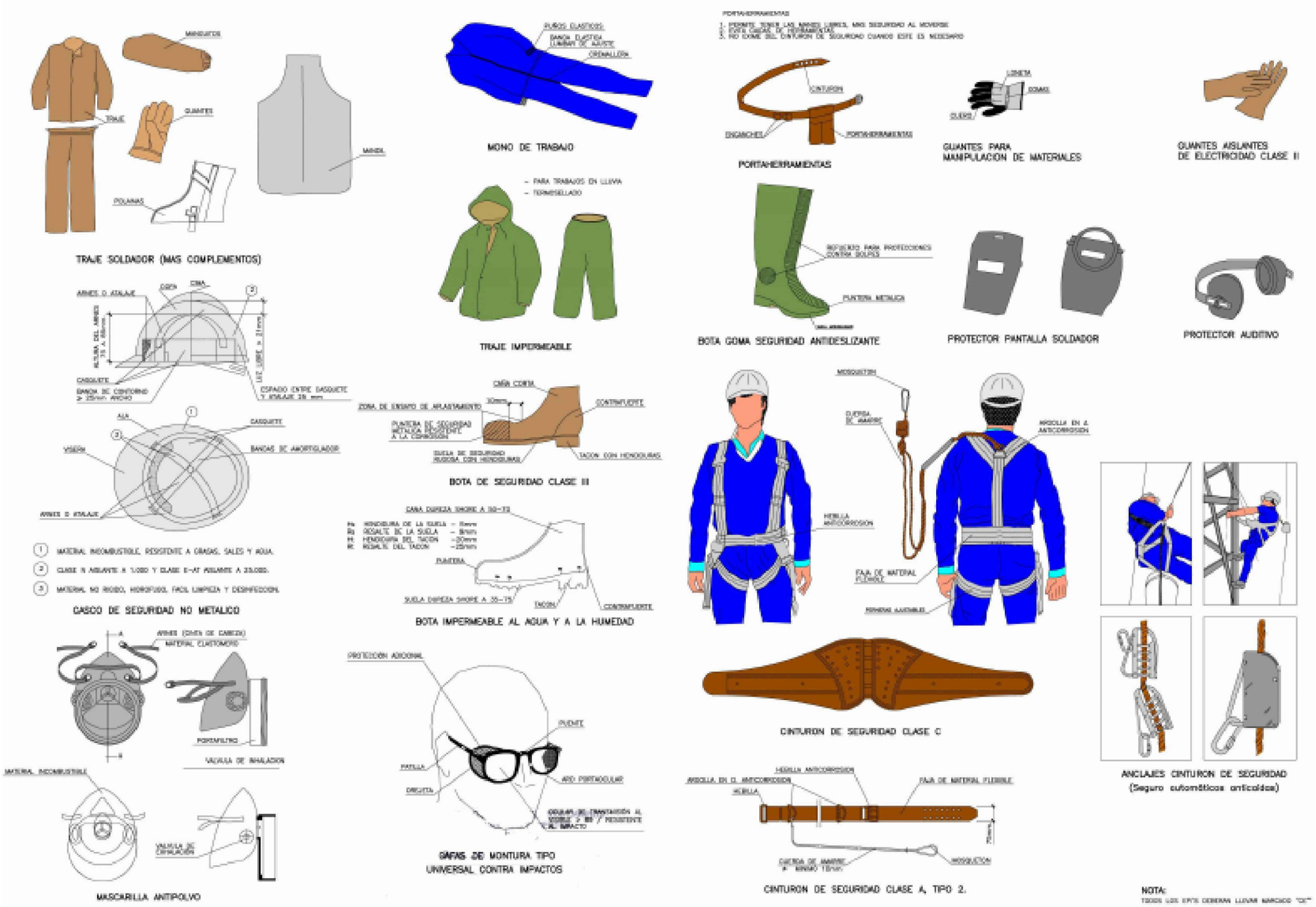
- EL MANEJO DEL DUMPER SOLO LO REALIZARA PERSONAL AUTORIZADO.
- EL CONDUCTOR DEBERA UTILIZAR CINTURON ANTIVIBRATORIO.
- PARA CIRCULAR POR VIAS PUBLICAS ESTARAN PROVISTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACUSTICO.
- ESTA ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 12 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

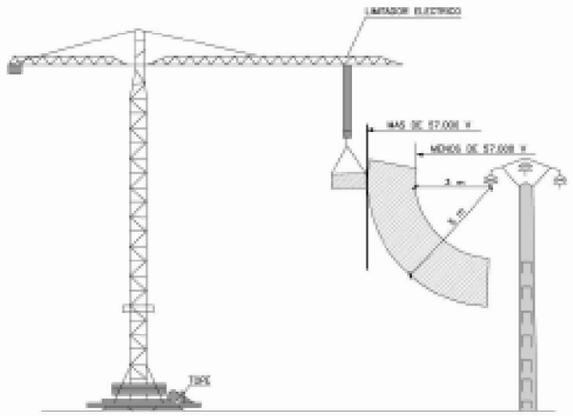
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



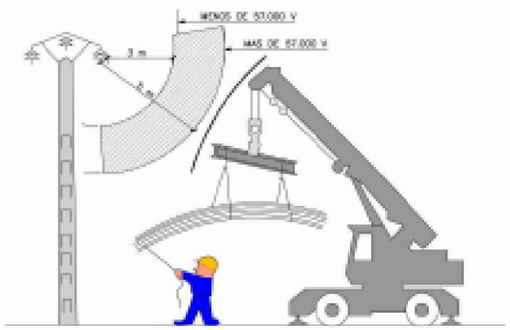
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 13 HOJA DE

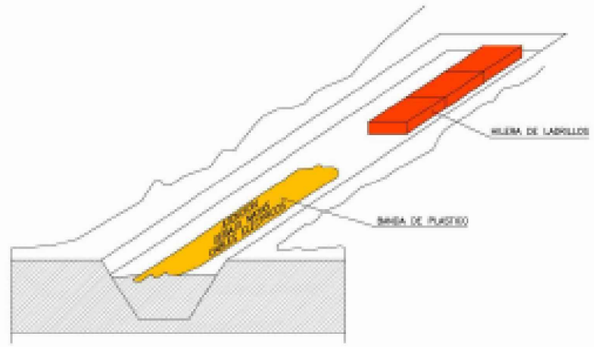
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

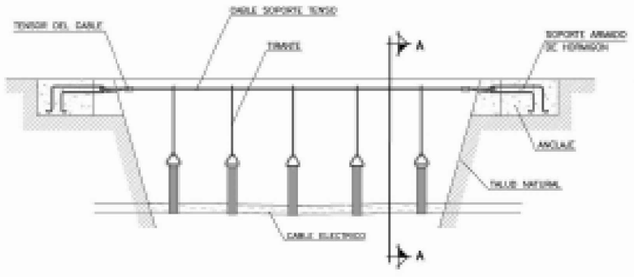


INTERFERENCIA DE GRUA CON LINEA ELECTRICA DE A.T.

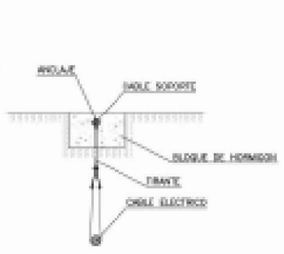




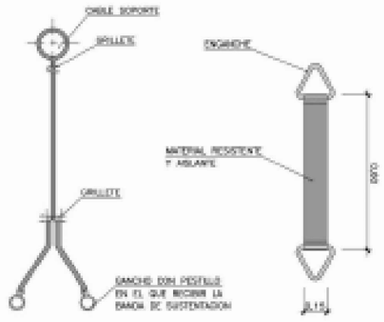
SEÑALIZACION INTERIOR Y PROTECCION DE LINEAS ELECTRICAS ENTERRADAS



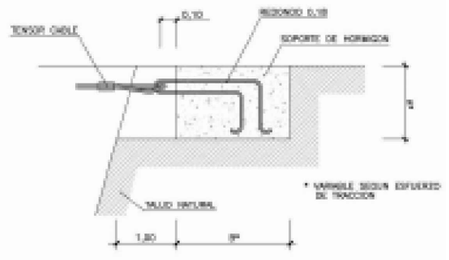
SECCION A–A



DETALLE DE TIRANTE



DETALLE DE BANDA



DETALLE DE ANCLAJE

SOPORTE DE SEGURIDAD PARA SUSPENSION DE LINEAS ELECTRICAS ENTERRADAS

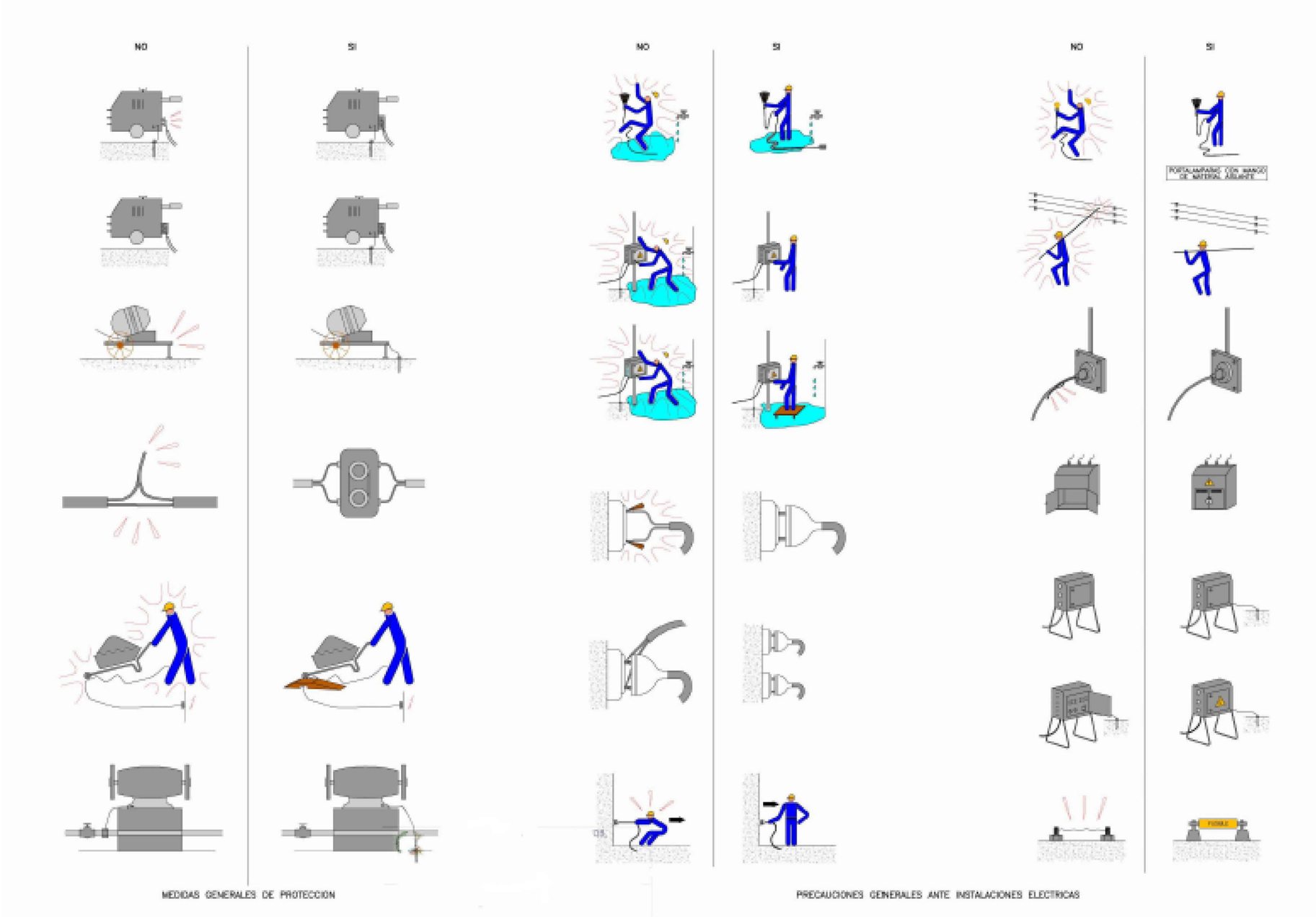
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 14 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

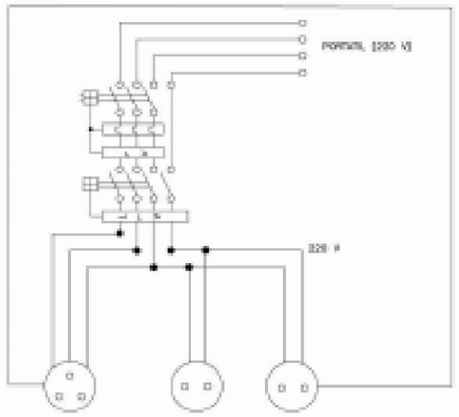


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 15 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

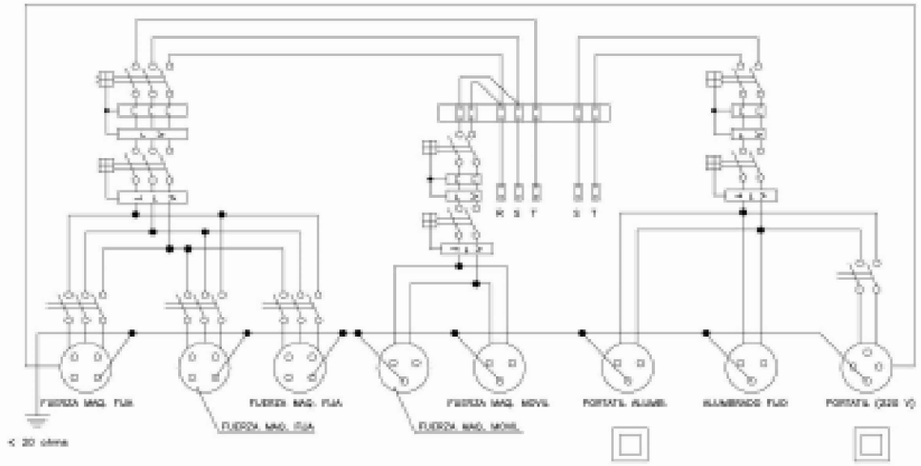
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



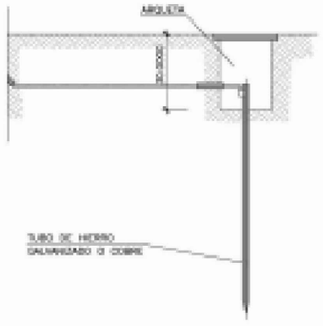
HERRAMIENTAS PORTATILES

CUADRO CON PROTECCION FRENTE A CORTOCIRCUITOS Y CORRIENTES DE DEFECTO. SE INSTALARA EN LAS PLANTAS O ZONAS EN DONDE SE PRECISE SU UTILIZACION.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL
ESCALA 1/25



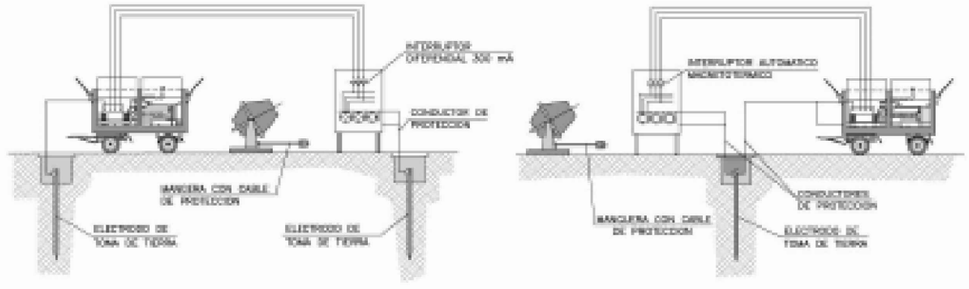
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



LAS PICAS DE ACERO GALVANIZADO SERAN COMO MINIMO DE 20 mm DE DIAMETRO.
LAS PICAS DE COBRE SERAN COMO MINIMO DE 14 mm DE DIAMETRO.
SI SE COLOCAN PERFILES DE ACERO GALVANIZADO, ESTOS TENDRAN COMO MINIMO 60 mm DE LADO.
LOS CABLES DE UNION ENTRE ELECTRODOS O ENTRE ELECTRODOS Y EL CUADRO ELECTRICO DE OBRA, NO TENDRAN UNA SECCION INFERIOR A 16 mm.
LOS CONDUCTORES DE PROTECCION ESTARAN INCLUIDOS EN LA MANGUERA QUE ALIMENTA LAS MAQUINAS A PROTEGER Y SE DISTINGUIRA POR EL COLOR DE SU AISLAMIENTO, ES DECIR AMARILLO/VERDE.
LA SECCION DEL CONDUCTOR DE PROTECCION SERA COMO MINIMO LA INDICADA EN LA SIGUIENTE TABLA, PARA UN CONDUCTOR DEL MISMO METAL QUE EL DE LOS CONDUCTORES ACTIVOS Y QUE ESTE UBICADO EN EL MISMO CABLE O CANALIZACION QUE ESTOS ULTIMOS.
SI EL CONDUCTOR DE PROTECCION NO ESTUVIERA UBICADO EN EL MISMO CABLE QUE LOS CONDUCTORES ACTIVOS, LA SECCION MINIMA OBTENIDA EN LA TABLA DEBERA SER COMO MINIMO 4 mm².

SECCION DE LOS CONDUCTORES DE FASE DE LA INSTALACION S (mm²)	SECCION MINIMA DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCION Sp (mm²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO TOMA DE TIERRA



INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 16 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

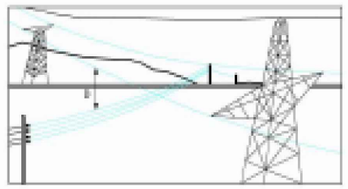
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

CRUCES CON LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION

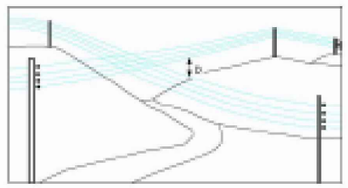
CRUZAMIENTOS CON LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE A.T.
(REBT MIBT 0.03 Cap.15 Ap.1)
LA LINEA DE BT DEBE CRUZAR POR DEBAJO DE LA LINEA DE A.T.

$D \geq 1{,}5 + \frac{U+L_1+L_2}{100}$ m

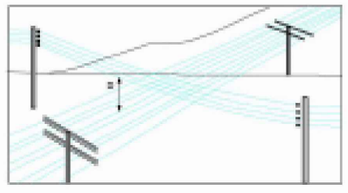
U= TENSION NOMINAL LINEAL ATC(A V)
L_1 =LONGITUD ENTRE EL PUNTO DE CRUCE Y EL APOYO MAS PROXIMO DE LA LINEA ATC(m)
L_2 =LONGITUD DESDE EL PUNTO DE CRUCE Y EL APOYO MAS PROXIMO DE LA LINEA BT(m)



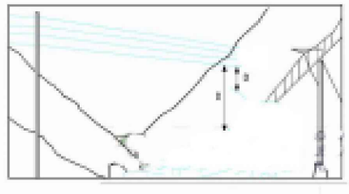
CRUZAMIENTOS CON LINEAS DE TELECOMUNICACION
(REBT MIBT 0.03 Cap.15 Ap.2)
D >0,5 m (PARA CRUZAMIENTO DE CONDUCTORES DESNUDOS EN DISTINTOS APOYOS.
PARA APOYO COMUN VER REBT MIBT 0.03 Cap.4)



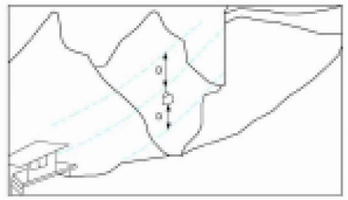
CRUZAMIENTOS CON LINEAS DE TELECOMUNICACION
(REBT MIBT 0.03 Cap.15 Ap.3)
LA LINEA BT DE BT DEBE CRUZAR POR ENCIMA O SER UNA DE ELLAS DE CONDUCTORES AISLADOS DE 1000 V. EN EL VANO DE CRUCE O EXISTIR UN HAZ DE CABLES DE ACERO PUESTO A TIERRA ENTRE AMBAS
D >1 m (PARA CONDUCTORES DESNUDOS CON CRUZAMIENTO EN DISTINTOS APOYOS)
D >0,5 m (PARA CRUZAMIENTO EN UN MISMO APOYO)



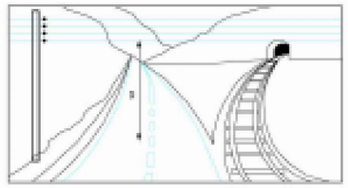
CRUZAMIENTOS CON FFCC ELECTRIFICADOS, TRANVIAS Y TROLEBUSES
(REBT MIBT 0.03 Cap.15 Ap.5)
D_1 >2 m (CON LOS CABLES O HILOS SUSTENTADORES)
D_2 >0,5 m (EN EL CASO DE TROLES RESPECTO A LA POSICION MAS FAVORABLE DE ESTE)



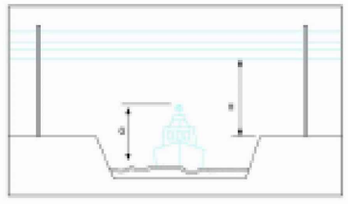
CRUZAMIENTOS CON TELEFERICOS Y CABLES TRANSPORTADORES
(REBT MIBT 0.03 Cap.15 Ap.6)
D >=2 m
D >=5 m



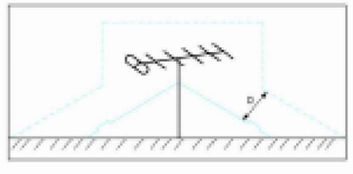
CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS O FFCC SIN ELECTRIFICAR
(REBT MIBT 0.03 Cap.15 Ap.3)
D >6 m (PARA EL CONDUCTOR MAS BAJO EN EL PUNTO DE FLECHA MAX.)



CRUZAMIENTOS CON RIOS Y CANALES NAVEGABLES O FLOTABLES
(REBT MIBT 0.03 Cap.15 Ap.7)
H >50+(3m (DN DHSB DC O INDETERMINADO)
SE CONSIDERARA D=8 m)



CRUZAMIENTOS CON ANTENAS RECEPTORAS DE RADIO Y T.V.
(REBT MIBT 0.03 Cap.15 Ap.4)
D >1 m



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 17 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

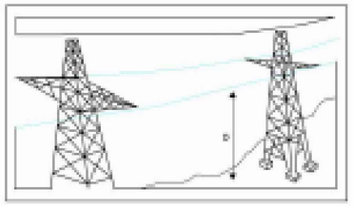
CRUCES CON LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO
(RTLEAT Art.28 ap.1)

$D = 5{,}0 + \frac{U}{150}$ m

(D MINIMO = 5 m) EN LUGARES DE DIFICIL ACCESO PUEDE REDUCIRSE EN METRO

U = TENSION NOMINAL DE LA LINEA EN LA V



CRUZAMIENTOS CON LINEAS ELECTRICAS AEREAS Y DE TELECOMUNICACIONES
(RTLEAT Art.33 ap.1)

$D = 1{,}5 \frac{U-l_1+l_2}{150}$ m

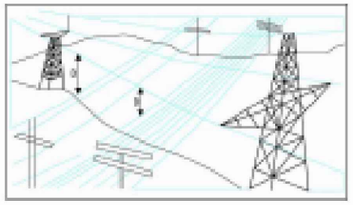
U = TENSION NOMINAL EN LA V DE LA LINEA SUPERIOR

l_1 = LONGITUD EN METROS ENTRE EL PUNTO DE CRUCE Y EL APOYO MAS PROXIMO DE LA LINEA SUPERIOR

l_2 = LONGITUD EN METROS ENTRE EL PUNTO DE CRUCE Y EL APOYO MAS PROXIMO DE LA LINEA INFERIOR

(LA LINEA DE MAYOR TENSION SERA LA MAS ELEVADA)

PARA DISTANCIAS HORIZONTALES DE CONDUCTORES A APOYOS VER Art.5.2.3 Ap.1

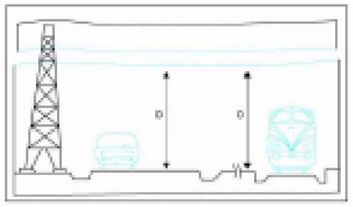


CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS Y FFCC SIN ELECTRIFICAR
(RTLEAT Art.33 ap.2)

$D = 6{,}0 + \frac{U}{120}$ m

(D MINIMO = 7 m)

U = TENSION NOMINAL DE LA LINEA EN LA V.



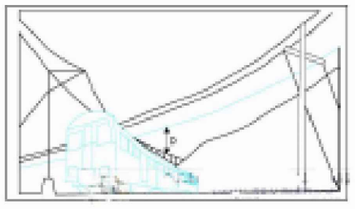
CRUZAMIENTOS CON FFCC ELECTRIFICADOS Y TRANVIAS
(RTLEAT Art.33 ap.3)

$D = 2{,}3 + \frac{U}{120}$ m

(D MINIMO = 3 m)

(EN CASO DE TROLE SE CONSIDERARA LA POSICION MAS DESFAVORABLE DE ESTE)

U = TENSION NOMINAL DE LA LINEA EN LA V.



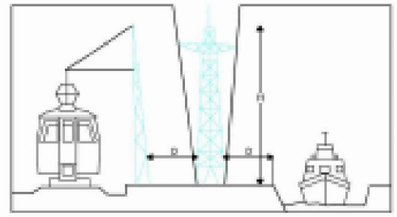
PARALELISMOS CON FERROCARRILES Y CURSOS DE AGUA NAVEGABLES

(RTLEAT Art.34 ap.3)

$D \geq 25$ m

$D \geq 1{,}8$ H

A ESTAS DISTANCIAS MINIMAS AL PARALELismo NO PUEDE SUPERAR 1 Km EN LINEAS DE 1 Y 2 CATEGORIA, NI 5 Km EN LINEAS DE 3 CATEGORIA.



PASO POR ZONAS DISTANCIAS A EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES

(RTLEAA Art.39 ap.2)

ZONAS ACCESIBLES:

$D_1 > 5{,}3 + \frac{U}{150}$ m

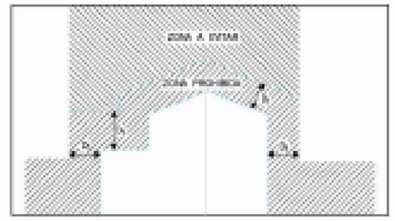
(D_1 MINIMO = 6 m)

ZONAS INACCESIBLES:

$D_2 > 5{,}3 + \frac{U}{150}$ m

(D_2 MINIMO = 4 m)

U = TENSION DE LA LINEA EN LA V.



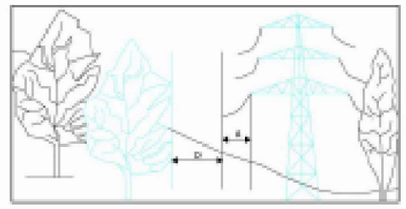
PASO POR ZONAS DISTANCIAS A BOSQUES, ARBOLES Y MASAS DE ARBOLADO
(RTLEAA Art.39 ap.1)

$D > 1{,}5 + \frac{U}{150}$ m

(D MINIMO = 2 m)

U = TENSION DE LA LINEA EN KV.

d = DESVIACION PROVISTA PRODUCIDA POR EL VIENTO (VER Art.27 ap.3 HIPOTESIS 6).



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

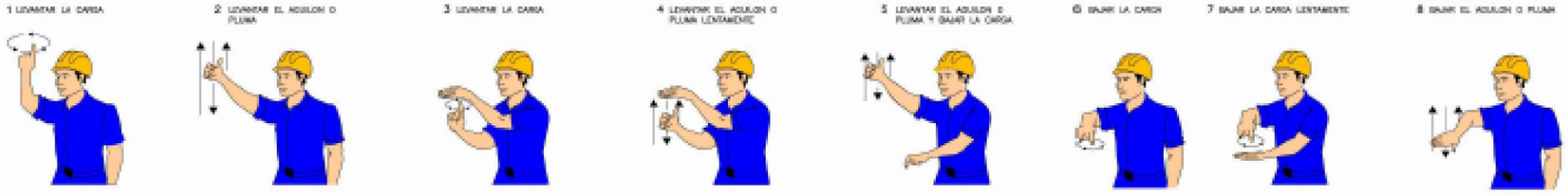
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 18 HOJA DE

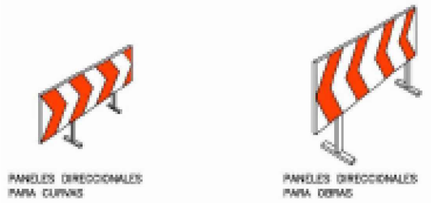
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

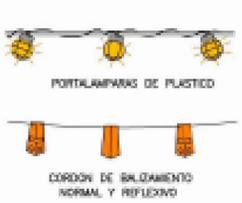
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE DESEE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MARIJALISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INDICAN A CONTINUACION.

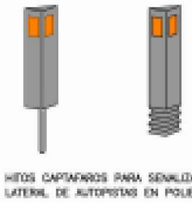


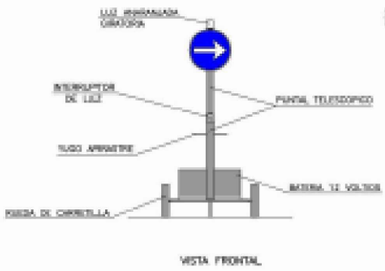

PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS

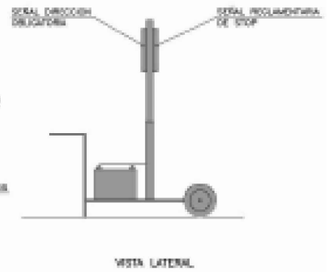
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS


PORTALAMPARAS DE PLASTICO

CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO


HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO

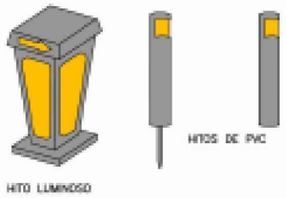




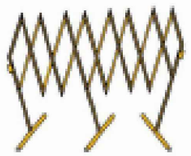
VALLA DE OBRA MODELO 2

VALLA DE OBRA MODELO 1

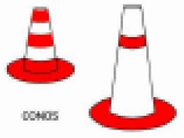
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION

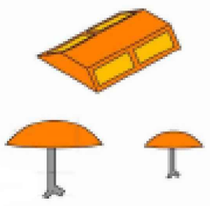

HITO LUMINOSO

HITOS DE PVC


VALLA EXTENSIBLE

VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

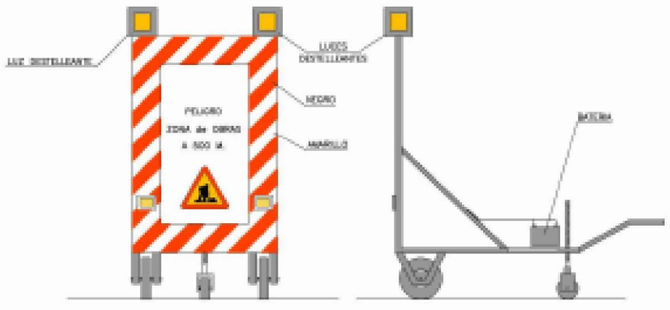

CONOS


CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJOS DE GATO"

CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

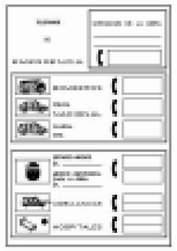
LAMPARA AUTONOMA FLUX INTERMITENTE



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 19 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELEFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.
DEBERA RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO A LOS VEHICULOS DE MANUTENCION		NEGRO	ROJO	BLANCO	
NO TOCAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO CIRCULAR BAJO CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUNCIONAMIENTO DE EL MANDO DE ACCESO DE LA MAQUINA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO EL ACCESO A LA PERSONAL		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA
(CONTENIDAS EN EL REAL DECRETO 485/1997)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS NOCIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
VEHICULOS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO DE TROPEZAR		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
VIDRIO A DESTACAR		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE SEGURIDAD
(CONTENIDAS EN EL REAL DECRETO 485/1997)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
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 DEL CINTURON DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL CUERPO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACION GENERAL		BLANCO	AZUL	BLANCO	
VIA OBLIGATORIA PARA PEATONES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 20 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-5		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	TR-305		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO
TR-6		PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES
TR-101		ENTRADA PROHIBIDA	TR-308		ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO
TR-150		ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS	TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-201		LIMITACION DE PESO	TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-204		LIMITACION DE ANCHURA	TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-205		LIMITACION DE ALTURA	TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-301		VELOCIDAD MAXIMA	TR-500		FIN DE PROHIBICIONES
TR-302		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO	TR-501		FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD
TR-303		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO	TR-502		FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-503		FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES	TP-17 a		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA
TP-3		SEMAFOROS	TP-17 b		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA
TP-13 a		CURVA PELIGROSA HACIA LA DERECHA	TP-18		OBRAS
TP-13 b		CURVA PELIGROSA HACIA LA IZQUIERDA	TP-19		PAVIMENTO DESLIZANTE
TP-14 a		CURVAS PELIGROSAS HACIA LA DERECHA	TP-20		CIRCULACION EN LOS DOS SENTIDOS
TP-14 b		CURVAS PELIGROSAS HACIA LA IZQUIERDA	TP-26		DESPRENDIMIENTO
TP-15		PERFIL IRREGULAR	TP-28		PROYECCION DE GRAVILLA
TP-16 a		RESALTO	TP-30		ESCALON LATERAL
TP-16 b		BADEN	TP-31		RETENCIONES
TP-17		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA	TP-90		OTROS PELIGROS

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 21 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-S2		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA. (S o S)	TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TS-S3		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA. (S o S)	TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TS-S4		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA. (S o T)	TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TS-S5		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA. (S o T)	TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL (ESTRECHO)
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA	TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA, MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS	TB-6		CONO
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA	TB-7		PIQUETE
TS-810		LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCION	TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TS-800		DISTANCIA AL COMIENZO DEL PELIGRO O PRESCRIPCION	TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TS-860		DESVIO DE AMBOS CARRILES	TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO

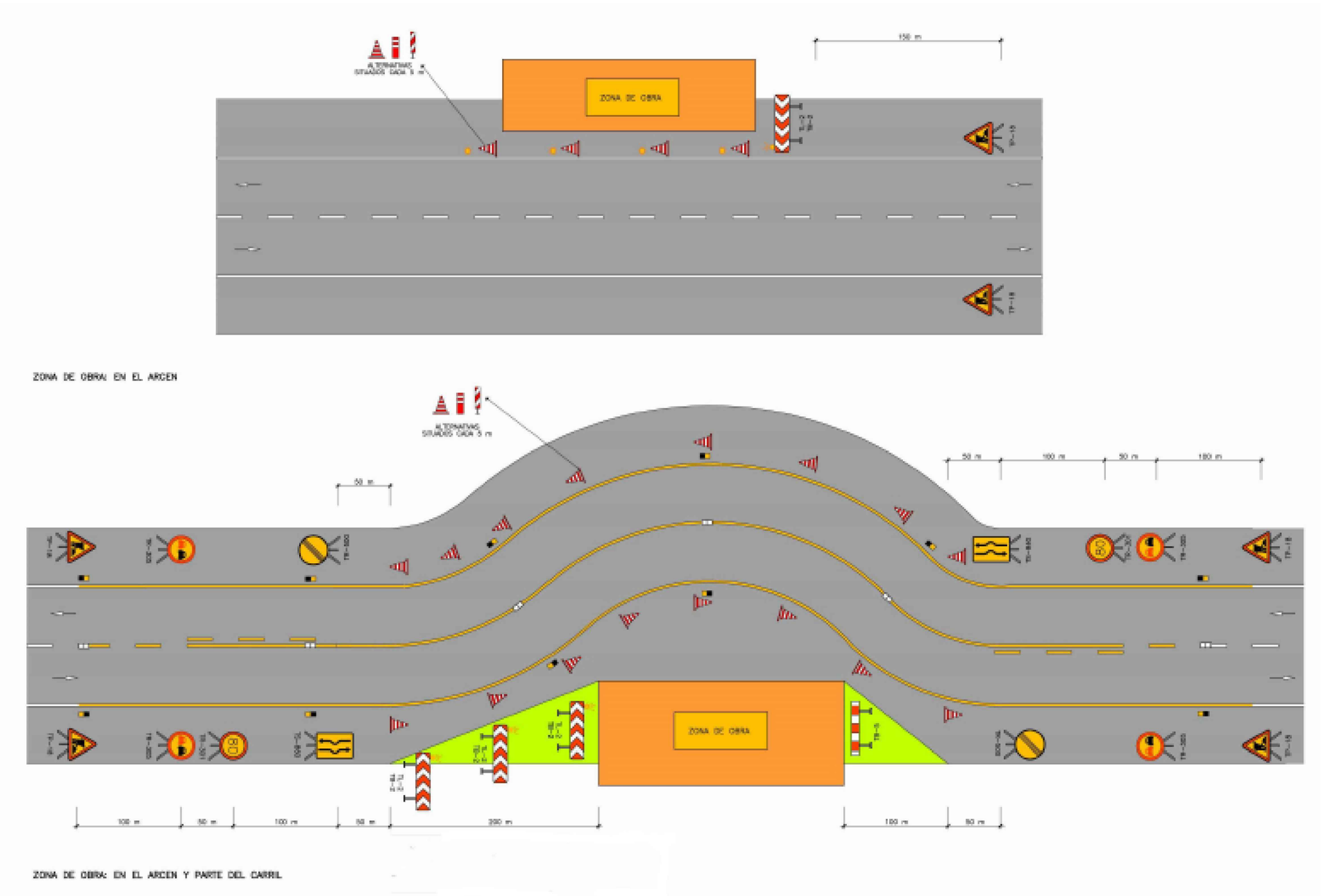
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE	TL-5		CADENA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TB-12		MARCA VIAL NARANJA	TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TB-13		GARNALDA	TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TB-14		BASTIDOR MOVIL	TL-11		LUZ ROJA FIJA
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)	TM-1		BANDERA ROJA
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE	TM-2		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE	TM-3		DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE	TM-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO			
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO			

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 22 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



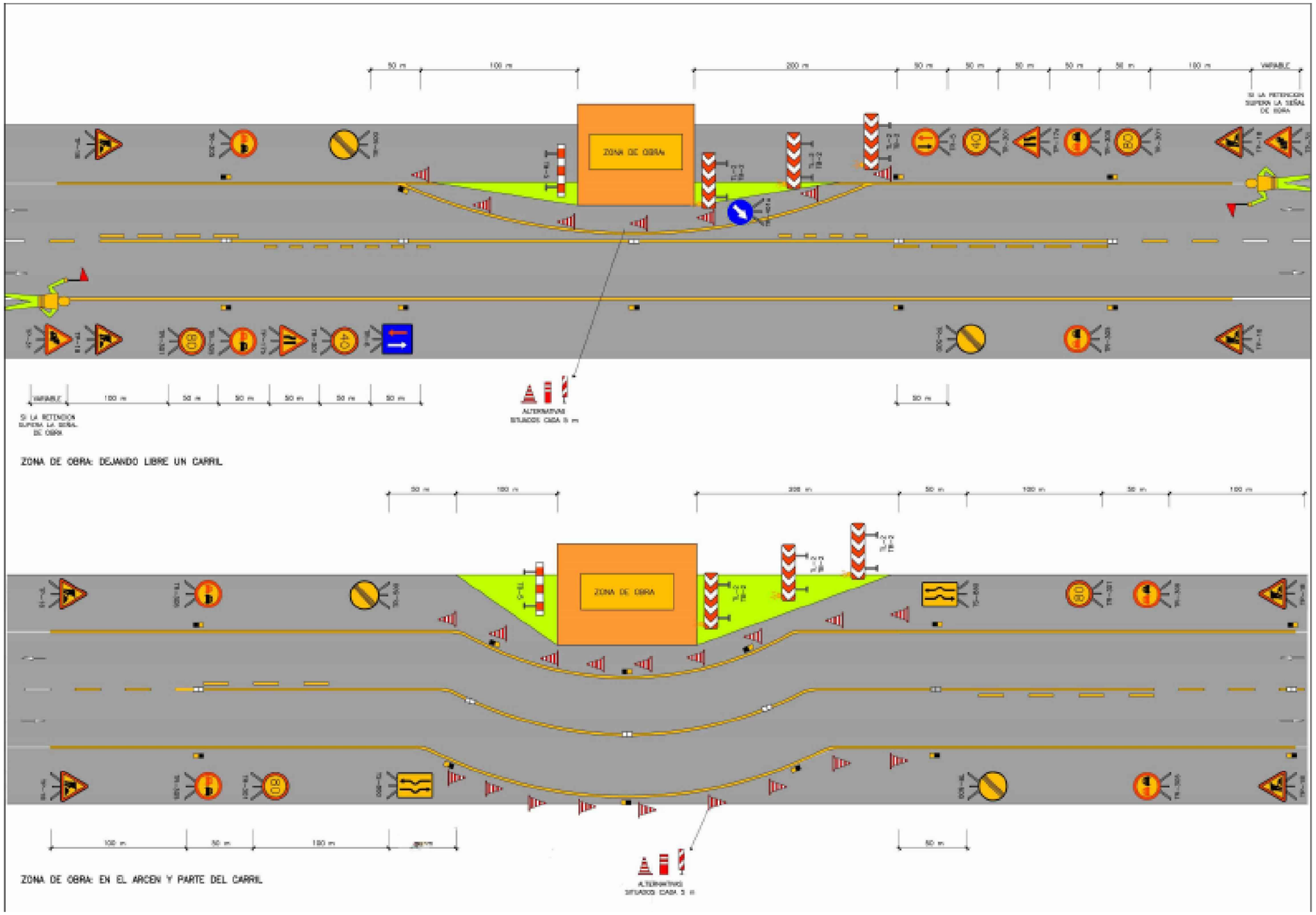
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 23 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

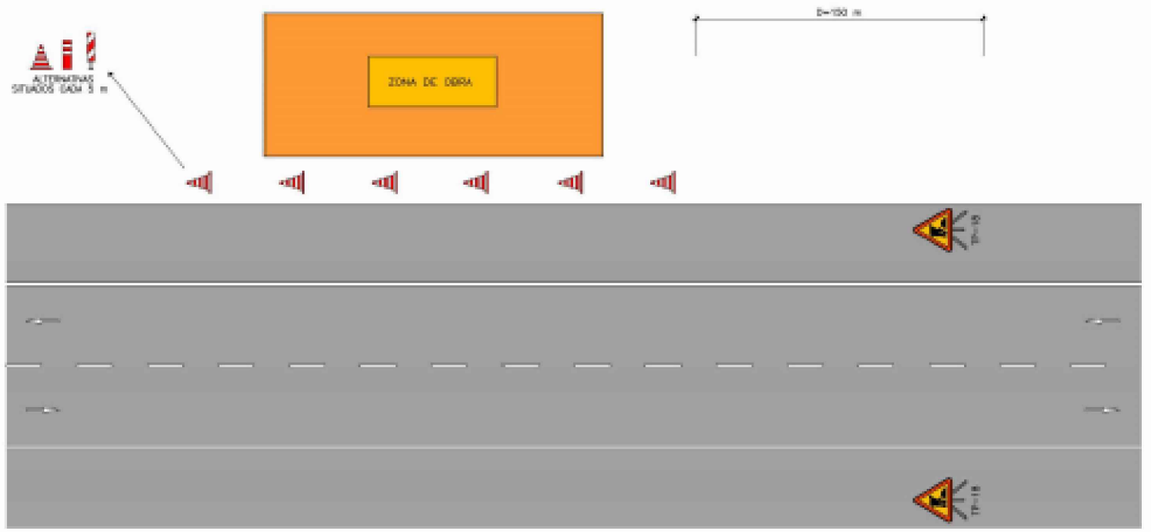


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

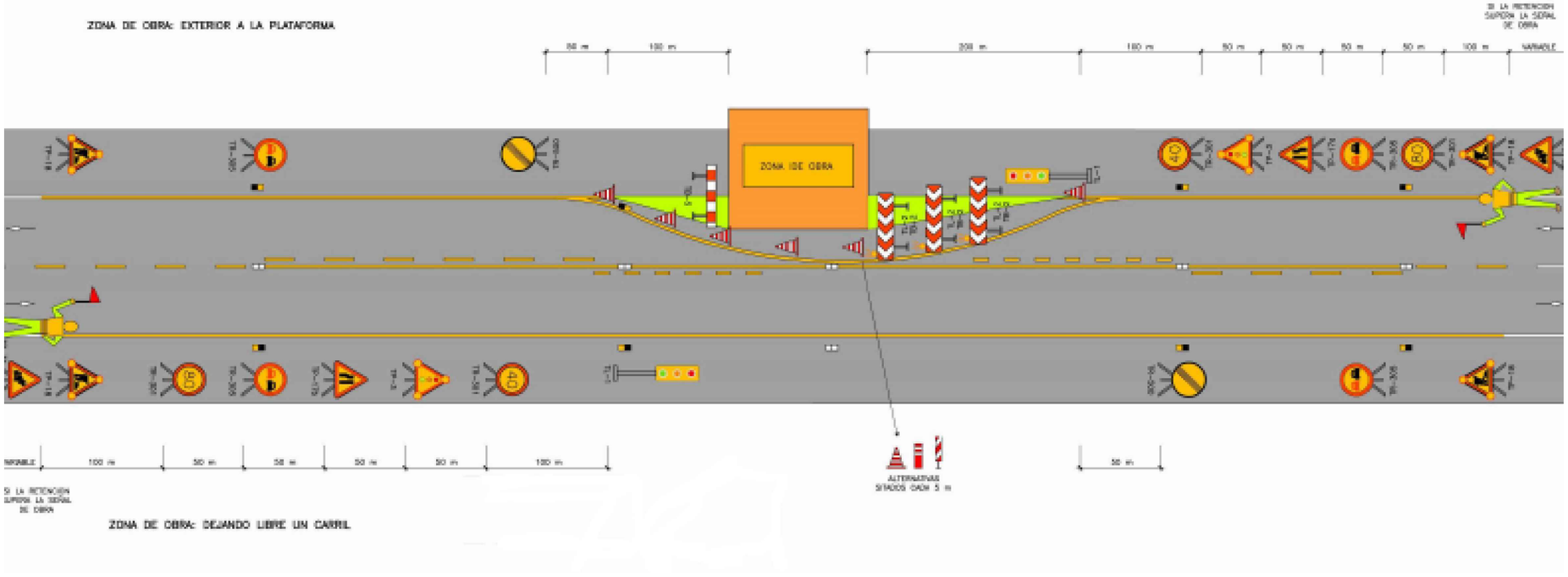
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 24 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ZONA DE OBRA: EXTERIOR A LA PLATAFORMA



ZONA DE OBRA: DEJANDO LIBRE UN CARRIL

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERSTOS DE SANTANDER UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 Potes	TÉRMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TÍTULO DE PLANO Seguridad y Salud	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	Plano 25 HOJA DE

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

4. PRESUPUESTO

PARTE 1 – MEDICIONES

1 SEGURIDAD Y SALUD
1.1 INST. PROVISIONALES DE OBRA
1.1.1 ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA

1.1.1.1 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.

2,00

1.1.1.2 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.

1,00

1.1.1.3 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.

6,00

1.1.1.4 Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

2,00

1.1.1.5 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.

3,00

1.1.1.6 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.

2,00

1.1.1.7 Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD
Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

16,00

1.1.2 ACOMETIDAS PROVISIONALES

1.1.2.1 Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.
Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

1,00

1.1.2.2 Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.
Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

1,00

1.1.2.3 Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.
Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

1,00

1.1.3 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

1.1.3.1 Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.
Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						35,00
1.1.3.2	**Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.** Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)					8,00
1.1.3.3	**Ud JABONERA INDUSTRIAL.** Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)					10,00
1.1.3.4	**Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR** Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)					100,00
1.1.3.5	**Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS** Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)					2,00
1.1.3.6	**Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS** Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)					2,00
1.1.3.7	**Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.** Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)					4,00
1.1.3.8	**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)					3,00
1.1.3.9	**Ud BOTIQUIN DE OBRA.** Ud. Botiquín de obra instalado.					3,00
1.1.3.10	**Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.** Ud. Reposición de material de botiquín de obra.					15,00
1.1.3.11	**Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES** Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)					3,00
1.2	**SEÑALIZACIONES**					
1.2.1	**SEÑALES**					
1.2.1.1	**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)					20,00
1.2.1.2	**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.					20,00
1.2.1.3	**Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.** Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado					10,00
1.2.2	**ACOTAMIENTOS**					
1.2.2.1	**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)					50,00
1.2.2.2.	**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)					200,00
1.2.2.3	**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.					30,00
1.2.2.4	**Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.** Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.					10.000,00
1.2.3	**VARIOS**					
1.2.3.1	**Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.** Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)					20,00
1.2.3.2	**Ud PLATAFORMA MET. EN VOLADIZO.** Ud. Plataforma metálica en voladizo para descarga de materiales, incluso montaje y desmontaje.					20,00
1.2.3.3	**Ml P.VOLADA SOP.MET.Y TAB.CUBIER** Ml. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablones de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	desmontaje para trabajos en cubierta					
						20,00
1.2.3.4	**Ml MARQUESI.SOP.MET.Y PLAT.MADER**					
	Ml. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.					
						15,00
1.3	**PROTECCIONES PERSONALES**					
1.3.1	**PROTECCIONES PARA CABEZA**					
1.3.1.1	**Ud CASCO DE SEGURIDAD.**					
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.					
						150,00
1.3.1.2	**Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.**					
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.					
						10,00
1.3.1.3	**Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.**					
	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.					
						30,00
1.3.1.4	**Ud PANTALLA MALLA METALICA**					
	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.					
						10,00
1.3.1.5	**Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC.**					
	Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE					
						10,00
1.3.1.6	**Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.**					
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.					
						150,00
1.3.1.7	**Ud GAFAS ANTIPOLVO.**					
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.					
						100,00
1.3.1.8	**Ud GAFAS PANORAMICAS LIQUIDOS**					
	Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.					
						20,00
1.3.1.9	**Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.**					
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.					
						75,00
1.3.1.10	**Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.**					
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.					
						200,00
1.3.1.11	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS.**					
	Ud. Protectores auditivos, homologados.					
						300,00
1.3.2	**PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS**					
1.3.2.1	**Ud MASCARA ANTIGAS SILICONA**					
	Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE					
						15,00
1.3.2.2	**Ud FILTRO MASCARA ANTIGAS 300 cc**					
	Ud. Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE.					
						10,00
1.3.2.3	**Ud RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE**					
	Ud. respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.					
						20,00
1.3.2.4	**Ud FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL**					
	Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.					
						40,00
1.3.2.5	**Ud FILTRO RESPI.BUCONASAL POLVO**					
	Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.					
						40,00
1.3.2.6	**Ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1**					
	Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.					
						40,00
1.3.2.7	**Ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP2**					
	Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.					
						40,00
1.3.3	**PROTECCION TOTAL DEL CUERPO**					
1.3.3.1	**Ud MONO DE TRABAJO.**					
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.					
						150,00
1.3.3.2	**Ud IMPERMEABLE.**					
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.					
						100,00
1.3.3.3	**Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE**					
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.3.3.4	**Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE** Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.					15,00
1.3.3.5	**Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.** Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.					30,00
1.3.3.6	**Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.** Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.					150,00
1.3.3.7	**Ud ARNES DE SEGURIDAD CLASE C** Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.					30,00
1.3.3.8	**Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE C.ACERO** Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.					50,00
1.3.3.9	**Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS** Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.					30,00
1.3.3.10	**Ud APARATO FRENO.** Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.					30,00
1.3.3.11	**Ud CUERDA D=14mm POLIAMIDA** Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.					40,00
1.3.3.12	**Ud ENRROLLADOR ANTICAIDAS 10 M.** Ud. Enrrollador anticaidas 10 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.					100,00
1.3.3.13	**Ud ENRROLLADOR ANTICAIDAS 20 M** Ud. Enrrollador anticaidas 20 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.					4,00
1.3.3.14	**Ud CINTURON ANTILUMBAGO** Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.					4,00
1.3.3.15	**Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.** Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.					40,00
1.3.3.16	**Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.** Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.					30,00
1.3.3.17	**Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.** UD. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.					50,00
1.3.3.18	**Ud CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1M** UD. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.					100,00
1.3.4	**PROTECCION DEL OIDO**					100,00
1.3.4.1	**Ud TAPONES ANTIRUIDO** Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.					150,00
1.3.4.2	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST.** Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.					12,00
1.3.4.3	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS EXIG.** Ud. Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.					50,00
1.3.5	**PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS**					
1.3.5.1	**Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL** Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.					150,00
1.3.5.2	**Ud PAR GUANTES NEOPRENO 100%** Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.					50,00
1.3.5.3	**Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE** Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.					20,00
1.3.5.4	**Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VAC.** Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						20,00
1.3.5.5	**Ud PAR GUANTES LATEX ANTICOR.** Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.					20,00
1.3.5.6	**Ud PAR GUANTES NITRILO 100%** Ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.					20,00
1.3.5.7	**Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM** Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.					30,00
1.3.5.8	**Ud PAR GUANTES AISLANTES.** Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.					30,00
1.3.5.9	**Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.** Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.					60,00
1.3.5.10	**Ud MANO PARA PUNTERO.** Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.					10,00
1.3.6	**PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS**					
1.3.6.1	**Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR** Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.					150,00
1.3.6.2	**Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO** Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.					20,00
1.3.6.3	**Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.** Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.					20,00
1.3.6.4	**Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL** Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.					150,00
1.3.6.5	**Ud PAR BOTAS AISLANTES.** Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.					20,00
1.3.6.6	**Ud PAR POLAINAS SOLDADOR** Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.					10,00
1.3.6.7	**Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO** Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.					10,00
1.4	**PROTECCIONES COLECTIVAS**					
1.4.1	**PROTECCIONES HORIZONTALES**					
1.4.1.1	**M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.** M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.					900,00
1.4.1.2	**M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS.** M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.					500,00
1.4.1.3	**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).					100,00
1.4.1.4	**Ml CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA** Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.					200,00
1.4.2	**PROTECCIONES VARIAS**					
1.4.2.1	**Ml CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT** Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.					100,00
1.4.2.2	**Ml BAJANTE DE ESCOMBROS PLASTICO** Ml. Bajante de escombros de plastico, incluso p.p. de bocas de vertido, arandelas de sujección y puntales de acodalamiento, montaje y desmontaje.					20,00
1.4.2.3	**Ml 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.					60,00
1.4.2.4	**Ud FUNDAS TERMORETRACTILES A.HUM** Ud. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						30,00
1.4.2.5	**Ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA** Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.					2,00
1.4.2.6	**Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.** Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.					12,00
1.5	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**					
1.5.1	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**					
1.5.1.1	**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.					10,00
1.5.1.2	**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.					50,00
1.5.1.3	**Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT** Ud. Reconocimiento médico obligatorio.					50,00
1.5.1.4	**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.					4,00
1.5.1.5	**Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.** Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.					6,00

Santander, Junio de 2015

Mario Lopo Martínez

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

PARTE 2 – CUADRO DE PRECIOS Nº 1

0001 1.1.1.1 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada

132,98

para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO TREINTA Y DOS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0002 1.1.1.2 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada

113,69

para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO TRECE con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0003 1.1.1.3 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada

124,02

para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO VEINTICUATRO con DOS CÉNTIMOS

0004 1.1.1.4 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada

189,48

para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

CIENTO OCHENTA Y NUEVE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0005 1.1.1.5 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada

228,75

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.

DOSCIENTOS VEINTIOCHO con SETENTA Y CINCO

CUADRO DE PRECIOS 1

SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		PRECIO EN LETRA	IMPORTE
					CÉNTIMOS	
0006	1.1.1.6	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.	113,69	CIENTO TRECE con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0007	1.1.1.7	Ud	Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	219,92	DOSCIENTOS DIECINUEVE con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0008	1.1.2.1	Ud	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	105,42	CIENTO CINCO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0009	1.1.2.2	Ud	Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.	93,02	NOVENTA Y TRES con DOS CÉNTIMOS	
0010	1.1.2.3	Ud	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	77,17	SETENTA Y SIETE con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0011	1.1.3.1	Ud	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	12,97	DOCE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0012	1.1.3.10	Ud	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	41,15	CUARENTA Y UN con QUINCE CÉNTIMOS	
0013	1.1.3.11	Ud	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	6,78	SEIS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0014	1.1.3.2	Ud	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	21,91	VEINTIUN con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0015	1.1.3.3	Ud	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,94	CUATRO con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0016	1.1.3.4	Ud	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,95	CUATRO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0017	1.1.3.5	Ud	Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)	101,38	CIENTO UN con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0018	1.1.3.6	Ud	Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)	97,87	NOVENTA Y SIETE con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0019	1.1.3.7	Ud	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	22,67	VEINTIDOS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0020	1.1.3.8	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)	18,80	DIECIOCHO con OCHENTA CÉNTIMOS	
0021	1.1.3.9	Ud	Ud. Botiquín de obra instalado.	21,43	VEINTIUN con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0022	1.2.1.1	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)	40,97	CUARENTA con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0023	1.2.1.2	Ud	Ud. Cartel indicativo de riesgo de	17,81		

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			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.		
0024	1.2.1.3	Ud	Ud. Cartel indicativo de riesgo de	DIECISIETE con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	7,04
			0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado		
0025	1.2.2.1	Ud	Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una	SIETE con CUATRO CÉNTIMOS	4,80
			banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)		
0026	1.2.2.2.	Ud	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de	CUATRO con OCHENTA CÉNTIMOS	3,42
			longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)		
0027	1.2.2.3	Ml	Ml. Valla colgante de señalización	TRES con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	6,81
			realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.		
0028	1.2.2.4	Ml	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica	SEIS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	1,31
			pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		
0029	1.2.3.1	Ud	Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa	UN con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	11,41
			de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)		
0030	1.2.3.2	Ud	Ud. Plataforma metálica en voladizo para	ONCE con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	57,11
			descarga de materiales, incluso montaje y desmontaje.		
0031	1.2.3.3	Ml	Ml. Plataforma volada de 0.60ml. de	CINCUENTA Y SIETE con ONCE CÉNTIMOS	64,25
			anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablones de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta		
0032	1.2.3.4	Ml	Ml. Marquesina de protección de 1.20ml.	SESENTA Y CUATRO con VEINTICINCO CÉNTIMOS	51,42
			de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.		
0033	1.3.1.1	Ud	Ud. Casco de seguridad con desudador,	CINCUENTA Y UN con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	3,05
			homologado CE.		
0034	1.3.1.10	Ud	Ud. Filtro recambio mascarilla,	TRES con CINCO CÉNTIMOS	0,69
			homologado.		
0035	1.3.1.11	Ud	Ud. Protectores auditivos, homologados.	CERO con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,89
0036	1.3.1.2	Ud	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura,	SIETE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	12,31
			homologada CE.		
0037	1.3.1.3	Ud	Ud. Pantalla para protección contra	DOCE con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	13,25
			partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.		
0038	1.3.1.4	Ud	Ud. Pantalla para protección contra	TRECE con VEINTICINCO CÉNTIMOS	13,88
			partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.		
0039	1.3.1.5	Ud	Ud. Pantalla para protección contra corto	TRECE con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	34,01
			circuito eléctrico con pluma para adaptar		

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE			
0040	1.3.1.6	Ud	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	11,36	ONCE con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0041	1.3.1.7	Ud	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,52	DOS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0042	1.3.1.8	Ud	Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.	12,72	DOCE con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0043	1.3.1.9	Ud	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	2,84	DOS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0044	1.3.2.1	Ud	Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE	111,32	CIENTO ONCE con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0045	1.3.2.2	Ud	Ud. Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE.	18,62	DIECIOCHO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0046	1.3.2.3	Ud	Ud. respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.	10,73	DIEZ con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0047	1.3.2.4	Ud	Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.	4,73	CUATRO con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0048	1.3.2.5	Ud	Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.	8,20	OCHO con VEINTE CÉNTIMOS	
0049	1.3.2.6	Ud	Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	1,26	UN con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
0050	1.3.2.7	Ud	Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	2,52	DOS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0051	1.3.3.1	Ud	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	16,41	DIECISEIS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0052	1.3.3.10	Ud	Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.	63,61	SESENTA Y TRES con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0053	1.3.3.11	Ud	Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	5,21	CINCO con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0054	1.3.3.12	Ud	Ud. Enrrollador anticaidas 10 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.	673,34	SEISCIENTOS SETENTA Y TRES con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0055	1.3.3.13	Ud	Ud. Enrrollador anticaidas 20 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.	877,81	OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
0056	1.3.3.14	Ud	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.	17,45	DIECISIETE con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0057	1.3.3.15	Ud	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	33,45	TREINTA Y TRES con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0058	1.3.3.16	Ud	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	22,09	VEINTIDOS con NUEVE CÉNTIMOS	
0059	1.3.3.17	Ud	UD. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida	15,63		

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			de PVC, homologado CE.		QUINCE con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0060	1.3.3.18	Ud	UD. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	8,41	OCHO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0061	1.3.3.2	Ud	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	9,47	NUEVE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0062	1.3.3.3	Ud	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	14,70	CATORCE con SETENTA CÉNTIMOS	
0063	1.3.3.4	Ud	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	47,33	CUARENTA Y SIETE con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0064	1.3.3.5	Ud	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	18,93	DIECIOCHO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0065	1.3.3.6	Ud	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	66,89	SESENTA Y SEIS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0066	1.3.3.7	Ud	Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.	79,51	SETENTA Y NUEVE con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0067	1.3.3.8	Ud	Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.	246,11	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS con ONCE CÉNTIMOS	
0068	1.3.3.9	Ud	Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	246,11	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS con ONCE CÉNTIMOS	
0069	1.3.4.1	Ud	Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	0,25	CERO con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0070	1.3.4.2	Ud	Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.	20,19	VEINTE con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0071	1.3.4.3	Ud	Ud. Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.	27,77	VEINTISIETE con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0072	1.3.5.1	Ud	Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1,89	UN con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0073	1.3.5.10	Ud	Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.	2,84	DOS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0074	1.3.5.2	Ud	Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	2,52	DOS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0075	1.3.5.3	Ud	Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	2,21	DOS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0076	1.3.5.4	Ud	Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	5,05	CINCO con CINCO CÉNTIMOS	
0077	1.3.5.5	Ud	Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	2,84	DOS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0078	1.3.5.6	Ud	Ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.	3,35	TRES con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0079	1.3.5.7	Ud	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm.,	7,89		

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			homologado CE.			
0080	1.3.5.8	Ud	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	28,40	SIETE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	VEINTIOCHO con CUARENTA CÉNTIMOS
0081	1.3.5.9	Ud	Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	10,73	DIEZ con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	ONCE con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0082	1.3.6.1	Ud	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	11,99		
0083	1.3.6.2	Ud	Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	25,87	VEINTICINCO con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0084	1.3.6.3	Ud	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	24,61	VEINTICUATRO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0085	1.3.6.4	Ud	Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	46,07	CUARENTA Y SEIS con SIETE CÉNTIMOS	
0086	1.3.6.5	Ud	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	26,19	VEINTISEIS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0087	1.3.6.6	Ud	Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	10,41	DIEZ con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0088	1.3.6.7	Ud	Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	12,56	DOCE con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0089	1.4.1.1	M2	M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	3,32	TRES con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0090	1.4.1.2	M2	M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	2,76	DOS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0091	1.4.1.3	M2	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).	20,59	VEINTE con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0092	1.4.1.4	Ml	Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.	2,87	DOS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0093	1.4.2.1	Ml	Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	4,21	CUATRO con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0094	1.4.2.2	Ml	Ml. Bajante de escombros de plastico, incluso p.p. de bocas de vertido, arandelas de sujección y puntales de acodalamiento, montaje y desmontaje.	24,93	VEINTICUATRO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0095	1.4.2.3	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.	43,04	CUARENTA Y TRES con CUATRO CÉNTIMOS	
0096	1.4.2.4	Ud	Ud. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	18,78	DIECIOCHO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0097	1.4.2.5	Ud	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos;	2.148,34		

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	DOS MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0098	1.4.2.6	Ud	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	206,09 DOSCIENTOS SEIS con NUEVE CÉNTIMOS	
0099	1.5.1.1	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 y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	55,93 CINCUENTA Y CINCO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0100	1.5.1.2	H.	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	12,40 DOCE con CUARENTA CÉNTIMOS	
0101	1.5.1.3	Ud	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	43,33 CUARENTA Y TRES con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0102	1.5.1.4	H.	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	21,77 VEINTIUN con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0103	1.5.1.5	Ud	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	164,05 CIENTO SESENTA Y CUATRO con CINCO CÉNTIMOS	

Santander, Junio de 2015

Mario Lopo Martínez

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE

PARTE 3 – CUADRO DE PRECIOS Nº 2

0001 1.1.1.1 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.

Resto de obra y materiales.....	132,98
TOTAL PARTIDA.....	**132,98**

0002 1.1.1.2 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.

Resto de obra y materiales.....	113,69
TOTAL PARTIDA.....	**113,69**

0003 1.1.1.3 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.

Resto de obra y materiales.....	124,02
TOTAL PARTIDA.....	**124,02**

0004 1.1.1.4 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

Resto de obra y materiales.....	189,48
TOTAL PARTIDA.....	**189,48**

0005 1.1.1.5 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

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
			Resto de obra y materiales	228,75
			TOTAL PARTIDA	**228,75**
0006	1.1.1.6	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.	
			Resto de obra y materiales	113,69
			TOTAL PARTIDA	**113,69**
0007	1.1.1.7	Ud	Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	
			Mano de obra	22,22
			Resto de obra y materiales	197,70
			TOTAL PARTIDA	**219,92**
0008	1.1.2.1	Ud	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
			Resto de obra y materiales	105,42
			TOTAL PARTIDA	**105,42**
0009	1.1.2.2	Ud	Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.	
			Resto de obra y materiales	93,02
			TOTAL PARTIDA	**93,02**
0010	1.1.2.3	Ud	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
			Resto de obra y materiales	77,17
			TOTAL PARTIDA	**77,17**
0011	1.1.3.1	Ud	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
			Mano de obra	2,22
			Resto de obra y materiales	10,75
			TOTAL PARTIDA	**12,97**
0012	1.1.3.10	Ud	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
			Resto de obra y materiales	41,15
			TOTAL PARTIDA	**41,15**
0013	1.1.3.11	Ud	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
			Resto de obra y materiales	6,78
			TOTAL PARTIDA	**6,78**
0014	1.1.3.2	Ud	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	
			Mano de obra	2,22
			Resto de obra y materiales	19,69
			TOTAL PARTIDA	**21,91**
0015	1.1.3.3	Ud	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
			Mano de obra	2,22
			Resto de obra y materiales	2,72
			TOTAL PARTIDA	**4,94**
0016	1.1.3.4	Ud	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
			Mano de obra	2,22
			Resto de obra y materiales	2,73
			TOTAL PARTIDA	**4,95**
0017	1.1.3.5	Ud	Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)	
			Mano de obra	5,56
			Resto de obra y materiales	95,82
			TOTAL PARTIDA	**101,38**
0018	1.1.3.6	Ud	Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)	
			Mano de obra	5,56
			Resto de obra y materiales	92,31
			TOTAL PARTIDA	**97,87**
0019	1.1.3.7	Ud	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	
			Mano de obra	2,22
			Resto de obra y materiales	20,45
			TOTAL PARTIDA	**22,67**
0020	1.1.3.8	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)	
			Mano de obra	0,56
			Resto de obra y materiales	18,24
			TOTAL PARTIDA	**18,80**
0021	1.1.3.9	Ud	Ud. Botiquín de obra instalado.	
			Resto de obra y materiales	21,43
			TOTAL PARTIDA	**21,43**
0022	1.2.1.1	Ud	Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600	

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			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)	
			Mano de obra	4,52
			Maquinaria	0,04
			Resto de obra y materiales	36,41
			TOTAL PARTIDA	**40,97**
0023	1.2.1.2	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.	
			Mano de obra	4,52
			Maquinaria	0,04
			Resto de obra y materiales	13,25
			TOTAL PARTIDA	**17,81**
0024	1.2.1.3	Ud	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	
			Mano de obra	2,22
			Resto de obra y materiales	4,82
			TOTAL PARTIDA	**7,04**
0025	1.2.2.1	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)	
			Mano de obra	0,56
			Resto de obra y materiales	4,24
			TOTAL PARTIDA	**4,80**
0026	1.2.2.2.	Ud	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	
			Mano de obra	0,56
			Resto de obra y materiales	2,86
			TOTAL PARTIDA	**3,42**
0027	1.2.2.3	Ml	Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.	
			Mano de obra	1,11
			Resto de obra y materiales	5,70
			TOTAL PARTIDA	**6,81**
0028	1.2.2.4	Ml	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
			Mano de obra	1,11
			Resto de obra y materiales	0,20
			TOTAL PARTIDA	**1,31**
0029	1.2.3.1	Ud	Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
			Mano de obra	0,56
			Resto de obra y materiales	10,85
			TOTAL PARTIDA	**11,41**
0030	1.2.3.2	Ud	Ud. Plataforma metálica en voladizo para descarga de materiales, incluso montaje y desmontaje.	
			Mano de obra	17,93
			Resto de obra y materiales	39,18
			TOTAL PARTIDA	**57,11**
0031	1.2.3.3	Ml	Ml. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablones de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	
			Mano de obra	23,91
			Resto de obra y materiales	40,34
			TOTAL PARTIDA	**64,25**
0032	1.2.3.4	Ml	Ml. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	
			Mano de obra	32,28
			Resto de obra y materiales	19,14
			TOTAL PARTIDA	**51,42**
0033	1.3.1.1	Ud	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	3,05
			TOTAL PARTIDA	**3,05**
0034	1.3.1.10	Ud	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
			Resto de obra y materiales	0,69
			TOTAL PARTIDA	**0,69**
0035	1.3.1.11	Ud	Ud. Protectores auditivos, homologados.	
			Resto de obra y materiales	7,89
			TOTAL PARTIDA	**7,89**
0036	1.3.1.2	Ud	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	12,31

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0037	1.3.1.3	Ud	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	13,25
			TOTAL PARTIDA	**13,25**
0038	1.3.1.4	Ud	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	13,88
			TOTAL PARTIDA	**13,88**
0039	1.3.1.5	Ud	Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	
			Resto de obra y materiales	34,01
			TOTAL PARTIDA	**34,01**
0040	1.3.1.6	Ud	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales	11,36
			TOTAL PARTIDA	**11,36**
0041	1.3.1.7	Ud	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales	2,52
			TOTAL PARTIDA	**2,52**
0042	1.3.1.8	Ud	Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales	12,72
			TOTAL PARTIDA	**12,72**
0043	1.3.1.9	Ud	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
			Resto de obra y materiales	2,84
			TOTAL PARTIDA	**2,84**
0044	1.3.2.1	Ud	Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE	
			Resto de obra y materiales	111,32
			TOTAL PARTIDA	**111,32**
0045	1.3.2.2	Ud	Ud. Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	18,62
			TOTAL PARTIDA	**18,62**
0046	1.3.2.3	Ud	Ud. respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	10,73
			TOTAL PARTIDA	**10,73**
0047	1.3.2.4	Ud	Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	4,73
			TOTAL PARTIDA	**4,73**
0048	1.3.2.5	Ud	Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	8,20
			TOTAL PARTIDA	**8,20**
0049	1.3.2.6	Ud	Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	1,26
			TOTAL PARTIDA	**1,26**
0050	1.3.2.7	Ud	Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	2,52
			TOTAL PARTIDA	**2,52**
0051	1.3.3.1	Ud	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	16,41
			TOTAL PARTIDA	**16,41**
0052	1.3.3.10	Ud	Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.	
			Resto de obra y materiales	63,61
			TOTAL PARTIDA	**63,61**
0053	1.3.3.11	Ud	Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	5,21
			TOTAL PARTIDA	**5,21**
0054	1.3.3.12	Ud	Ud. Enrrollador anticaidas 10 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	673,34
			TOTAL PARTIDA	**673,34**
0055	1.3.3.13	Ud	Ud. Enrrollador anticaidas 20 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	877,81
			TOTAL PARTIDA	**877,81**
0056	1.3.3.14	Ud	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	17,45
			TOTAL PARTIDA	**17,45**
0057	1.3.3.15	Ud	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	33,45
			TOTAL PARTIDA	**33,45**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0058	1.3.3.16	Ud	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	22,09
			TOTAL PARTIDA	**22,09**
0059	1.3.3.17	Ud	UD. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	15,63
			TOTAL PARTIDA	**15,63**
0060	1.3.3.18	Ud	UD. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	8,41
			TOTAL PARTIDA	**8,41**
0061	1.3.3.2	Ud	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	9,47
			TOTAL PARTIDA	**9,47**
0062	1.3.3.3	Ud	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	14,70
			TOTAL PARTIDA	**14,70**
0063	1.3.3.4	Ud	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	47,33
			TOTAL PARTIDA	**47,33**
0064	1.3.3.5	Ud	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	18,93
			TOTAL PARTIDA	**18,93**
0065	1.3.3.6	Ud	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	66,89
			TOTAL PARTIDA	**66,89**
0066	1.3.3.7	Ud	Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	79,51
			TOTAL PARTIDA	**79,51**
0067	1.3.3.8	Ud	Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	246,11
			TOTAL PARTIDA	**246,11**
0068	1.3.3.9	Ud	Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	246,11
			TOTAL PARTIDA	**246,11**
0069	1.3.4.1	Ud	Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	0,25
			TOTAL PARTIDA	**0,25**
0070	1.3.4.2	Ud	Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	20,19
			TOTAL PARTIDA	**20,19**
0071	1.3.4.3	Ud	Ud. Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	27,77
			TOTAL PARTIDA	**27,77**
0072	1.3.5.1	Ud	Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	1,89
			TOTAL PARTIDA	**1,89**
0073	1.3.5.10	Ud	Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	2,84
			TOTAL PARTIDA	**2,84**
0074	1.3.5.2	Ud	Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	2,52
			TOTAL PARTIDA	**2,52**
0075	1.3.5.3	Ud	Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	2,21
			TOTAL PARTIDA	**2,21**
0076	1.3.5.4	Ud	Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	5,05
			TOTAL PARTIDA	**5,05**
0077	1.3.5.5	Ud	Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	2,84
			TOTAL PARTIDA	**2,84**
0078	1.3.5.6	Ud	Ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	3,35
			TOTAL PARTIDA	**3,35**
0079	1.3.5.7	Ud	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm.,	

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	7,89
			TOTAL PARTIDA	**7,89**
0080	1.3.5.8	Ud	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
			Resto de obra y materiales	28,40
			TOTAL PARTIDA	**28,40**
0081	1.3.5.9	Ud	Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	10,73
			TOTAL PARTIDA	**10,73**
0082	1.3.6.1	Ud	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales	11,99
			TOTAL PARTIDA	**11,99**
0083	1.3.6.2	Ud	Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales	25,87
			TOTAL PARTIDA	**25,87**
0084	1.3.6.3	Ud	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales	24,61
			TOTAL PARTIDA	**24,61**
0085	1.3.6.4	Ud	Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales	46,07
			TOTAL PARTIDA	**46,07**
0086	1.3.6.5	Ud	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales	26,19
			TOTAL PARTIDA	**26,19**
0087	1.3.6.6	Ud	Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales	10,41
			TOTAL PARTIDA	**10,41**
0088	1.3.6.7	Ud	Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales	12,56
			TOTAL PARTIDA	**12,56**
0089	1.4.1.1	M2	M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	
			Mano de obra	1,88
			Resto de obra y materiales	1,44
			TOTAL PARTIDA	**3,32**
0090	1.4.1.2	M2	M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	
			Mano de obra	1,41
			Resto de obra y materiales	1,35
			TOTAL PARTIDA	**2,76**
0091	1.4.1.3	M2	M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
			Mano de obra	4,44
			Resto de obra y materiales	16,15
			TOTAL PARTIDA	**20,59**
0092	1.4.1.4	Ml	Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.	
			Mano de obra	1,41
			Resto de obra y materiales	1,46
			TOTAL PARTIDA	**2,87**
0093	1.4.2.1	Ml	Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
			Mano de obra	2,39
			Resto de obra y materiales	1,82
			TOTAL PARTIDA	**4,21**
0094	1.4.2.2	Ml	Ml. Bajante de escombros de plastico, incluso p.p. de bocas de vertido, arandelas de sujección y puntales de acodalamiento, montaje y desmontaje.	
			Mano de obra	11,75
			Resto de obra y materiales	13,18
			TOTAL PARTIDA	**24,93**
0095	1.4.2.3	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.	
			Resto de obra y materiales	43,04
			TOTAL PARTIDA	**43,04**
0096	1.4.2.4	Ud	Ud. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
			Mano de obra	1,28
			Resto de obra y materiales	17,50
			TOTAL PARTIDA	**18,78**
0097	1.4.2.5	Ud	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M	

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
			Mano de obra	4,92
			Resto de obra y materiales	2.143,42
			TOTAL PARTIDA	**2.148,34**
0098	1.4.2.6	Ud	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
			Mano de obra	2,46
			Resto de obra y materiales	203,63
			TOTAL PARTIDA	**206,09**
0099	1.5.1.1	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 y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
			Resto de obra y materiales	55,93
			TOTAL PARTIDA	**55,93**
0100	1.5.1.2	H.	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
			Resto de obra y materiales	12,40
			TOTAL PARTIDA	**12,40**
0101	1.5.1.3	Ud	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
			Resto de obra y materiales	43,33
			TOTAL PARTIDA	**43,33**
0102	1.5.1.4	H.	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
			Resto de obra y materiales	21,77
			TOTAL PARTIDA	**21,77**
0103	1.5.1.5	Ud	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
			Resto de obra y materiales	164,05
			TOTAL PARTIDA	**164,05**

Santander, Junio de 2015

Mario Lopo Martínez

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

PARTE 4 – PRESUPUESTO Y MEDICIONES POR CAPÍTULOS

1	**SEGURIDAD Y SALUD**			
1.1	**INST. PROVISIONALES DE OBRA**			
1.1.1	**ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA**			
1.1.1.1	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.	2,00	132,98	265,96
1.1.1.2	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.	1,00	113,69	113,69
1.1.1.3	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.	6,00	124,02	744,12
1.1.1.4	Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	2,00	189,48	378,96
1.1.1.5	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.	3,00	228,75	686,25
1.1.1.6	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.	2,00	113,69	227,38
1.1.1.7	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	16,00	219,92	3.518,72
	TOTAL 1.1.1			**5.935,08**
1.1.2	**ACOMETIDAS PROVISIONALES**			
1.1.2.1	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,00	105,42	105,42
1.1.2.2	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.	1,00	93,02	93,02
1.1.2.3	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00	77,17	77,17
	TOTAL 1.1.2			**275,61**
1.1.3	**MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO**			
1.1.3.1	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	35,00	12,97	453,95
1.1.3.2	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	8,00	21,91	175,28
1.1.3.3	Ud JABONERA INDUSTRIAL.	10,00	4,94	49,40

		Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
1.1.3.4	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	100,00	4,95	495,00
		Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			
1.1.3.5	Ud	CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS	2,00	101,38	202,76
		Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)			
1.1.3.6	Ud	CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS	2,00	97,87	195,74
		Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos)			
1.1.3.7	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS.	4,00	22,67	90,68
		Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)			
1.1.3.8	Ud	DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.	3,00	18,80	56,40
		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)			
1.1.3.9	Ud	BOTIQUIN DE OBRA.	3,00	21,43	64,29
		Ud. Botiquín de obra instalado.			
1.1.3.10	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN.	15,00	41,15	617,25
		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.			
1.1.3.11	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	3,00	6,78	20,34
		Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)			
		TOTAL 1.1.3			**2.421,09**
		TOTAL 1.1			**8.631,78**
1.2		**SEÑALIZACIONES**			
1.2.1		**SEÑALES**			
1.2.1.1	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE.	20,00	40,97	819,40
		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)			
1.2.1.2	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR	20,00	17,81	356,20
		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.			
1.2.1.3	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.	10,00	7,04	70,40
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado			
		TOTAL 1.2.1			**1.246,00**
1.2.2		**ACOTAMIENTOS**			
1.2.2.1	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE.	50,00	4,80	240,00
		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)			
1.2.2.2.	Ud	VALLA CONTENCION PEATONES.	200,00	3,42	684,00
		Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)			
1.2.2.3	Ml	VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.	30,00	6,81	204,30
		Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.			
1.2.2.4	Ml	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	10.000,00	1,31	13.100,00
		Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
		TOTAL 1.2.2			**14.228,30**
1.2.3		**VARIOS**			
1.2.3.1	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.	20,00	11,41	228,20
		Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)			
1.2.3.2	Ud	PLATAFORMA MET. EN VOLADIZO.	20,00	57,11	1.142,20
		Ud. Plataforma metálica en voladizo para descarga de materiales, incluso montaje y desmontaje.			
1.2.3.3	Ml	P.VOLADA SOP.MET.Y TAB.CUBIER	20,00	64,25	1.285,00
		Ml. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablones de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta			
1.2.3.4	Ml	MARQUESI.SOP.MET.Y PLAT.MADER	15,00	51,42	771,30
		Ml. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.			
		TOTAL 1.2.3			**3.426,70**
		TOTAL 1.2			**18.901,00**
1.3		**PROTECCIONES PERSONALES**			
1.3.1		**PROTECCIONES PARA CABEZA**			
1.3.1.1	Ud	CASCO DE SEGURIDAD.	150,00	3,05	457,50
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
1.3.1.2	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.	10,00	12,31	123,10
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			
1.3.1.3	Ud	PANTALLA CONTRA PARTICULAS.	30,00	13,25	397,50
		Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
1.3.1.4	Ud	PANTALLA MALLA METALICA	10,00	13,88	138,80
		Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.			
1.3.1.5	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC.	10,00	34,01	340,10
		Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE			
1.3.1.6	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	150,00	11,36	1.704,00
		Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			

1.3.1.7	Ud	GAFAS ANTIPOLVO.	100,00	2,52	252,00
		Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
1.3.1.8	Ud	GAFAS PANORAMICAS LIQUIDOS	20,00	12,72	254,40
		Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.			
1.3.1.9	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO.	75,00	2,84	213,00
		Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
1.3.1.10	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.	200,00	0,69	138,00
		Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
1.3.1.11	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS.	300,00	7,89	2.367,00
		Ud. Protectores auditivos, homologados.			
		TOTAL 1.3.1			**6.385,40**
1.3.2		**PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS**			
1.3.2.1	Ud	MASCARA ANTIGAS SILICONA	15,00	111,32	1.669,80
		Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE			
1.3.2.2	Ud	FILTRO MASCARA ANTIGAS 300 cc	10,00	18,62	186,20
		Ud. Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE.			
1.3.2.3	Ud	RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE	20,00	10,73	214,60
		Ud. respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.			
1.3.2.4	Ud	FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL	40,00	4,73	189,20
		Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.			
1.3.2.5	Ud	FILTRO RESPI.BUCONASAL POLVO	40,00	8,20	328,00
		Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.			
1.3.2.6	Ud	MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1	40,00	1,26	50,40
		Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.			
1.3.2.7	Ud	MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP2	40,00	2,52	100,80
		Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.			
		TOTAL 1.3.2			**2.739,00**
1.3.3		**PROTECCION TOTAL DEL CUERPO**			
1.3.3.1	Ud	MONO DE TRABAJO.	150,00	16,41	2.461,50
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
1.3.3.2	Ud	IMPERMEABLE.	100,00	9,47	947,00
		Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
1.3.3.3	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	15,00	14,70	220,50
		Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
1.3.3.4	Ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE	30,00	47,33	1.419,90
		Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
1.3.3.5	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.	150,00	18,93	2.839,50
		Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
1.3.3.6	Ud	CINTURON SEGURIDAD CLASE A.	30,00	66,89	2.006,70
		Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.			
1.3.3.7	Ud	ARNES DE SEGURIDAD CLASE C	50,00	79,51	3.975,50
		Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.			
1.3.3.8	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE C.ACERO	30,00	246,11	7.383,30
		Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.			
1.3.3.9	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS	30,00	246,11	7.383,30
		Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.			
1.3.3.10	Ud	APARATO FRENO.	40,00	63,61	2.544,40
		Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.			
1.3.3.11	Ud	CUERDA D=14mm POLIAMIDA	100,00	5,21	521,00
		Ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.			
1.3.3.12	Ud	ENRROLLADOR ANTICAIDAS 10 M.	4,00	673,34	2.693,36
		Ud. Enrrollador anticaidas 10 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.			
1.3.3.13	Ud	ENRROLLADOR ANTICAIDAS 20 M	4,00	877,81	3.511,24
		Ud. Enrrollador anticaidas 20 m. de cable retractil D= 4 mm., homologada CE.			
1.3.3.14	Ud	CINTURON ANTILUMBAGO	40,00	17,45	698,00
		Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.			
1.3.3.15	Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.	30,00	33,45	1.003,50
		Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
1.3.3.16	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.	50,00	22,09	1.104,50
		Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
1.3.3.17	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.	100,00	15,63	1.563,00
		UD. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.			
1.3.3.18	Ud	CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1M	100,00	8,41	841,00
		UD. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.			
		TOTAL 1.3.3			**43.117,20**
1.3.4		**PROTECCION DEL OIDO**			
1.3.4.1	Ud	TAPONES ANTIRUIDO	150,00	0,25	37,50
		Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.			
1.3.4.2	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS VERST.	12,00	20,19	242,28
		Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.			
1.3.4.3	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS EXIG.	50,00	27,77	1.388,50
		Ud. Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.			
		TOTAL 1.3.4			**1.668,28**
1.3.5		**PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS**			
1.3.5.1	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	150,00	1,89	283,50

		Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.			
1.3.5.2	Ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100%	50,00	2,52	126,00
		Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.			
1.3.5.3	Ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE	20,00	2,21	44,20
		Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.			
1.3.5.4	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VAC.	20,00	5,05	101,00
		Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.			
1.3.5.5	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICOR.	20,00	2,84	56,80
		Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.			
1.3.5.6	Ud	PAR GUANTES NITRILO 100%	20,00	3,35	67,00
		Ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.			
1.3.5.7	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM	30,00	7,89	236,70
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
1.3.5.8	Ud	PAR GUANTES AISLANTES.	30,00	28,40	852,00
		Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
1.3.5.9	Ud	PAR MANGUITOS SOLDADOR H.	60,00	10,73	643,80
		Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.			
1.3.5.10	Ud	MANO PARA PUNTERO.	10,00	2,84	28,40
		Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.			
		TOTAL 1.3.5.....			2.439,40
1.3.6		PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS			
1.3.6.1	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	150,00	11,99	1.798,50
		Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
1.3.6.2	Ud	PAR BOTA AGUA INGENIERO	20,00	25,87	517,40
		Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.			
1.3.6.3	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.	20,00	24,61	492,20
		Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
1.3.6.4	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL	150,00	46,07	6.910,50
		Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
1.3.6.5	Ud	PAR BOTAS AISLANTES.	20,00	26,19	523,80
		Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
1.3.6.6	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR	10,00	10,41	104,10
		Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.			
1.3.6.7	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO	10,00	12,56	125,60
		Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.			
		TOTAL 1.3.6.....			10.472,10
		TOTAL 1.3.....			66.821,38
1.4		PROTECCIONES COLECTIVAS			
1.4.1		PROTECCIONES HORIZONTALES			
1.4.1.1	M2	RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.	900,00	3,32	2.988,00
		M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
1.4.1.2	M2	MALLAZO PROTECCION HUECOS.	500,00	2,76	1.380,00
		M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.			
1.4.1.3	M2	TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS	100,00	20,59	2.059,00
		M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
1.4.1.4	Ml	CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA	200,00	2,87	574,00
		Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.			
		TOTAL 1.4.1			7.001,00
1.4.2		PROTECCIONES VARIAS			
1.4.2.1	Ml	CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT	100,00	4,21	421,00
		Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.			
1.4.2.2	Ml	BAJANTE DE ESCOMBROS PLASTICO	20,00	24,93	498,60
		Ml. Bajante de escombros de plastico, incluso p.p. de bocas de vertido, arandelas de sujección y puntales de acodalamiento, montaje y desmontaje.			
1.4.2.3	Ml	PROT.H.CRUCE DE LINEAS CONDUC	60,00	43,04	2.582,40
		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.			
1.4.2.4	Ud	FUNDAS TERMORETRACTILES A.HUM	30,00	18,78	563,40
		Ud. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.			
1.4.2.5	Ud	CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA	2,00	2.148,34	4.296,68
		Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
1.4.2.6	Ud	CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.	12,00	206,09	2.473,08
		Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A			

	0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
	TOTAL 1.4.2			**10.835,16**
	TOTAL 1.4			**17.836,16**
1.5	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
1.5.1	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
1.5.1.1	**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.	**10,00**	**55,93**	**559,30**
1.5.1.2	**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.	**50,00**	**12,40**	**620,00**
1.5.1.3	**Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT** Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	**50,00**	**43,33**	**2.166,50**
1.5.1.4	**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.	**4,00**	**21,77**	**87,08**
1.5.1.5	**Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.** Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	**6,00**	**164,05**	**984,30**
	TOTAL 1.5.1			**4.417,18**
	TOTAL 1.5			**4.417,18**
	TOTAL 1			**116.607,50**
	TOTAL			**116.607,50**

Santander, Junio de 2015

Mario Lopo Martínez

PARTE 5 – RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1	SEGURIDAD Y SALUD.....		116.607,50100,00
1.1	*INST. PROVISIONALES DE OBRA*	*8.631,78*	
1.2	*SEÑALIZACIONES*	*18.901,00*	
1.3	*PROTECCIONES PERSONALES*	*66.821,38*	
1.4	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*17.836,16*	
1.5	*MANO DE OBRA DE SEGURIDAD*	*4.417,18*	

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 116.607,50

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO DIECISEIS MIL SEISCIENTOS SIETE con CINCUENTA
CÉNTIMOS

, 21 de junio 2015.

Santander, Junio de 2015

Mario Lopo Martínez

ANEJO Nº28 – INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. GLORIETA INICIAL 2
3. PRIMER TRAMO DE LA VARIANTE 2
4. ÚLTIMO TRAMO DE LA VARIANTE 3
5. GLORIETA FINAL 4

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la caracterización del terreno existente actual en la zona de actuación dentro del municipio de Potes por medio de una serie de fotografías tomadas “in situ” en dicha zona.

2. GLORIETA INICIAL

3. PRIMER TRAMO DE LA VARIANTE

Las siguientes fotografías han sido tomadas en la zona existente entre la glorieta inicial y el segundo viaducto proyectados. Las dos primeras imágenes corresponderían al tramo inicial.

Estas dos fotografías siguientes están encuadradas en la zona donde se pretende construir el viaducto más grande del trazado.

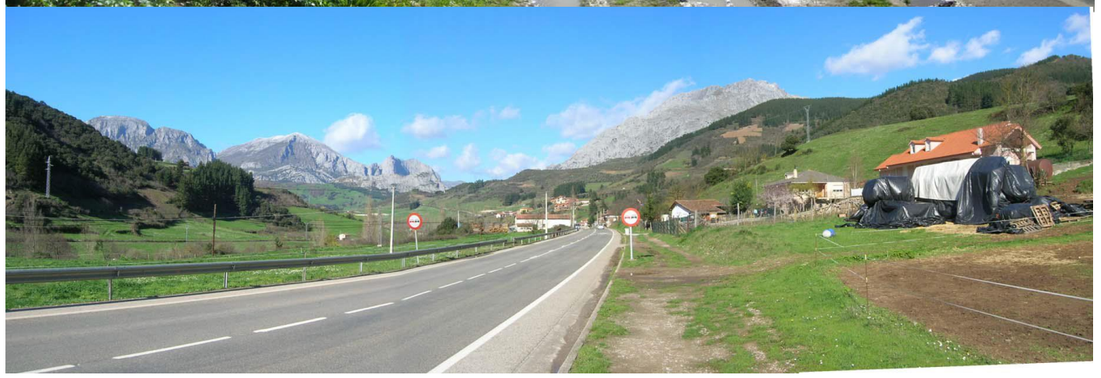
4. ÚLTIMO TRAMO DE LA VARIANTE

Este tramo se corresponde al comprendido entre la salida del túnel proyectado y el final del trazado, donde se dispondrá la glorieta final.

La siguiente fotografía muestra la montaña que tiene que ser atravesada por el túnel.

5. GLORIETA FINAL

En las siguientes fotografías se muestra la localización de la glorieta situada al final del trazado de la variante, al norte de Potes y donde se conectaría con la actual carretera N-621.



Vistas desde la futura glorieta hacia la dirección que tomará la variante:

ANEJO Nº29 – ACCESIBILIDAD

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE 3
2.1. ACCESIBILIDAD DE SEÑALES Y PANELES INFORMATIVOS EXTERIORES 3
2.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 3
2.1.2. ELEMENTOS QUE GARANTIZARÁN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL 3
3. ACCESIBILIDAD EN PAVIMENTOS 4
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 4
3.2. CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A UN PAVIMENTO ACCESIBLE 4
3.3. PAVIMENTOS ESPECIALES 5
3.4. PENDIENTE DEL TRAZADO 5
4. ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA VÍA PÚBLICA 5
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 5
4.2. ACTUACIONES QUE GARANTIZARÁN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL 6

1. INTRODUCCIÓN

Un entorno accesible es aquel entorno diseñado de tal modo que puede ser utilizado con seguridad y eficacia por el mayor número posible de personas, ya sean estas discapacitadas o no. Este concepto implica que se debe ampliar el término "estándar", utilizado en el diseño en general, utilizando el concepto de manera que dentro del tengan cabida la diversidad de personas que habitan o utilizan un determinado entorno. Las normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad, aprobadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su cuadragésimo octavo periodo de sesiones, mediante Resolución 48/96 de 20 de diciembre de 1993, recoge en sus apartado II. Las Esferas previstas para la igualdad de participación.

Art 5. Posibilidades de acceso

Los Estados deben reconocer la importancia global de las posibilidades de acceso dentro del proceso de lograr la igualdad de oportunidades en todas las esferas de la sociedad. Para las personas con discapacidades de cualquier índole, los Estados deben: a) establecer programas de acción para que el entorno físico sea accesible, y b) adoptar medidas para garantizar el acceso a la información y a la comunicación.

A) Acceso al entorno físico:

1.- Los Estados deben adoptar medidas para eliminar los obstáculos a la participación en el entorno físico. Dichas medidas pueden consistir en elaborar normas y directrices y en estudiar la posibilidad de promulgar leyes que aseguren el acceso a diferentes entornos de la sociedad, por ejemplo, en lo que se refiere a viviendas, los edificios, los servicios de transportes públicos y otros medios de transporte, las calles y otros lugares al aire libre.

2.- Los estados deben garantizar que los arquitectos, los técnicos de la construcción y otros profesionales que participen en el diseño y la construcción del entorno físico puedan obtener información adecuada sobre la política en materia de discapacidad y las medidas encaminadas a asegurar la accesibilidad.

3.-Las medidas para asegurar la accesibilidad se incluirán desde el principio en el diseño y la construcción del entorno físico.

4.-Debe consultarse a las organizaciones de personas con discapacidad cuando se elaboren normas y disposiciones para asegurar la accesibilidad. Dichas organizaciones deben asimismo participar en el plano local, desde la etapa de planificación inicial, cuando se diseñen proyectos de obras públicas, a fin de garantizar al máximo las posibilidades de accesibilidad.

B) Acceso a la información y la comunicación

5.-.Las personas con discapacidad y, cuando proceda, sus familias y quienes abogan en su favor, deben tener acceso en todas la etapas de su vida a una información completa sobre el diagnostico, los derechos y servicios y programas disponibles. Esa información debe presentarse en forma que resulte accesible para las personas con discapacidad.

6.-Los Estados deben elaborar estrategias para que los servicios de información y documentación sean accesibles a diferentes grupos de personas con discapacidad. A fin de proporcionar acceso a la información y la documentación escritas a las personas con deficiencias visuales, deben utilizarse el sistema braille, grabaciones en cinta, tipos de imprenta grandes y otras tecnologías apropiadas. De igual modo, deben utilizarse tecnologías adecuadas para proporcionar acceso a la información oral a las personal con deficiencias auditivas o dificultades de comprensión.

7.-Se debe considerar la utilización del lenguaje de signos en la educación de los niños sordos así como de sus familias y comunidades. También deben prestarse servicios de interpretación de del lenguaje de signos para facilitar la comunicación entre las personas sordas y las demás personas.

8.- Deben tenerse en cuenta asimismo las necesidades de las personas con otras discapacidades de comunicación.

9.- Los Estados deben estimular a los medios de comunicación, en especial a la televisión, la radio y los periódicos, a que hagan accesibles sus servicios.

10.- Los Estados deben garantizar que los nuevos sistemas de servicios y de datos informatizados que se ofrezcan al público en general sean desde un comienzo accesibles a las personas con discapacidad, o que se adapten para hacerlos accesibles a ellas.

11.- Debe consultarse a las organizaciones de personas con discapacidad cuando se elaboren medidas encaminadas a proporcionar a esas personas acceso a los servicios de información.

2. CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE

2.1. ACCESIBILIDAD DE SEÑALES Y PANELES INFORMATIVOS EXTERIORES

2.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las señales y paneles informativos exteriores informan, orientan, recomiendan, aconsejan o advierten sobre distintas características específicas de un determinado núcleo urbano. Esta información puede estar relacionada con la localización de determinados puntos o lugares, el seguimiento de direcciones, la prevención de accidentes, la identificación de edificios, la información turística, etc. Se trata de que cualquier ciudadano o visitante pueda orientarse y comprender el núcleo urbano de una forma lógica, segura y sencilla.

Cuando esta información no está disponible en distintos formatos habrá personas que, por razón de distintos tipos de limitaciones funcionales no podrán acceder con facilidad y forma autónoma a la misma pudiendo quedar desorientados o incluso en situación de peligro.

2.1.2. ELEMENTOS QUE GARANTIZARÁN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL

A continuación trataremos los distintos elementos que contribuyen a garantizar la accesibilidad integral en señales y paneles informativos exteriores:

Soporte: No debe suponer un obstáculo o riesgo, por lo que no tendrá elementos o salientes sin base en el suelo y su diseño no presentará esquinas ni aristas.

Ubicación: Señales verticales: Deberían ser placas o banderolas que dejen desde su parte inferior una altura libre de paso mínima de 2,20 m. Se instalarán junto a la pared, en aceras estrechas o junto al bordillo en aceras mayores de 1,50 m de ancho.

Paneles informativos: Su ubicación o consulta no debe interrumpir la circulación peatonal. Deben ser fácilmente localizables y permitir que los viandantes se acerquen a ellos a una distancia adecuada para su lectura. En aceras anchas el panel puede tener una o más caras de exposición, siempre y cuando deje una anchura libre para la circulación peatonal de al menos 1,50 m a cada lado del panel. En aceras estrechas tendrá una sola cara. En cualquier caso, siempre debe quedar espacio suficiente para la circulación peatonal.

Toda la información podrá ser leída hasta una distancia de 5,00 m. Como norma general, el panel o señal se colocará a una altura entre 1,45-1,75 m, centrado a 1,60 m (incluidas las señales y paneles con información táctil). Además, es aconsejable contar con una doble señalización táctil a una altura entre 95-125 cm, centrada a 1,10 m, en las zonas específicas donde haya gran concurrencia de niños.

En los itinerarios se deberán colocar señales de direccionamiento al principio, al final y en los cambios de dirección intermedios. Si el itinerario es muy largo, las señales o planos de situación deberán aparecer con más frecuencia, para reforzar el mensaje. El lenguaje y nomenclatura utilizados en estas señales deben ser claros, fáciles de entender y uniformes a lo largo de todo el recorrido.

Cartel: Ha de tener un contorno nítido. La información contenida en el cartel ha de ser sencilla y de fácil comprensión. El tipo de letra a utilizar debe ser fácilmente perceptible (por ejemplo Verdana, Arial, Helvética o Universal). La separación entre los caracteres debe ser proporcionada. El trazo de los caracteres debe ser nítido y sencillo y el ancho del trazo uniforme.

Respecto al color, se utilizarán los colores de mayor contraste. El color de la leyenda debe contrastar con el del cartel y éste, a su vez con el del fondo donde esté ubicado:

Un paramento de ladrillo o piedra oscuros o un fondo con vegetación en verde, requieren un panel con fondo en blanco y con una leyenda oscura (negro, verde o azul).

Un paramento de ladrillo o piedra claros, o una pared clara, requieren un panel negro, azul u otros colores oscuros, con una leyenda en blanco o en amarillo.

Es conveniente utilizar un blanco crema a un blanco puro para evitar deslumbramientos. Además no conviene utilizar demasiados colores. Respecto a los materiales del cartel, han de evitarse las superficies que produzcan brillos y destellos y, en caso de llevar cristales, se utilizarán cristales mates.

Modalidad sensorial del mensaje: La información se podrá presentar a través de señalización visual y acústica y/o táctil.

Mapas y planos. Deberían ser reproducidos, al menos, de forma visual y táctil. Bajo la modalidad táctil pueden utilizarse diferentes texturas para representar diferentes tipos de información.

Puntos de información electrónicos. Pueden existir en la vía pública puntos de información electrónicos que deben ser adecuados en su diseño y altura para que puedan ser utilizados por cualquier persona. Deben permitir la aproximación frontal por parte de una persona en silla de ruedas. Los materiales que lo forman deben ser resistentes a la intemperie y a otros posibles elementos agresivos, y habrá de preverse su adecuado mantenimiento.

Condiciones ambientales. Debe garantizarse un adecuado nivel de iluminación tanto de día como de noche. Se evitarán los reflejos y deslumbramientos de la luz solar y de la artificial. Para ello, se dispondrá de toldos u otra protección apropiados, o estarán situados en zonas donde la luz del sol no impida ver las imágenes de la pantalla, o quemarse si es un panel interactivo. La luz artificial estará siempre colocada en el exterior del panel.

Otros aspectos de interés. Habrá que evitar que cualquier obra o alteración en la vía pública se convierta en un peligro para una persona con discapacidad, especialmente en el caso de la persona con discapacidad visual. Los aparcamientos, edificios, ascensores exteriores y otros elementos accesibles serán señalizados mediante el símbolo internacional de accesibilidad (S.I.A.) u otros símbolos específicos para otros tipos de limitaciones de la actividad

3. ACCESIBILIDAD EN PAVIMENTOS

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El pavimento es uno de los componentes más importantes de los itinerarios peatonales por las funciones que desempeña como:

- Soporte y unión a la tierra.
- Revestimiento estético.
- Canal continuo de información y orientación.

Uno de los aspectos que más resaltan de la función informativa y orientativa del pavimento es que ofrece la posibilidad de establecer un lenguaje claro y eficaz para emitir y recibir mensajes a través de su textura, sonoridad y color a personas con discapacidad visual y a personas con movilidad reducida.

Para las personas con movilidad reducida o con discapacidad visual, la elección del pavimento puede resultar decisiva para alcanzar un mayor grado de autonomía personal. El estado y tipo de pavimento que pisan puede tener mucha importancia en los accidentes que implican caídas para las personas mayores.

3.2. CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A UN PAVIMENTO ACCESIBLE

Las principales características que debe exigirse a los pavimentos son su dureza, capacidad antideslizamiento en seco y en mojado y ausencia de rugosidades distintas de la propia pieza. En general podemos decir que el pavimento debe ser:

- Estable, como las baldosas hidráulicas, piedras, etc, evitando las tierras sueltas, gravas, arenas y demás. En parques y jardines los itinerarios pueden ser de tierra batida, que debe estar compactada.
- Antideslizante, tanto en seco como en mojado, para lo cual hay que hacer las pruebas oportunas in situ, simulando las situaciones más favorables a deslizamiento, como la acumulación de polvo y riego, y comprobando que incluso en esas condiciones no es resbaladizo.

- Sin rugosidades distintas de la propia pieza, lo cual supone que el pavimento esté perfectamente colocado y sobre todo que se realice un mantenimiento adecuado.

Además, en el espacio urbano elementos como registros, rejillas y alcorques deberán estar perfectamente enrasados con el pavimento. Las juntas deben tener una resistencia similar a la del pavimento, y su grosor no superar los 10 mm. La altura máxima en relieves y tetones no superará tampoco los 7 mm para evitar tropiezos.

Otro aspecto fundamental es el de los rebajes en los bordillos de acera en los pasos de peatones. Con estos rebajes se salvará el desnivel del bordillo de la acera, de manera que las personas con movilidad reducida puedan acceder sin problemas a la acera. Estos rebajes tendrán una anchura igual a la del paso de peatones.

A cada lado de los rebajes de la acera, se colocará una franja de losetas especiales, con un ancho total de 1 m y de una longitud igual a la anchura de la acera, a fin de que los invidentes puedan percatarse al tacto, de que se encuentran en un paso peatonal. Una franja semejante se colocará a todo lo largo del borde exterior del rebaje de la acera, excepto en casos de aceras de hasta 2 m, en que la franja, en lugar de ser de 1 m de ancho, ocupará todo el rebaje de la acera.

3.3. PAVIMENTOS ESPECIALES

Llamamos pavimentos especiales a los que, a través del color, la textura o la sonoridad, pueden transmitir información útil para el desplazamiento y la seguridad a las personas con discapacidad visual, tanto con los pies como con el bastón blanco de movilidad. Básicamente se clasifican en pavimentos táctiles y de color.

- Pavimentos táctiles.

Nos sirve para proporcionar aviso y direccionamiento. Se utiliza el pavimento táctil de botones con las características recogidas en la norma UNE 127029 “Baldosas táctiles prefabricadas de hormigón, estructuras rugosas formadas por resaltes a base de tetones en bandas perpendiculares al sentido de la circulación”.

También se utilizan baldosas con acanaladuras, marcando cambios de cota y dirección, colocadas para que tengan continuidad. Esta última técnica se utiliza para alertar de posibles peligros.

La utilización correcta de este tipo de pavimentos táctiles es una gran ayuda para las personas con problemas visuales. Si, por el contrario, se utilizan de manera excesiva o inadecuada, producen el efecto contrario generando confusión, y puede llevar a tomar decisiones que pongan en peligro a los usuarios. Existe un tipo de pavimentos táctiles conocidos como pavimentos sonoros, que son franjas de pavimento detectables mediante el sonido del bastón y se utilizan para guiar a las personas con discapacidad visual usuarias de bastón de movilidad, especialmente en pasos de peatones.

- Pavimentos de color

Advierten de peligros o delimitan espacios distintos en los itinerarios, de manera que personas con discapacidad visual mejoran su funcionamiento visual si el contraste es adecuado y su utilización se reserva a determinados espacios.

3.4. PENDIENTE DEL TRAZADO

Para un cómodo y confortable traslado de las personas con movilidad reducida se ha dispuesto el perfil longitudinal de manera que las pendientes sean del orden de 1.6%. De esta manera las personas que usen silla de ruedas tendrán el ascenso de la rampa más fácil, al requerir menos esfuerzo. Así como el descenso, al poder controlar de manera más fácil la velocidad, evitando así accidentes.

4. ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA VÍA PÚBLICA

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

En una ciudad, sea cual sea su tamaño, es frecuente encontrarnos con obras en la vía pública que afectan tanto al mantenimiento de las aceras, la apertura del suelo para mantener tuberías o la conducción de cableado de diversos tipos, la rehabilitación de fachadas o la construcción de nuevos edificios o instalaciones de la vía pública.

En todos los casos se ven afectados los itinerarios habituales del tráfico y de los peatones, rectificando los sistemas de seguridad implantados en condiciones normales de utilización del espacio urbano. En consecuencia, estas obras en la vía pública representan un grave riesgo de accidente para los ciudadanos que transitan las calles, especialmente para aquellas personas con algún tipo de limitación en su actividad, ya sea física, intelectual o sensorial.

Es necesario mejorar la conciencia sobre la necesidad de las empresas constructoras y los ayuntamientos eliminen o aminoren los riegos y el malestar de los vecinos desde el primer momento en que las obras se ponen en marcha. Para ello, consideramos que debe actuarse en tres momentos fundamentales y contemplando los requisitos especiales de las personas con discapacidad: (a) En el diseño de la seguridad de la obra; (b) En el momento de señalizar la obra; y (c) En el momento de habilitar itinerarios alternativos.

4.2. ACTUACIONES QUE GARANTIZARÁN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL

A continuación propondremos una serie de criterios a utilizar en cada uno de estos tres momentos importantes:

A) Diseño de la seguridad de la obra

- Andamios: Los pies del andamio deben colocarse junto a la fachada, de tal forma que deje libre un ancho de paso suficiente para permitir la circulación horizontal de los peatones por la acera (al menos 90 cm). El diseño del andamio debe cumplir la norma de seguridad HD-1000 y carecer de elementos punzantes.

Las diagonales de rigidización deben señalizarse mediante barras horizontales fácilmente detectables, y los soportes verticales deben señalizarse de forma que sean detectables por cualquier persona. Las piezas horizontales en las zonas de paso deben estar a una altura mínima de 2,20 m.

- Zonas de trabajo y acopio: Se habilitarán preferentemente en la calzada y no en la acera.

B) Señalización de la obra

- Vallado: El contorno de la zona de obras deberá vallarse con balizas estables y colocadas de manera difícil de desplazar y Sin dejar ningún hueco, incluyendo en su interior todo el material y herramientas que se utilicen. Las zanjas han de cubrirse con planchas de acero cuando no se trabaje en ellas. Nunca se utilizarán cables, cuerdas o algo similar para señalizar una obra.
- Percepción del obstáculo: Las balizas han de señalizarse visualmente con destellos luminosos. Un vallado correcto hace innecesaria la señalización acústica. Los elementos de protección y señalización deben poder ser detectados por una persona con ceguera o con discapacidad visual antes de llegar al obstáculo o peligro. El nivel de iluminación en la zona de la obra debe ser adecuado.

C) Itinerarios alternativos

Si para la realización de la obra se han instalado andamios que obstaculizan los itinerarios de circulación peatonal, deberán habilitarse itinerarios alternativos libres de obstáculos, correctamente señalizados y de al menos 1,50 m de anchura y 2,20 m de altura. Estos itinerarios estarán protegidos contra la caída de materiales, herramientas o cascotes.

Si esquivar el obstáculo supone bajar de la acera a la calzada, el itinerario habilitado estará vallado alos dos lados, estando el lado exterior (el que linda con la calzada) correctamente señalizado con balizas luminosas y acústicas y con señalización vertical. De esta forma será fácilmente perceptible tanto para el usuario como para los conductores que circulan por la calzada. También resulta recomendable igualar la altura de acera y calzada mediante un elemento con superficie no deslizante que permita el paso del agua hasta los sumideros. Esta pieza debe contrastar en textura y colorrespecto de los elementos del entorno. En el caso de zanjas que haya que salvar, se instalarán estructuras metálicas de paso de peatones de anchura aproximada de 1,00 m, con barandillas, rodapiés y suelo no deslizante.

D) Otras precauciones

Recoger el material sobrante y residuos de la obra para mantener limpia en todo momento la zona de circulación peatonal.

ANEJO Nº30 – RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. OBJETO DEL ESTUDIO 2
3. NORMATIVA 3
4. DEFINICIONES 4
5. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 5
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 5
7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA 6
8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN 7
9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA 8
10. INSTALACIONES PREVIAS 8
11. PLANTAS DE RECICLAJE DE RCD EN CANTABRIA 9

1. INTRODUCCIÓN

Se adjunta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el

R.D 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos. Así mismo se asegura que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Según el citado Real Decreto se establece como Productor de Residuos de construcción y demolición la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. Si la obra no necesita licencia urbanística, el productor de residuos será la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

El Poseedor es aquella persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de gestión y demolición y no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición (constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos). No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

En presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se recoge en un principio la identificación y clasificación de los residuos presumiblemente existentes para posteriormente proceder a estimar la cantidad, tanto en toneladas como en metros cúbicos, de los mismos.

Una vez catalogados y cuantificados los residuos, se pasa a describir en el presente plan su destino, separando los que puedan se reutilizables en la obra y los sean valorizables del resto. De estos últimos se indicará su tratamiento final.

Por último contempla este Plan de Residuos, la valoración destinada a sufragar la correcta gestión de cada tipo de residuo.

De acuerdo con el RD 105/2008, el Decreto 72/2010, así como por la normativa estatal y autonómica que igualmente resulte de aplicación, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de

Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

- Identificación de la obra

- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad a generar

- Medidas a adoptar para la prevención de residuos en la obra

- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

- Medidas para la separación de los residuos en obra

- Instalaciones previstas.

- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.

Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras

previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

A continuación se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.

Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

3. NORMATIVA

Normativa comunitaria:

- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

Normativa nacional:

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.

- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

4. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

Residuo: Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

Residuo peligroso: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

Residuos no peligrosos: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

Residuo inerte: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Volumen aparente: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".

Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

5. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Tipo de obra: OBRA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Situación: COMARCA DE LIÉBANA

Municipio: POTES

Proyecto: VARIANTE DE POBLACIÓN DE POTES POR EL ESTE

Promotor: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Redactor del Proyecto: MARIO LOPO MARTÍNEZ

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
RCD: Naturaleza no pétrea	
Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
Madera	
17 02 01	Madera
Metales	
17 04 05	Hierro y Acero
Papel	
20 01 01	Papel
Plástico	
17 02 03	Plástico
RCD: Naturaleza pétrea	
Hormigón	
17 01 01	Hormigón
Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
Potencialmente peligrosos y otros	
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
20 01 21	Tubos fluorescentes
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
15 01 11	Aerosoles vacios
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Balance de movimiento de tierras y pétreos de la excavación

A continuación se expone la estimación que se realiza en función de las mediciones del presupuesto diferenciando entre las distintas unidades de obra contempladas y los posibles usos en obra que se dará a estos materiales.

La ejecución de la obra producirá unos volúmenes de desmonte elevados, ya que la mayor parte del trazado discurre por zonas de desmonte. Según lo comentado en el Anejo Nº 11 – Movimiento de Tierras, el volumen total de excavación producido es de 566.466,65 m3, aunque parte del cual puede ser aprovechado para la ejecución de los terraplenes. Para estos serán necesarios 57.560,02 m3, por ello, el volumen de material que deberá ser transportado a un vertedero será un total de 508.906,63 m3. Esto quiere decir que todo el volumen necesario está proporcionado por la propia obra. En cualquier caso, es preciso remarcar que el material procedente de la excavación del túnel no será apto para la ejecución de rellenos.

La excavación inicial de retirada de tierra vegetal se empleará íntegramente en el acondicionamiento paisajístico de la obra, principalmente en los taludes de los terraplenes y desmontes y en los centros de las glorietas.

7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Como primera medida para una buena gestión de los residuos que se generen en las obras de construcción y demolición, la normativa estatal y autonómica establece la prevención de residuos. Esta

prevención se ha tenido en cuenta a la hora de realizar el proyecto constructivo evitando en lo posible el demoler y excavar en más superficie de la estrictamente necesaria. Esta premisa se podrá desarrollar durante la ejecución de la obra, de tal manera que se evitará la producción de residuos siempre que sea posible.

Se comprará y acopiará en obra el material nuevo estrictamente necesario para que no acabe convirtiéndose en un residuo, especial cuidado se tendrá con los elementos que contienen sustancias peligrosas, como pueden ser los aerosoles, las pinturas y demás materiales que se pueden llegar a convertir en residuo peligroso.

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Las tierras y pétreos procedentes de la excavación serán todas reutilizadas en obra, el resto de los materiales han de valoralizarse por gestor autorizado, ya sea en obra o en la planta externa asociada a dicho gestor.

A continuación se expone una tabla con el tratamiento en el caso de que se produzca en obra alguno de estos residuos:

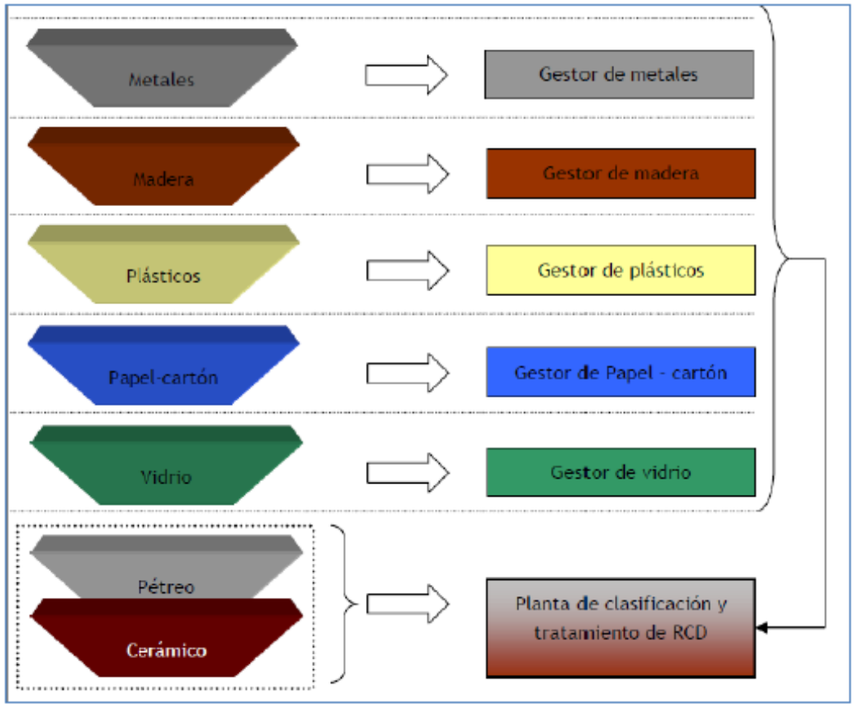
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Planta de Reciclaje o en Obra
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje o en Obra
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
20 01 01	Papel	Reciclado	
17 02 03	Plástico	Reciclado	
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de Reciclaje o en Obra
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	
15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento	
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	
15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento	
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU

9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

Como se establece en el artículo 8.2 del Decreto 72/2010. Se deberá separar las siguientes corrientes de residuos:

- Hormigón
- Ladrillos, tejas y cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio
- Plástico
- Papel y cartón

Resulta obligatorio realizar una correcta separación desde el origen de los siguientes materiales residuales para asegurar su reciclabilidad y poder enviar cada uno al destino más indicado.



Si la separación no se puede realizar en obra, esta labor se encomendará al gestor.

Las alternativas de acción para la mejora de la gestión ambiental de los residuos son diversas. No obstante, para obtener mejoras eficaces, es necesario definir una jerarquía de prioridades, que ordene de modo decreciente el interés de las acciones posibles de la siguiente manera:

- Minimizar en lo posible el uso de materias.
- Reducir residuos.
- Reutilizar materiales.
- Reciclar residuos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Enviar la cantidad mínima de residuos al vertedero.

Todos los agentes que intervienen en el proceso deben desarrollar su actividad con estos objetivos y en este orden, concentrando su atención en reducir las materias primas necesarias y los residuos originados. De este modo, al final del proceso, habrá menos materiales sobrantes que llevar al vertedero.

10. INSTALACIONES PREVIAS

Las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Las instalaciones se dejan a juicio de la empresa constructora, debido a que gran parte de ellas disponen de sus propias instalaciones para el tratamiento de los residuos. En cualquier caso se realizarán en ellas las siguientes operaciones:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
- Contenedores para residuos urbanos.

- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.

11. PLANTAS DE RECICLAJE DE RCD EN CANTABRIA

GOBIERNO de CANTABRIA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE

RELACIÓN DE PLANTAS DE RECICLAJE DE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN AUTORIZADAS EN CANTABRIA

➢ **RECICLAJES CAMARGO, S.L.**

Bº de la Llosuca nº 2. 39600 Revilla de Camargo (Cantabria)

N.I.F.: B-39692892 (942) 25 14 08

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02, 17 09 04 y 20 02 02.

Nº de Gestor: VRCD/CN/179/2009.

➢ **GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L**

Complejo Medioambiental de Meruelo (Cantabria)

N.I.F.: B-39036744 (942) 58 08 61

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02 y 17 09 04.

Nº de Gestor: VRCD/CN/190/2010.

➢ **PARQUE VERDE CANTABRIA, S.L**

C/ Antigua Carretera de Burgos, s/n. 39608 Cacicedo de Camargo (Cantabria)

N.I.F.: B-39722780 (942) 26 65 83

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 03 02, 17 05 04, 17 05 06, 17 05 08, 17 06 04, 17 08 02 y 17 09 04.

Nº de Gestor: VRCD/CN/194/2011.

ANEJO Nº31 – RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN 2
3. DURACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL 2
4. DAÑOS A PARTICULARES 2
5. CONCURRENCIA ENTRE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Y SANCIONES PENALES Y ADMINISTRATIVAS 3
6. COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS 3
7. DAÑOS FRONTERIZOS 4
8. REPARACIÓN DE DAÑOS AMBIENTALES 4
8.1. OBLIGACIONES DEL OPERADOR EN MATERIA DE REPARACIÓN 4
8.2. MEDIDAS DE REPARACIÓN 5
8.3. POTESTADES ADMINISTRATIVAS EN MATERIA DE REPARACIÓN DE DAÑOS 5

1. INTRODUCCIÓN

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.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta ley se aplicará a los siguientes casos:

- A los daños medioambientales y a las amenazas inminentes de que tales daños ocurran, aunque no exista dolo, culpa o negligencia.
- Se presumirá, salvo prueba en contrario, que una actividad económica o profesional ha causado el daño o la amenaza inminente de que dicho daño se produzca cuando, atendiendo a su naturaleza intrínseca o a la forma en que se ha desarrollado, sea apropiada para causarlo.
- A los daños medioambientales y a las amenazas inminentes de que tales daños ocurran, cuando hayan sido causados por las actividades económicas o profesionales en los siguientes términos:
    - Cuando medie dolo, culpa o negligencia, serán exigibles las medidas de prevención, de evitación y de reparación.
    - Cuando no medie dolo, culpa o negligencia, serán exigibles las medidas de prevención y de evitación.

Esta Ley sólo se aplicará a los daños medioambientales, o a la amenaza inminente de tales daños, causados por una contaminación de carácter difuso, cuando sea posible establecer un vínculo causal entre los daños y las actividades de operadores concretos.

Esta Ley no se aplicará a los daños medioambientales ni a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan cuando hayan sido ocasionados por alguna de las siguientes causas:

- Un acto derivado de un conflicto armado, de hostilidades, de guerra civil o de una insurrección.
- Un fenómeno natural de carácter excepcional, inevitable e irresistible.
- Las actividades cuyo principal propósito sea servir a la defensa nacional o a la seguridad internacional, y las actividades cuyo único propósito sea la protección contra los desastres naturales.

Esta Ley no se aplicará a los siguientes daños:

- A los daños medioambientales ni a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan cuando tengan su origen en un suceso cuyas consecuencias en cuanto a responsabilidad o a indemnización estén establecidas por alguno de los convenios internacionales, incluidas sus eventuales modificaciones futuras, vigentes en España.
- A los riesgos nucleares, a los daños medioambientales o a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan, causados por las actividades que empleen materiales cuya utilización esté regulada por normativa derivada del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica, ni a os incidentes o a las actividades cuyo régimen de responsabilidad esté establecido por alguno de los convenios internacionales, incluidas sus eventuales modificaciones futuras, vigentes en España.

3. DURACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La duración de la responsabilidad ambiental se regirá por los siguientes postulados:

- 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.

4. DAÑOS A PARTICULARES

En lo referente a los daños a particulares, se tendrá en cuenta que:

- 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.

5. CONCURRENCIA ENTRE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Y LAS SANCIONES PENALES Y ADMINISTRATIVAS

En lo referente a la compatibilidad de la ley con otras sanciones:

- 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: o Se aplicará, en todo caso, a la reparación de los daños medioambientales causados por los operadores de actividades económicas o profesionales con independencia de la tramitación de los restantes procedimientos. o 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. o La adopción de las medidas de reparación de daños medioambientales causados por actividades económicas o profesionales será exigible únicamente cuando en el procedimiento administrativo o penal correspondiente se haya determinado el dolo, la culpa o la negligencia.

Se adoptarán, en todo caso, las medidas compensatorias que fueran necesarias para evitar la doble recuperación de costes.

- Si por aplicación de otras Leyes se hubiera conseguido la prevención, la evitación y la reparación de daños medioambientales a costa del responsable, no será necesario tramitar las actuaciones previstas en esta Ley.

6. COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS

Las competencias administrativas se regirán según las siguientes directrices:

- 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.
- Si el daño o la amenaza de que el daño se produzca afecta a cuencas hidrográficas de gestión estatal o a bienes de dominio público de titularidad estatal, será preceptivo el informe del órgano estatal competente, y vinculante exclusivamente en cuanto a las medidas de prevención, de evitación o de reparación que se deban adoptar respecto de dichos bienes.
- Cuando, en virtud de lo dispuesto en la legislación de aguas y en la de costas, corresponda a la Administración General del Estado velar por la protección de los bienes de dominio público de titularidad estatal y determinar las medidas preventivas, de evitación y de reparación de daños, aquella aplicará esta Ley en su ámbito de competencias.
- 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.

7. DAÑOS FRONTERIZOS

La legislación en materia transfronteriza postula lo siguiente:

- Cuando un daño medioambiental o una amenaza inminente de que se produzca un daño medioambiental afecte o pueda afectar a otro Estado miembro de la Unión Europea, la autoridad competente que tenga conocimiento de ello lo comunicará de forma inmediata al Ministerio de Medio Ambiente.
- El Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con la autoridad competente afectada y a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, adoptará las siguientes medidas:
    - Facilitará a las autoridades competentes de los Estados miembros afectados cuanta información resulte relevante para que éstos puedan adoptar las medidas que estimen oportunas en relación con el evento causante del daño o de la amenaza de que el daño se produzca.
    - Establecerá los mecanismos de colaboración con las autoridades competentes de otros Estados miembros para facilitar la adopción de todas las medidas encaminadas a la prevención, a la evitación y a la reparación de daños medioambientales.
    - Tomará en consideración las recomendaciones que le formulen las autoridades competentes de los otros Estados miembros afectados y las comunicará a la autoridad competente afectada.
    - Tomará las medidas necesarias para que los operadores responsables del daño medioambiental o amenaza inminente de daño asuman los costes que hayan ocasionado a las autoridades competentes de los estados miembros afectados con sujeción a los criterios de reciprocidad que se establezcan en tratados internacionales o en la normativa de dichos estados.
- Cuando una autoridad española competente por razón de la materia identifique un daño o una amenaza inminente de daño para su territorio, ocasionado por una actividad económica o profesional en el territorio de otro Estado miembro de la Unión Europea, informará a la Comisión Europea o a cualquier otro Estado miembro afectado, a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. Asimismo podrá, además, adoptar las siguientes medidas:
    - Formular recomendaciones para la adopción de medidas preventivas o reparadoras, las cuales serán transmitidas al Estado miembro en el que se haya ocasionado el daño a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.
    - Iniciar los trámites para la recuperación de los costes ocasionados por la adopción de medidas preventivas o reparadoras, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y en las restantes disposiciones aplicables.
- El Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación pondrá en conocimiento inmediato del Ministerio de Medio Ambiente y de las autoridades competentes afectadas toda la información procedente de otros Estados miembros sobre daños medioambientales transfronterizos.

8. REPARACIÓN DE DAÑOS AMBIENTALES

8.1. OBLIGACIONES DEL OPERADOR EN MATERIA DE REPARACIÓN

- El operador de cualquiera de las actividades económicas o profesionales que cause daños medioambientales como consecuencia del desarrollo de tales actividades está obligado a ponerlo en conocimiento inmediato de la autoridad competente y a adoptar las medidas de reparación que procedan de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, aunque no haya incurrido en dolo, culpa o negligencia.
- El operador de una actividad económica o profesional que cause daños medioambientales como consecuencia del desarrollo de tal actividad está obligado a ponerlo en conocimiento inmediato de la autoridad competente y a adoptar las medidas de evitación y, sólo cuando medie dolo, culpa o negligencia, a adoptar las medidas reparadoras.

En todo caso, quedan obligados a la adopción de medidas de reparación los operadores que hubieran incumplido los deberes relativos a las medidas de prevención y de evitación de daños.

8.2. MEDIDAS DE REPARACIÓN

- Cuando se hayan producido daños medioambientales, el operador, sin demora y sin necesidad de advertencia, de requerimiento o de acto administrativo previo:
  - Adoptará todas aquellas medidas provisionales necesarias para, de forma inmediata, reparar, restaurar o reemplazar los recursos naturales y servicios de recursos naturales dañados, sin perjuicio de los criterios adicionales que con el mismo objetivo establezcan las comunidades autónomas. Asimismo, informará a la autoridad competente de las medidas adoptadas.
  - Someterá a la aprobación de la autoridad competente, de acuerdo con lo establecido en el capítulo VI, una propuesta de medidas reparadoras de los daños medioambientales causados, sin perjuicio de los criterios adicionales que con el mismo objetivo establezcan las comunidades autónomas.
- Cuando ello fuera posible, la autoridad competente habilitará al operador para que éste pueda optar entre distintas medidas adecuadas o entre diferentes formas de ejecución.
- Cuando se hayan producido varios daños medioambientales, de manera tal que resulte imposible que todas las medidas reparadoras necesarias se adopten al mismo tiempo, la resolución fijará el orden de prioridades que habrá de ser observado.

A tal efecto, la autoridad competente tendrá en cuenta, entre otros aspectos, la naturaleza, el alcance y la gravedad de cada daño medioambiental, así como las posibilidades de recuperación natural.

En todo caso, tendrán carácter preferente en cuanto a su aplicación las medidas destinadas a la eliminación de riesgos para la salud humana.

8.3. POTESTADES ADMINISTRATIVAS EN MATERIA DE REPARACIÓN DE DAÑOS

La autoridad competente, ante un supuesto de daño medioambiental, podrá adoptar en cualquier momento y mediante resolución motivada cualquiera de las decisiones que se indican a continuación:

- Exigir al operador que facilite información adicional relativa a los daños producidos.
- Adoptar, exigir al operador que adopte o dar instrucciones al operador respecto de todas las medidas de carácter urgente posibles para, de forma inmediata, controlar, contener, eliminar o hacer frente de otra manera a los contaminantes de que se trate y a cualesquiera otros factores perjudiciales para limitar o impedir mayores daños medioambientales y efectos adversos para la salud humana o mayores daños en los servicios.
- Exigir al operador que adopte las medidas reparadoras necesarias.
- Dar al operador instrucciones de obligado cumplimiento sobre las medidas reparadoras que deba adoptar o, en su caso, dejar sin efecto.
- Ejecutar a costa del sujeto responsable las medidas reparadoras.

*FOTO DE SITUACIÓN O MONTAJE IDENTIFICATIVO DE LA OBRA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

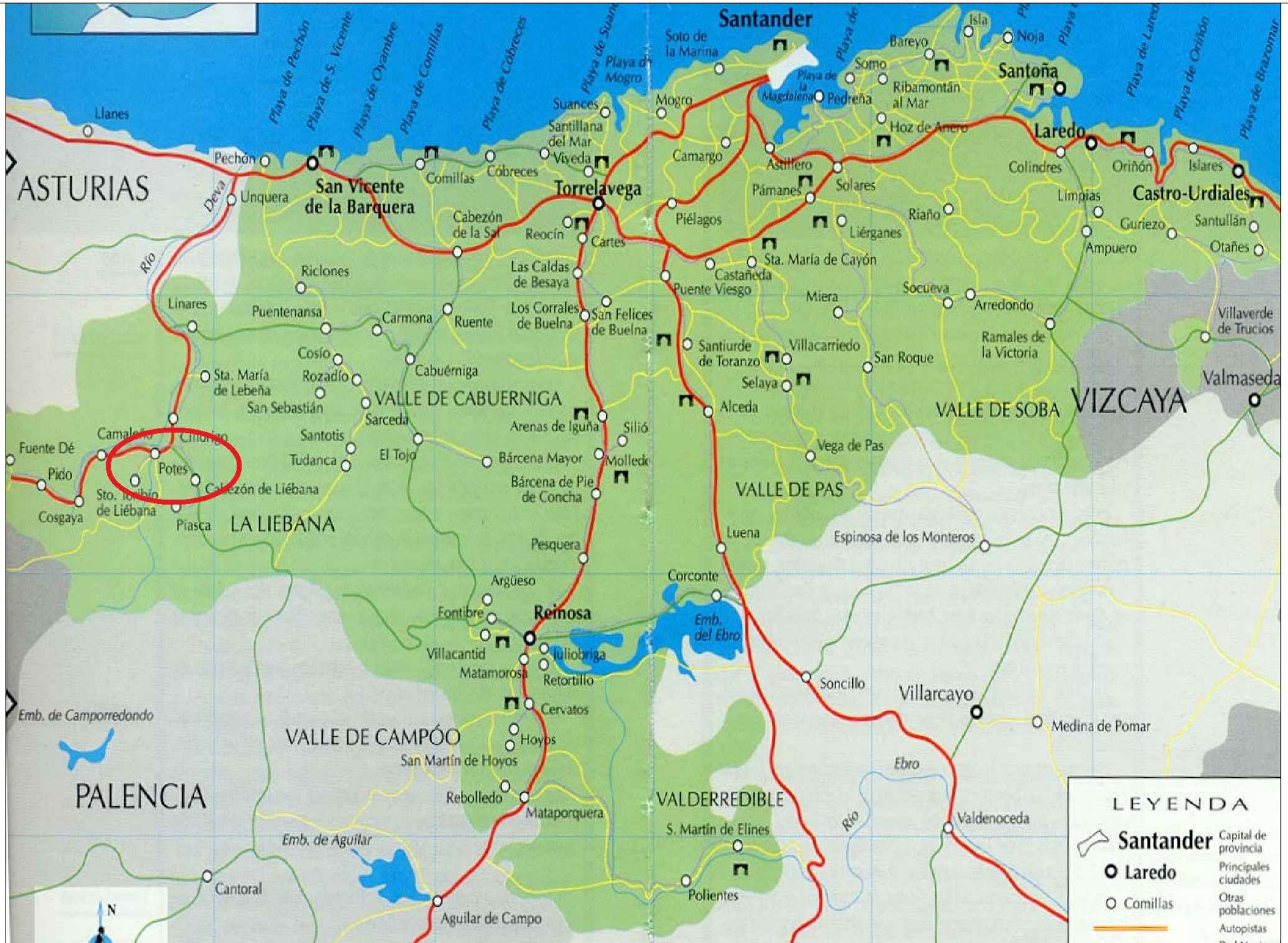
TIPO	**TRABAJO FIN DE GRADO** **INGENIERÍA CIVIL**
TÍTULO en castellano	**VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 EN POTES**
TÍTULO en inglés	**POTES N-621 BYPASS ROAD**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**POTES**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 2 PLANOS**
GRUPO	**TRANSPORTES**
AUTOR	**MARIO LOPO MARTÍNEZ**
PRESUPUESTO **P.B.L 22.173.460,49 €**	FECHA **JUNIO de 2015**

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Situación	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 1.1 HOJA 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

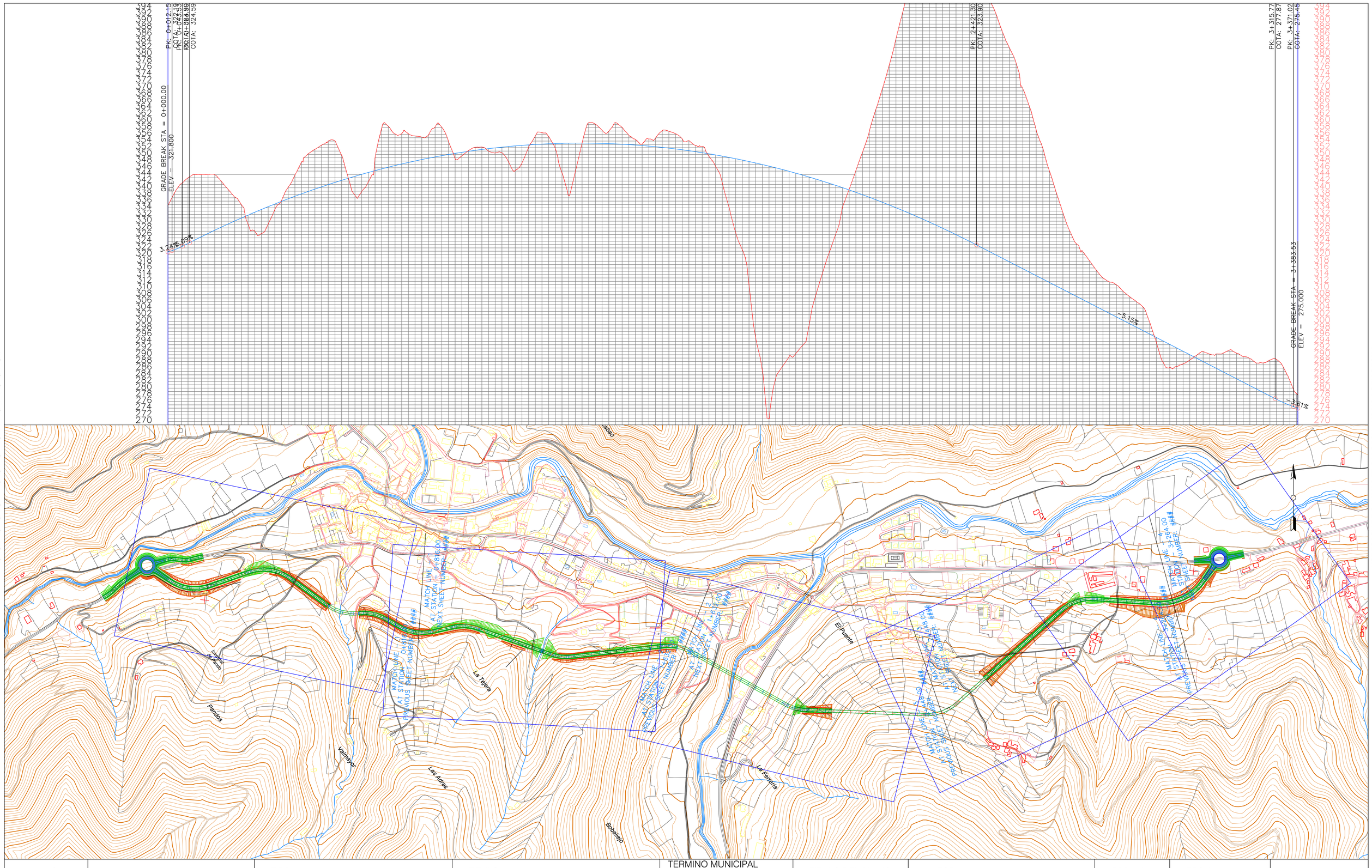
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Localización	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	PLANO 1.2 HOJA 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Conjunto/Director	AUTOR Mario Lopo Hojas Martínez	ESCALA 1:5000	FECHA junio 15	PLANO 2.1 HOJA 1 DE 1

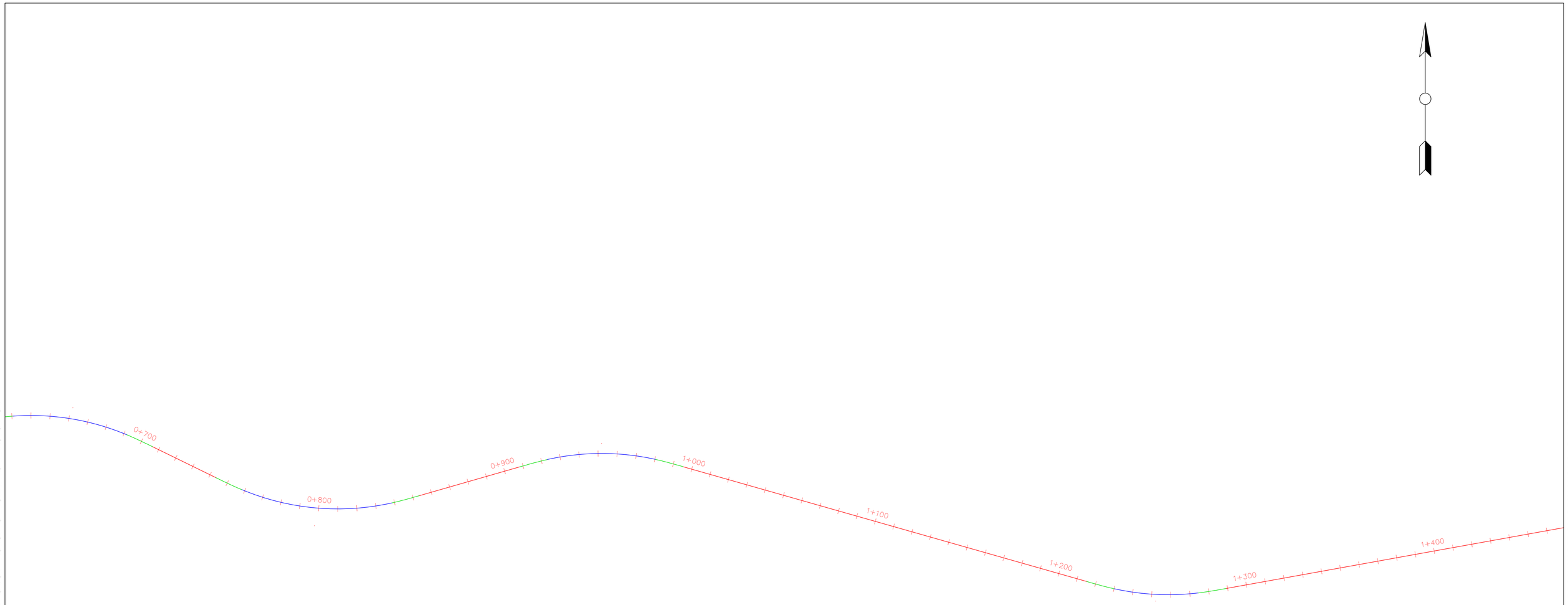
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Replanteo	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 3.1 HOJA 1 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



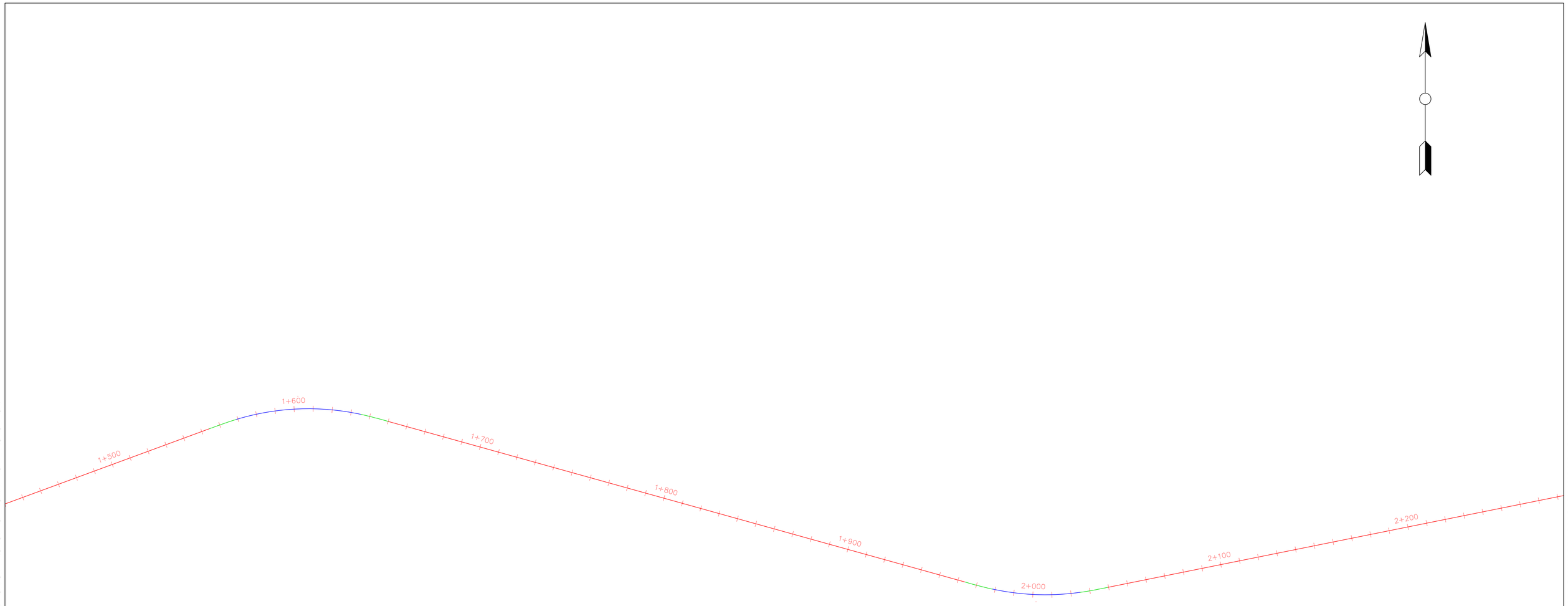
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Replanteo	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 3.1 HOJA 2 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



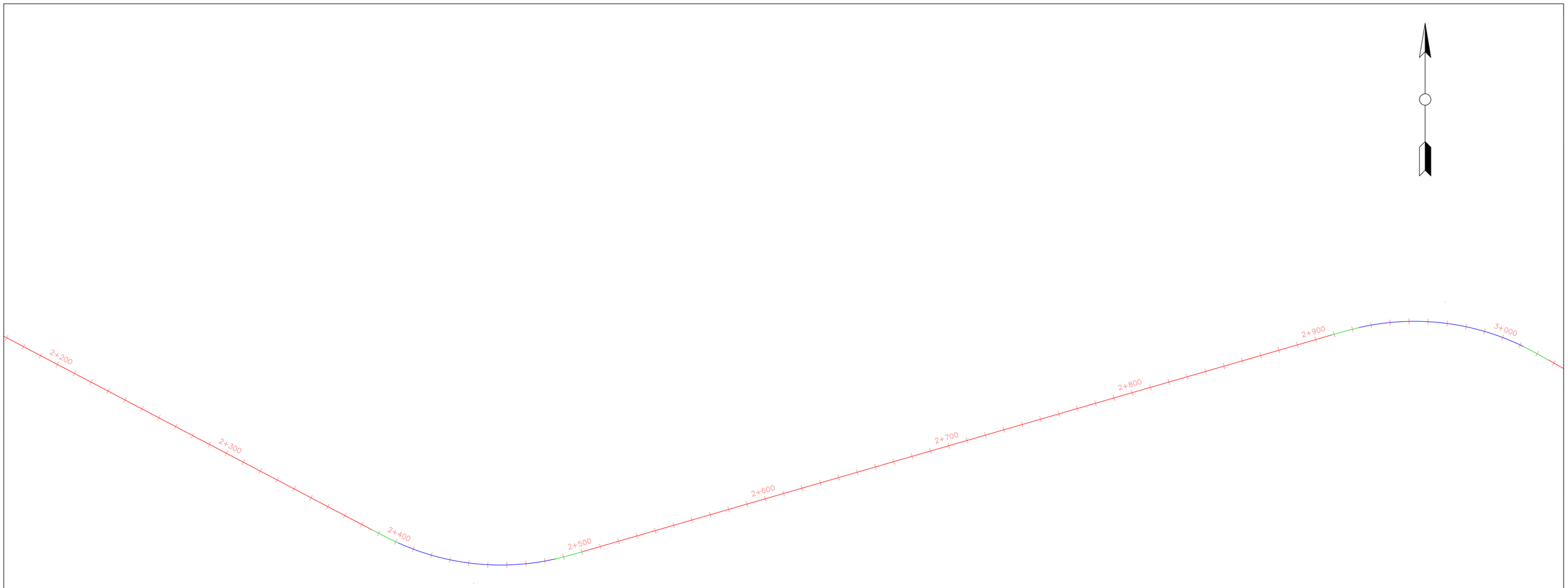
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Replanteo	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 3.1 HOJA 3 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



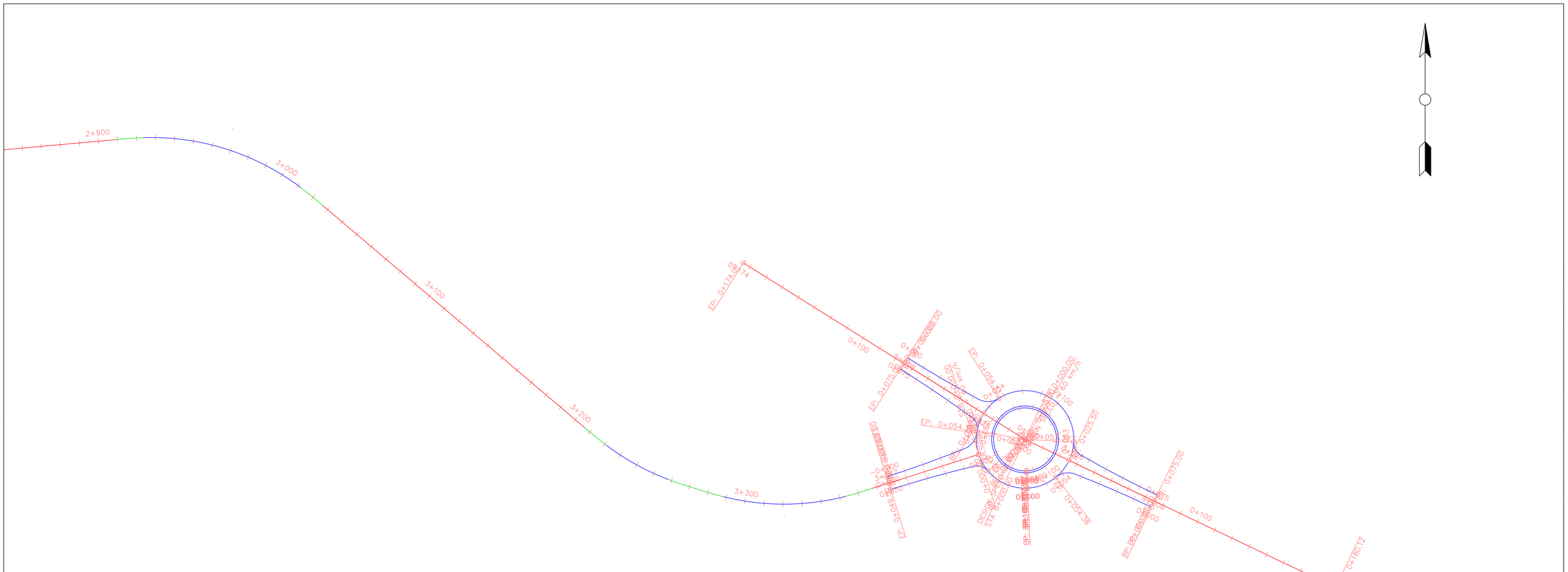
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Replanteo	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 3.1 HOJA 4 DE 5

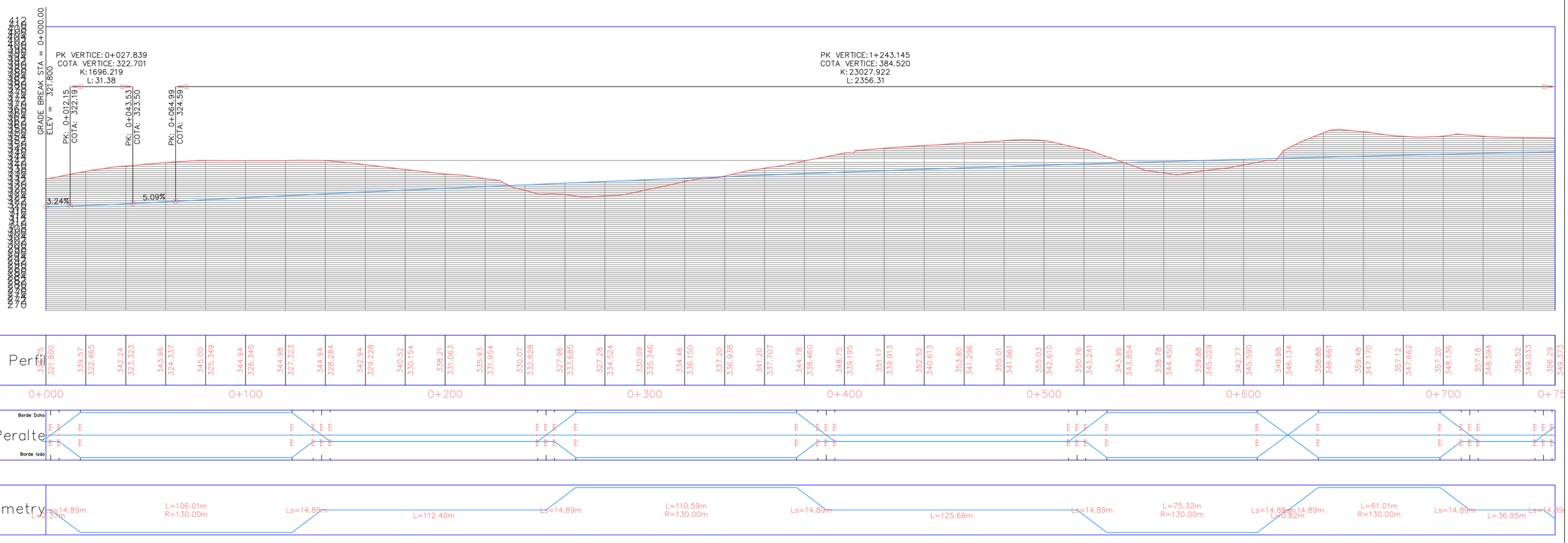
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK


2+900
3+000
3+100
3+200
3+300
0+100
0+100
0+100

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PERFIL: Eje del trazado

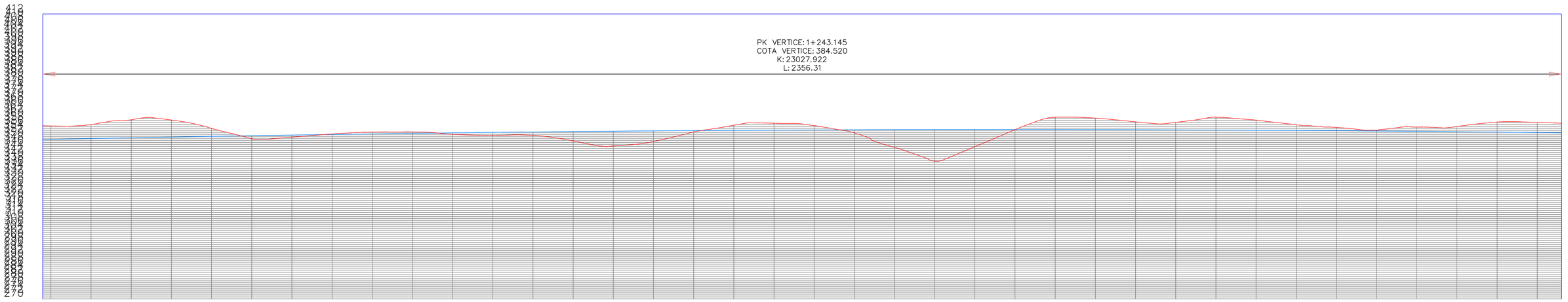


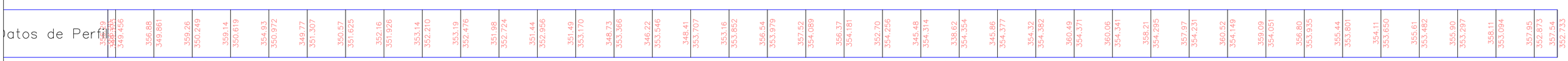
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P.LONGITUDINAL	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 3.2 HOJA 1 DE 5

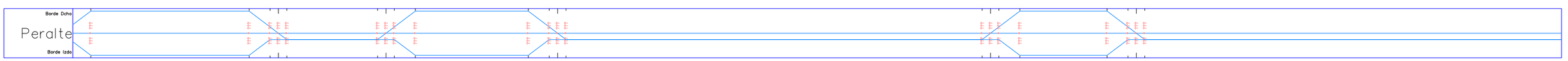
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

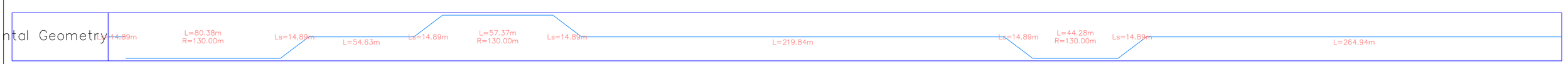
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PERFIL: Eje del trazado




Datos de Perfil
359.09 348.32 349.456 356.88 349.861 359.26 350.249 359.14 350.619 354.93 350.972 349.77 351.307 350.57 351.625 352.16 351.926 353.14 352.210 353.19 352.476 351.98 352.724 351.44 352.956 351.49 353.170 348.73 353.366 346.22 353.546 348.41 353.707 353.16 353.852 356.54 353.979 357.52 354.089 356.37 354.181 352.70 354.256 345.48 354.314 338.62 354.354 345.86 354.377 354.32 354.382 360.49 354.371 360.06 354.341 358.21 354.295 357.97 354.231 360.52 354.149 359.09 354.051 356.80 353.935 355.44 353.801 354.11 353.650 355.61 353.482 355.90 353.297 358.11 353.094 357.95 352.873 357.54 352.733
0+756
0+800
0+900
1+000
1+100
1+200
1+300
1+400
1+500
1+512



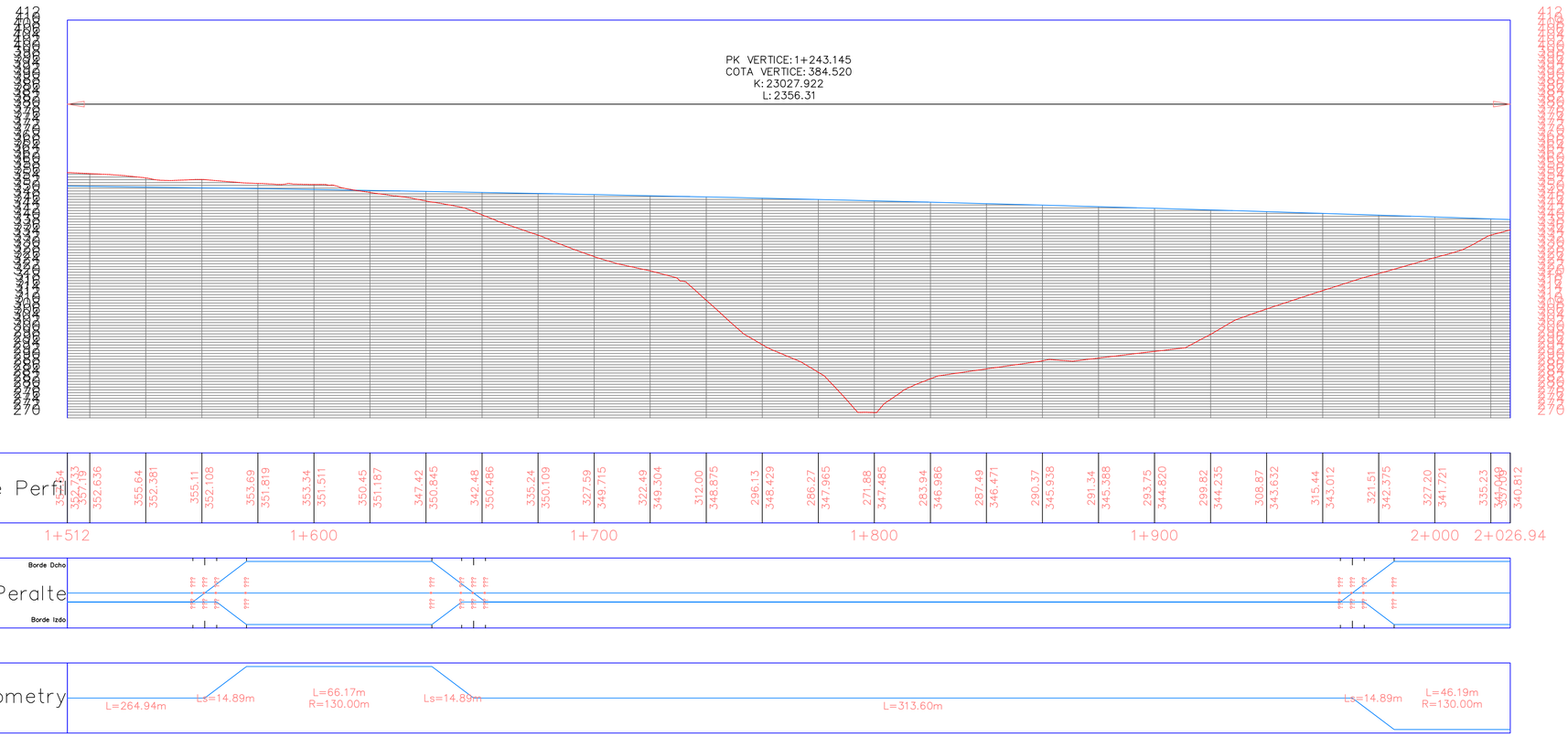


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P.LONGITUDINAL	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 3.2 HOJA 2 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PERFIL: Eje del trazado

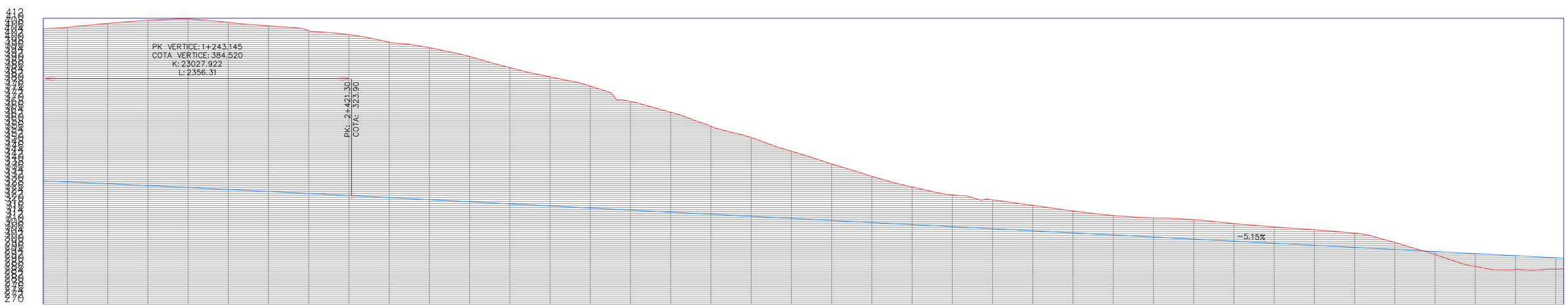


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P.LONGITUDINAL	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 3.2 HOJA 3 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PERFIL: Eje del trazado



Datos de Perfil

2+268	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000	3+0
407.79	407.46	409.43	410.98	411.64	409.96	408.21	405.83	403.88	400.12
351.274	330.733	329.818	328.886	327.936	326.969	325.984	324.982	323.963	322.934
397.40	393.00	387.46	382.92	378.31	370.68	365.34	358.33	352.84	345.98
321.904	320.875	319.846	318.817	317.788	316.759	315.730	314.700	313.671	312.642
339.64	333.52	328.22	324.29	321.84	319.11	316.35	314.05	312.83	311.97
311.613	310.584	309.555	308.526	307.496	306.467	305.438	304.409	303.380	302.351
310.06	308.39	306.95	305.29	303.77	300.77	297.205	294.73	296.176	288.81
301.322	300.293	299.263	298.234	297.205	294.118	295.147	287.25	287.45	287.788

Peralte (Borde Dcho / Borde Izdo)

ontal Geometry

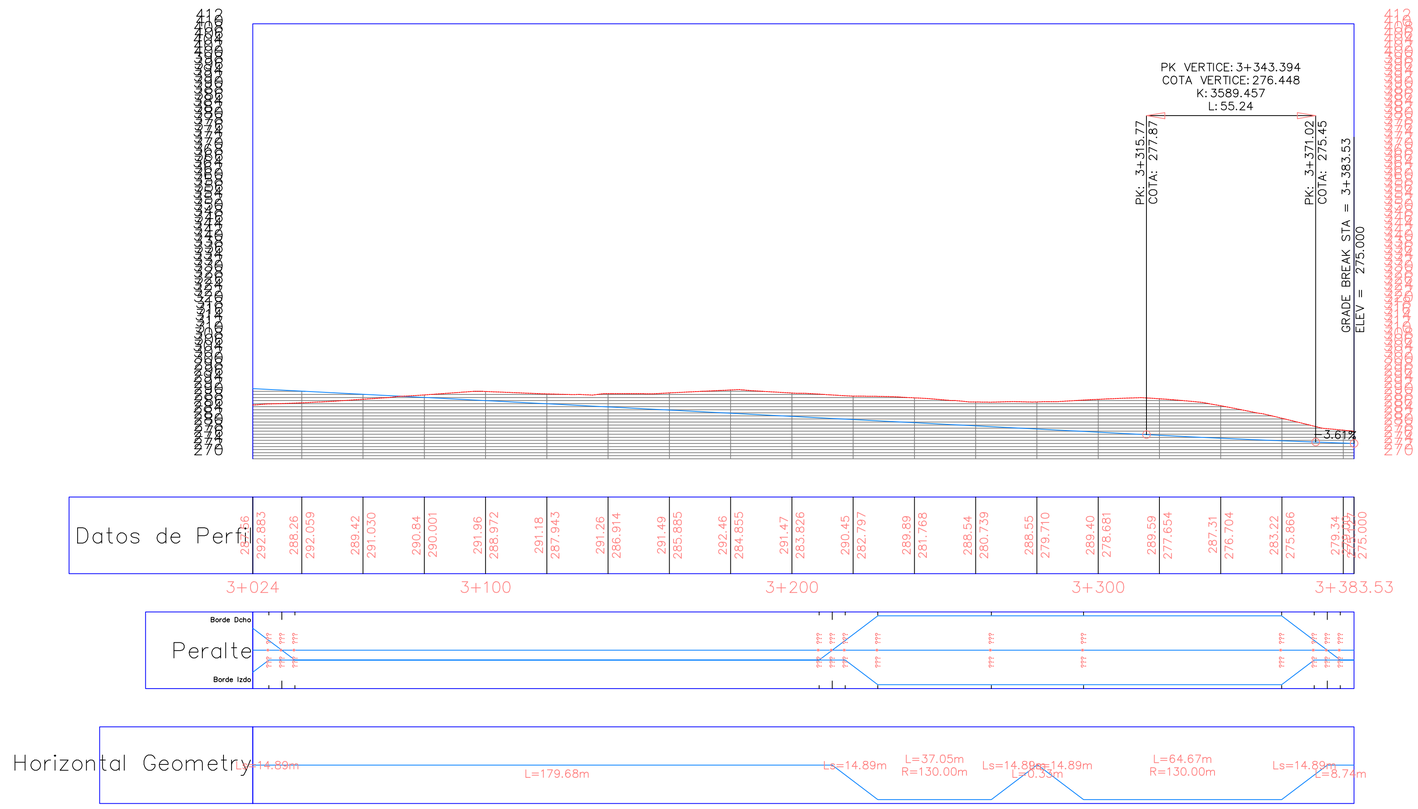
L=346.65m	Ls=14.89m	L=84.57m R=130.00m	Ls=14.89m	L=408.01m	Ls=14.89m	L=88.12m R=130.00m	Ls=14.8

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P.LONGITUDINAL	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 3.2 HOJA 4 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

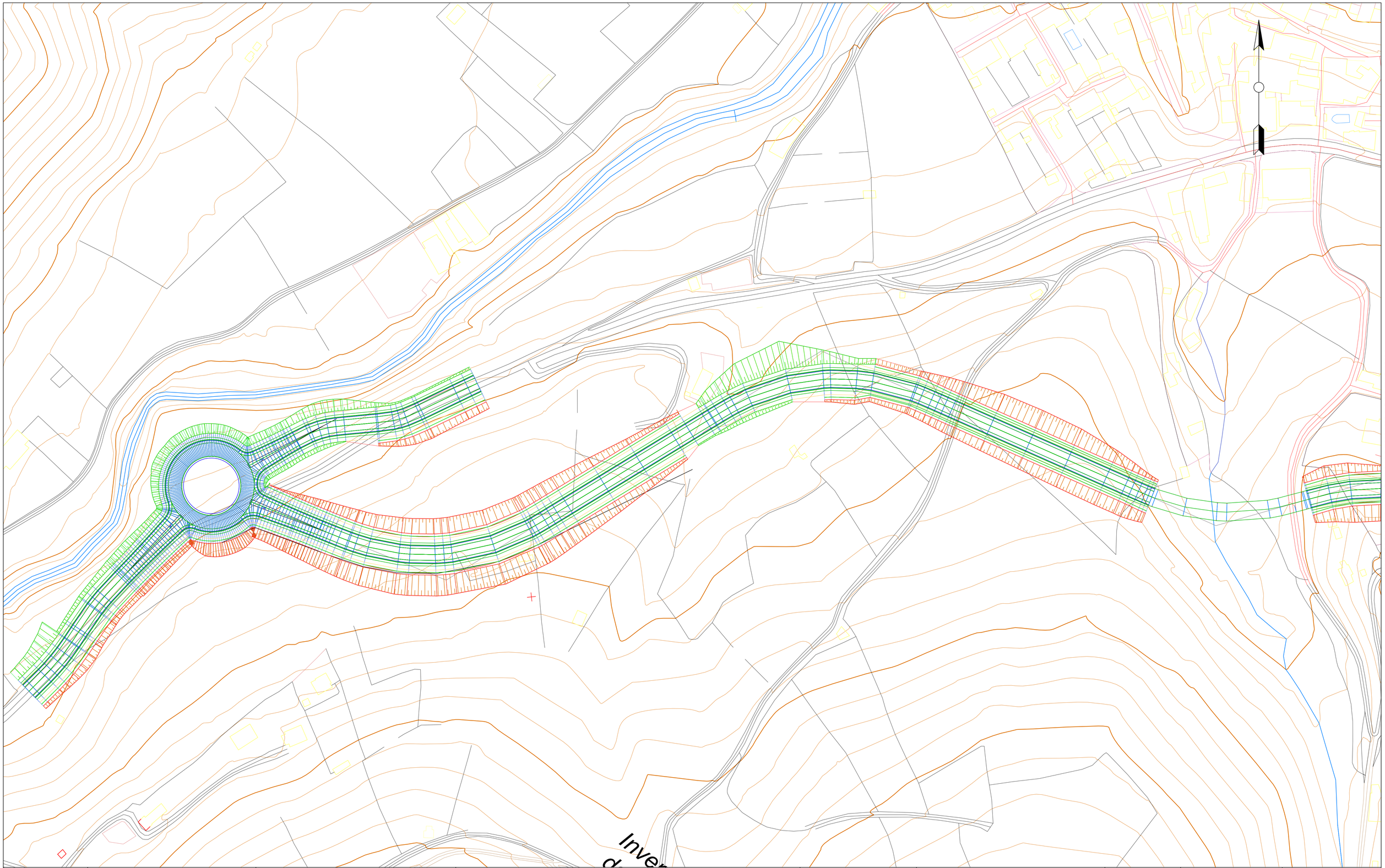
PERFIL: Eje del trazado



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P.LONGITUDINAL	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 3.2 HOJA 5 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



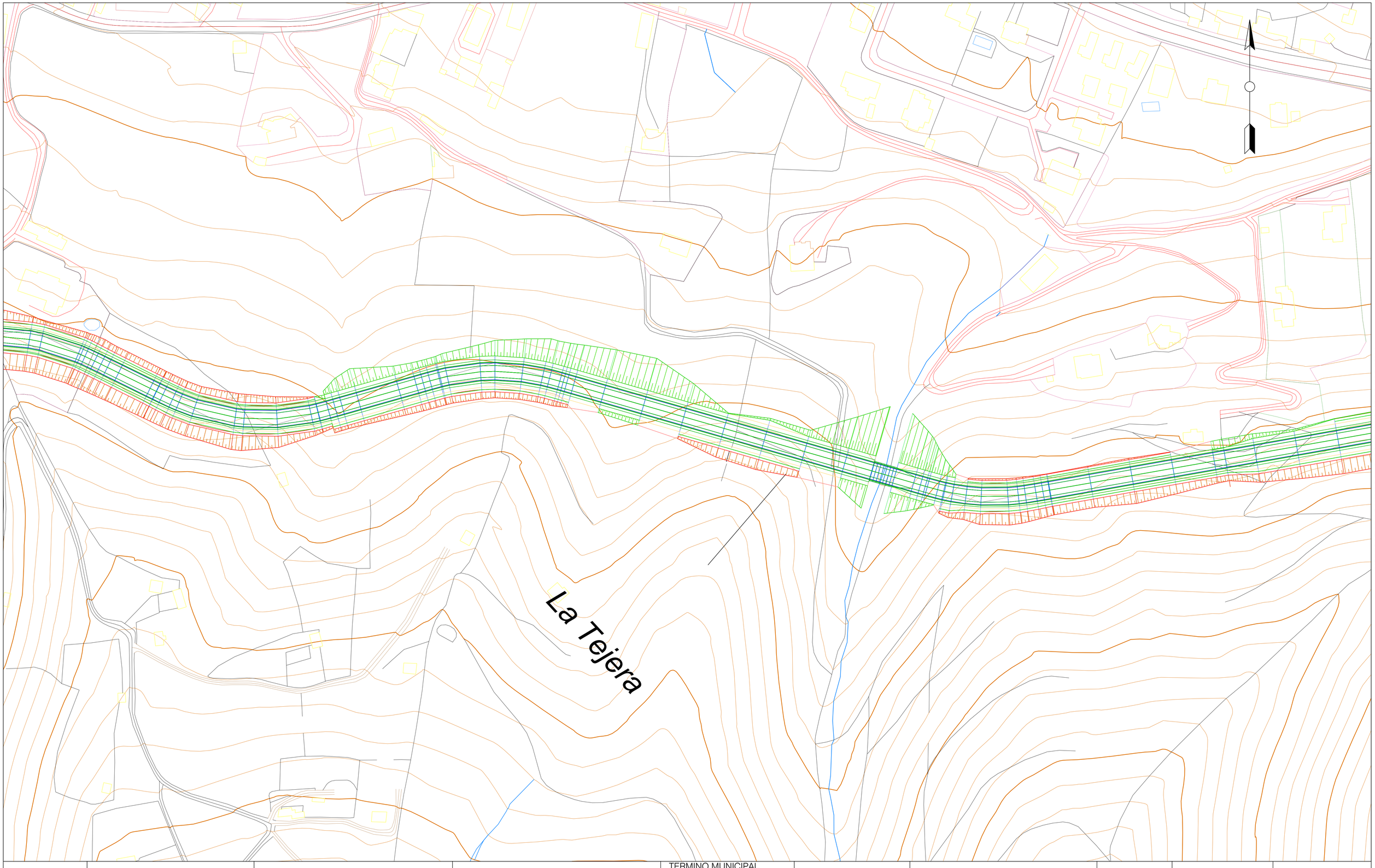
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 3.3 HOJA 1 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



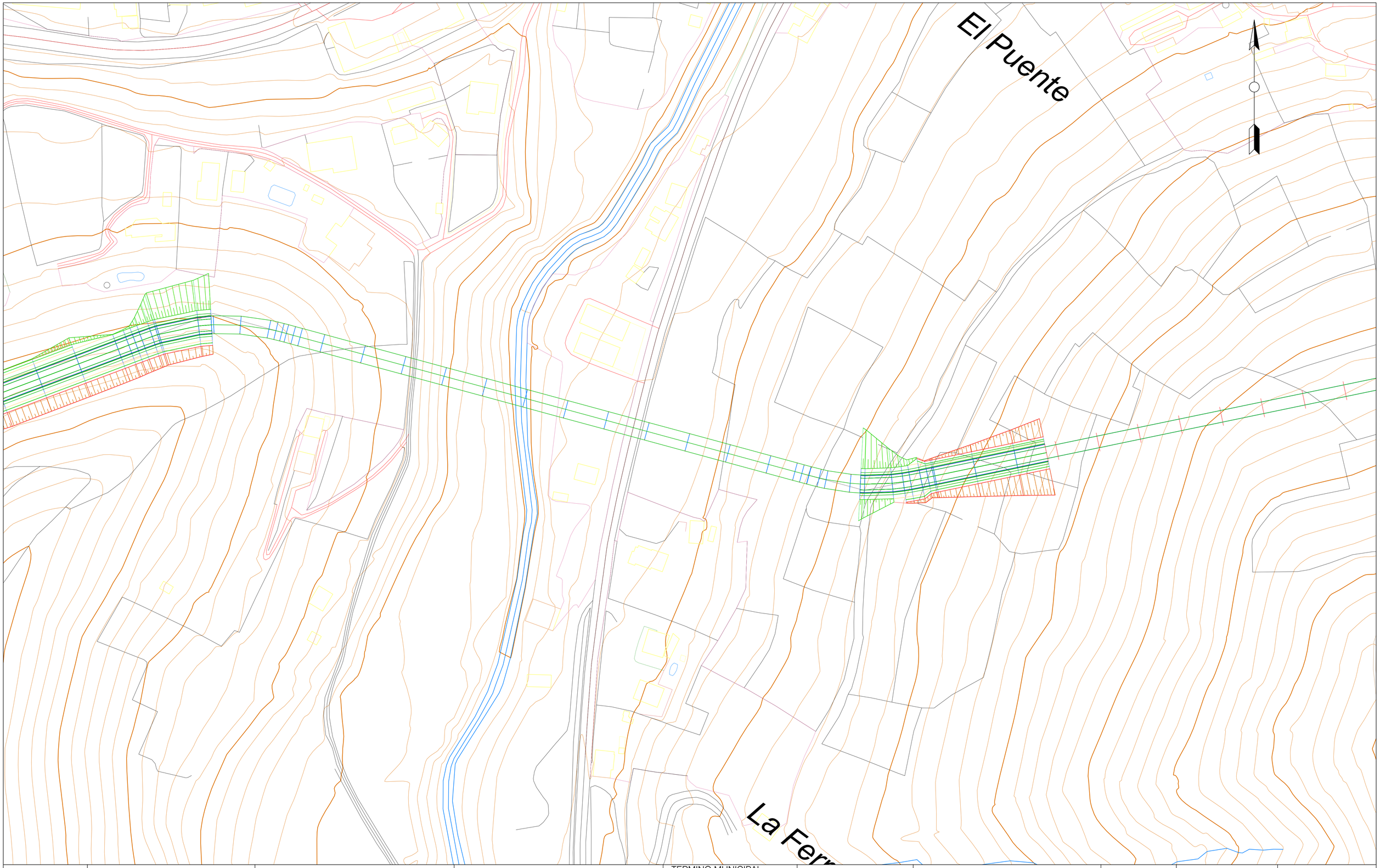
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 3.3 HOJA 2 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

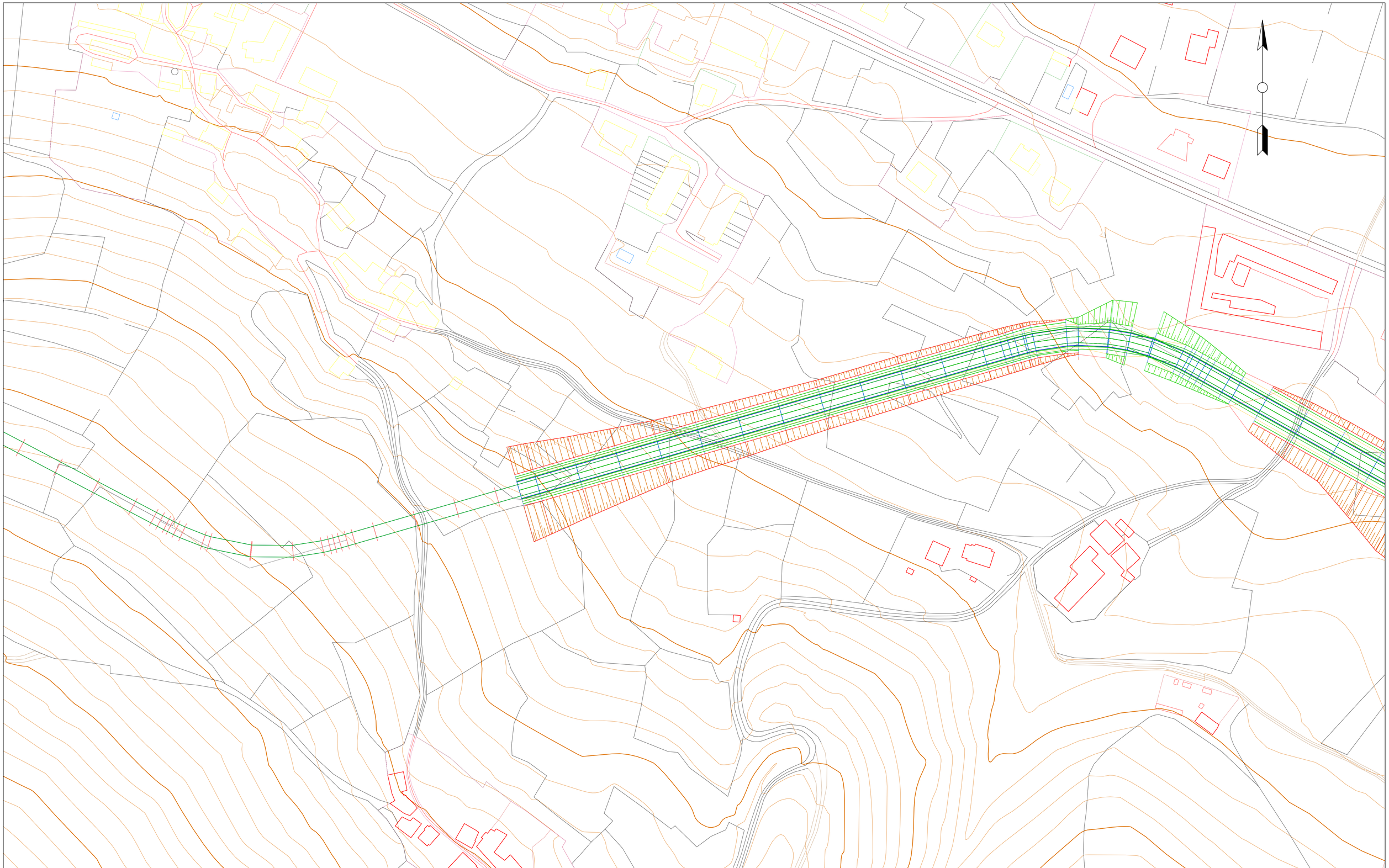


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 3.3 HOJA 3 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



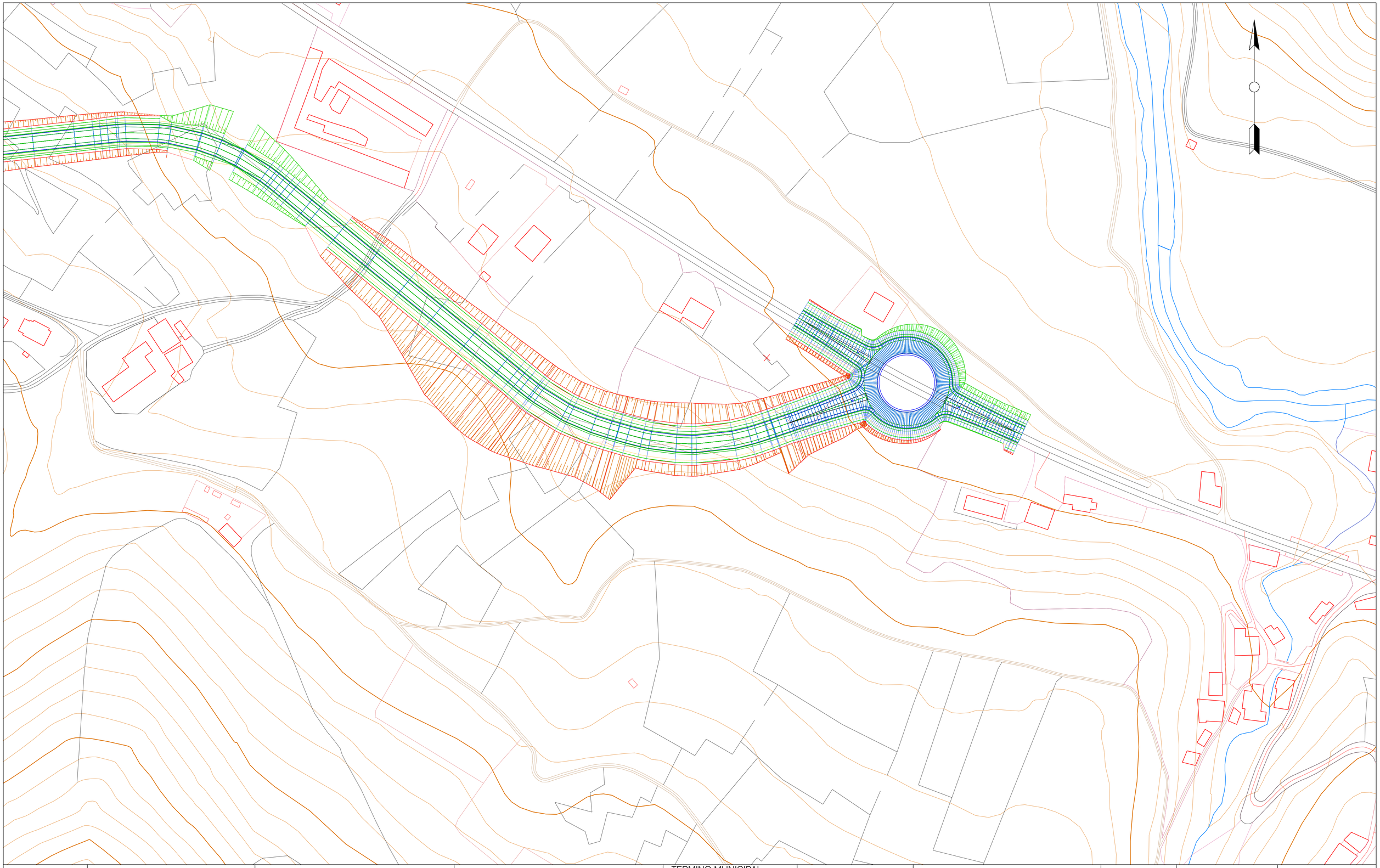
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 3.3 HOJA 4 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



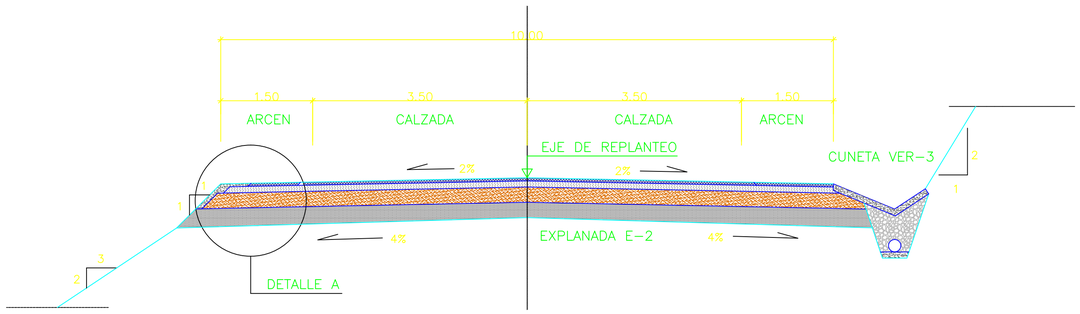
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

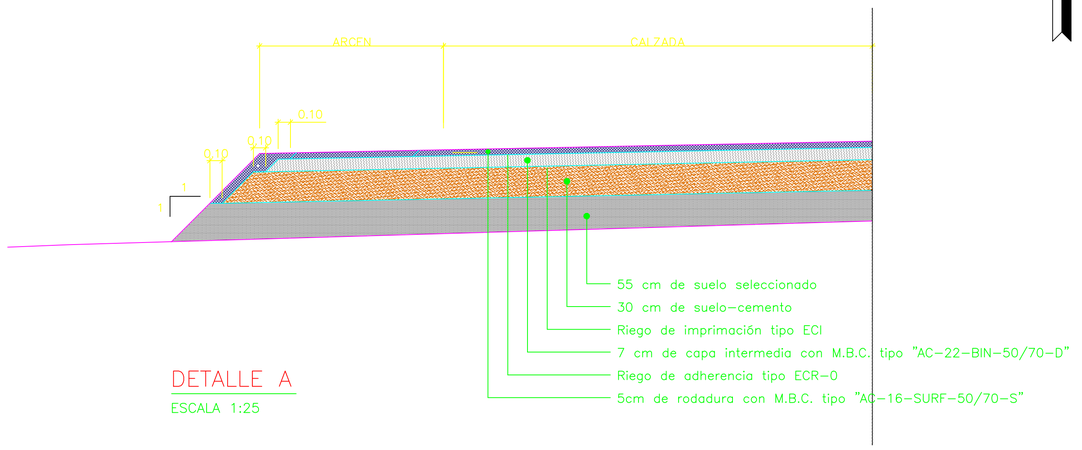
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 3.3 HOJA 5 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



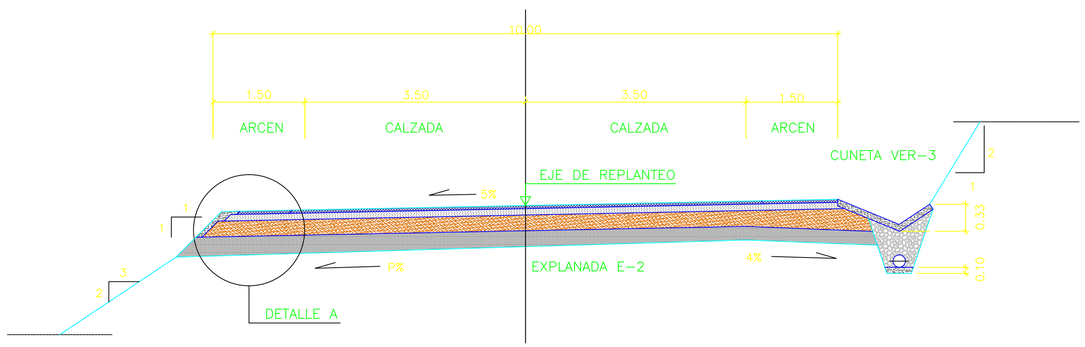
SECCION TIPO EN RECTA TRONCO

ESCALA 1:50



DETALLE A

ESCALA 1:25



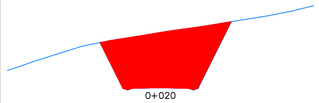
SECCION TIPO EN CURVA TRONCO

ESCALA 1:50

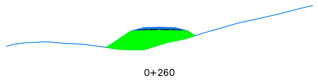
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Sección Tipo	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	PLANO 4.1 HOJA 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK


0+020

0+140

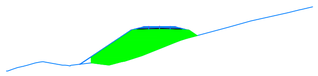

0+260

0+380

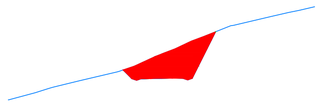
0+500

0+040

0+160

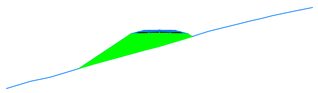

0+280

0+400

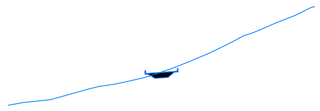

0+520

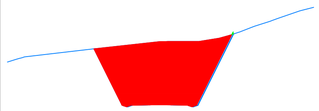
0+060

0+180

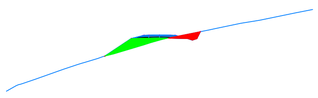

0+300

0+420

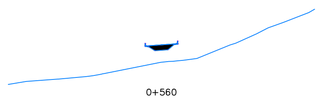

0+540


0+080

0+200

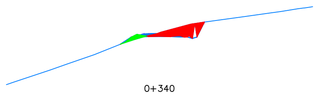

0+320

0+440


0+560

0+100

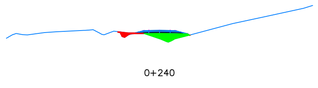
0+220

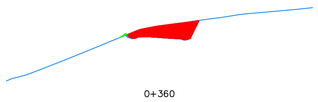

0+340

0+460

0+580

0+120


0+240


0+360

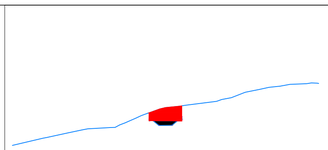
0+480

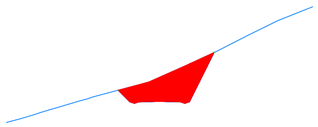
0+600

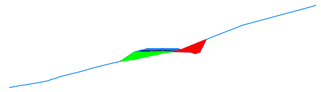
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P. Transversales	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 4.2 HOJA 1 DE 7

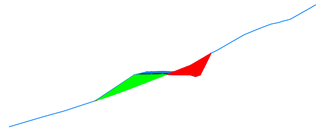
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK


0+620

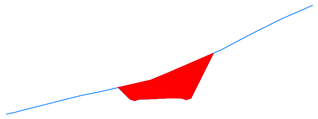

0+740

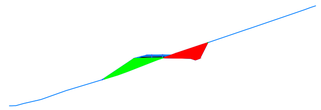

0+860

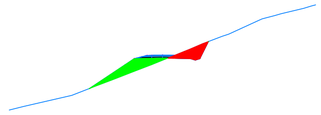

0+980

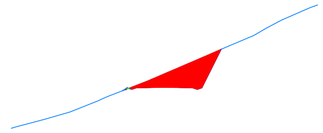
1+100

0+640

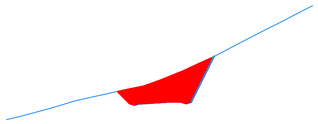

0+760

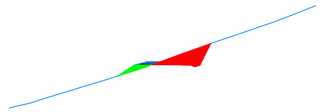

0+880

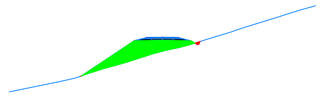

1+000


1+120

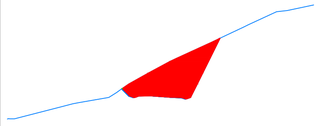
0+660

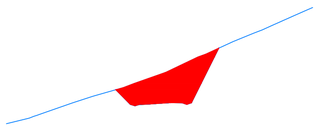

0+780

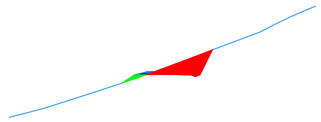

0+900

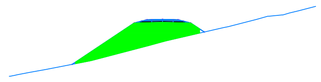

1+020

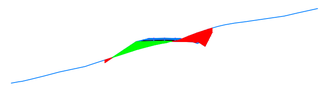
1+140

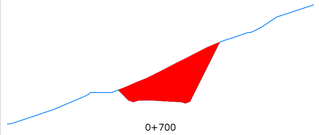

0+680

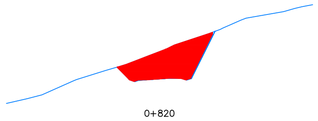

0+800

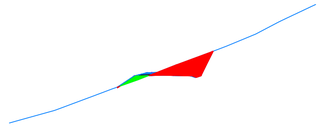

0+920

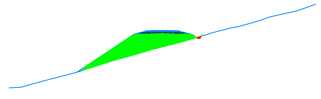

1+040


1+160

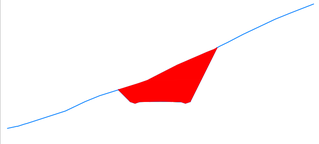

0+700

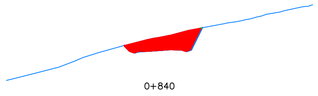

0+820

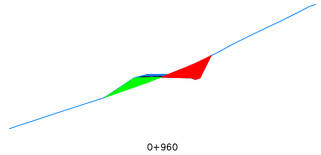

0+940

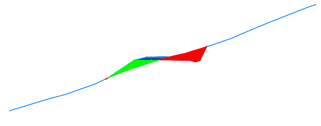

1+060

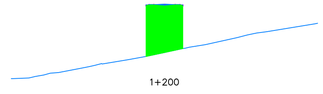
1+180


0+720


0+840


0+960

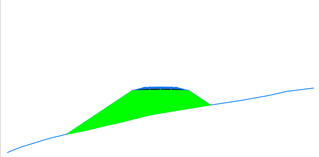

1+080

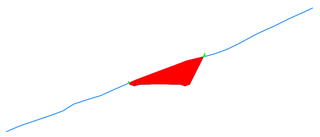

1+200

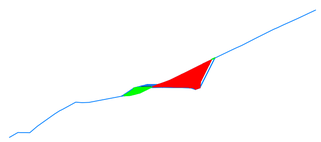
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P. Transversales	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 4.2 HOJA 2 DE 7

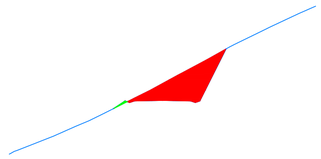
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

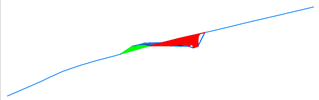

1+220

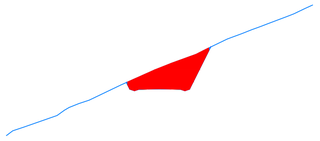

1+320

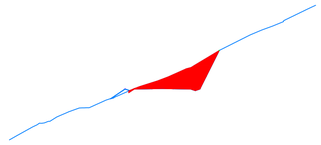

1+420

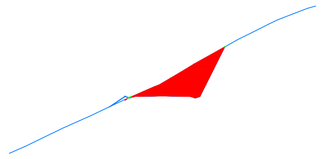

1+520

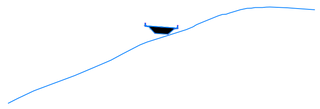
1+620

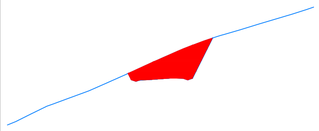

1+240

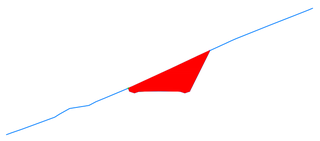

1+340

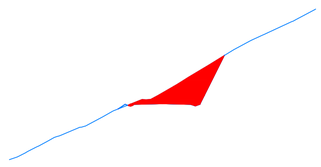

1+440

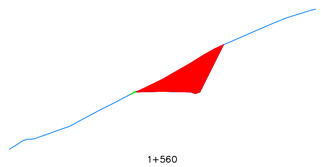

1+540

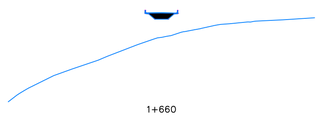

1+640

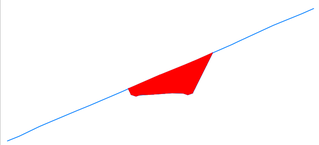

1+260

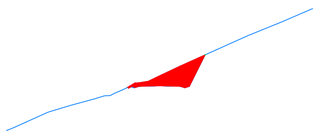

1+360

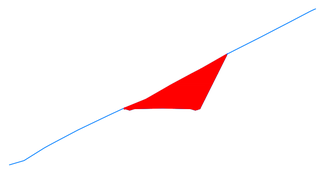

1+460

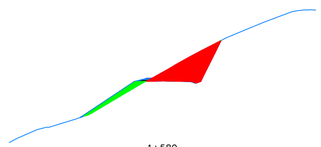

1+560

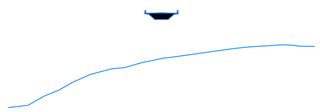

1+660

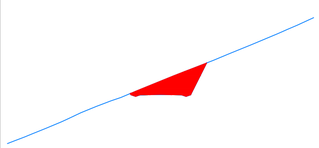

1+280

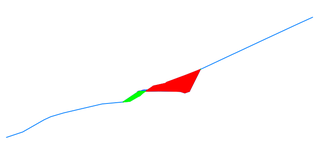

1+380

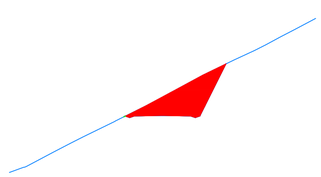

1+480

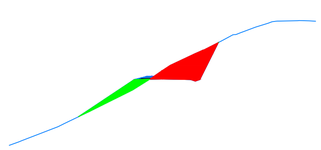

1+580

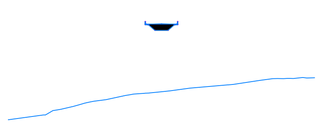

1+680


1+300


1+400


1+500

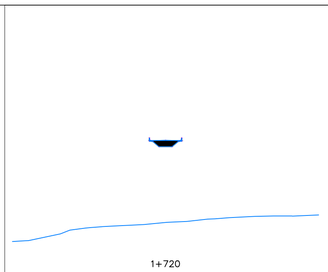

1+600

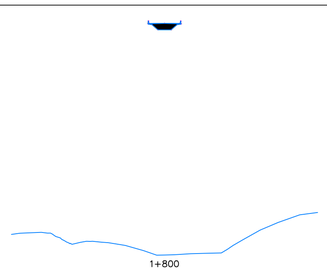

1+700

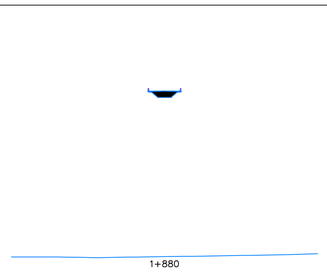
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P. Transversales	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 4.2 HOJA 3 DE 7

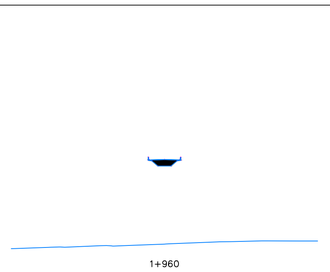
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

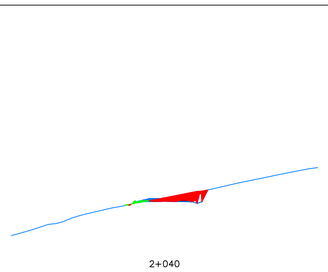
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

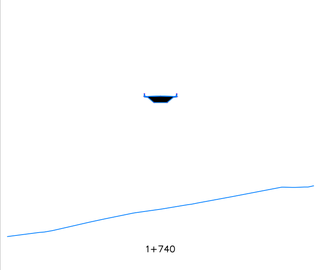

1+720

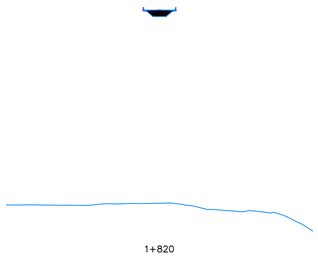

1+800

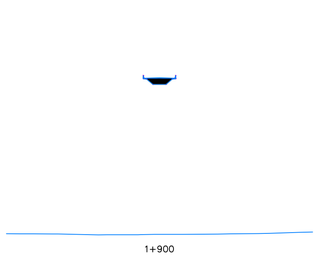

1+880

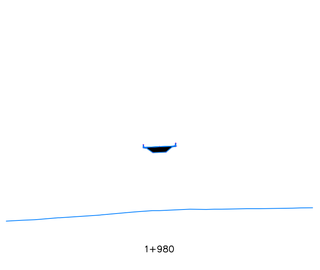

1+960

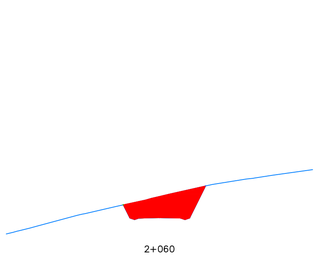

2+040

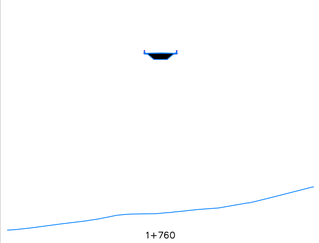

1+740

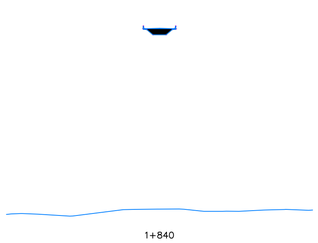

1+820

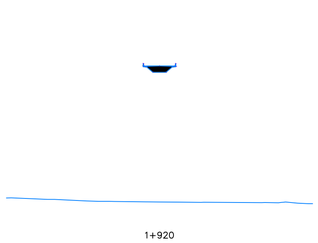

1+900

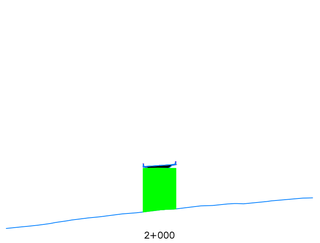

1+980

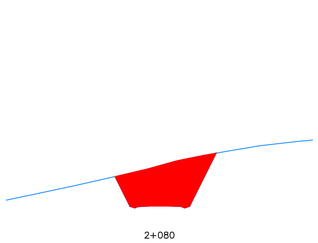

2+060


1+760


1+840


1+920


2+000

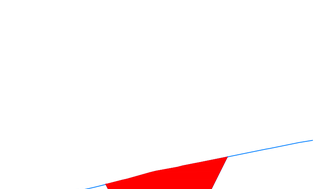

2+080

1+780

1+860

1+940

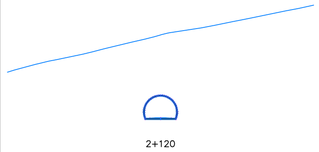
2+020

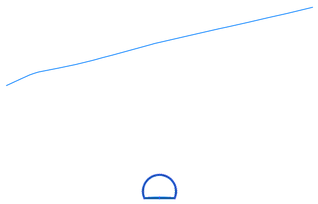

2+100

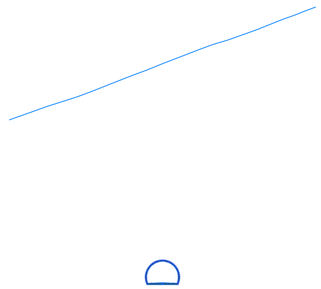
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P. Transversales	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 4.2 HOJA 4 DE 7

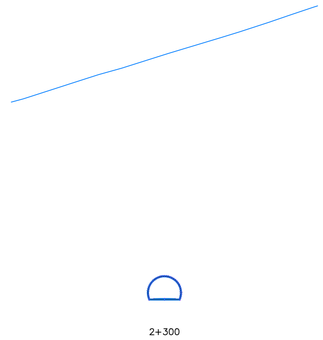
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

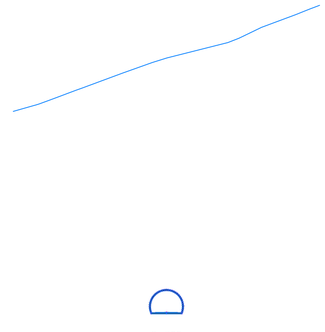
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

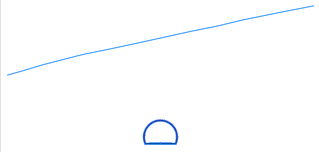

2+120

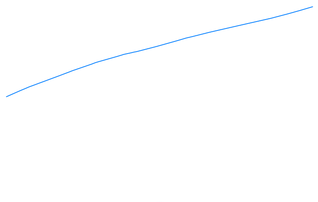

2+180

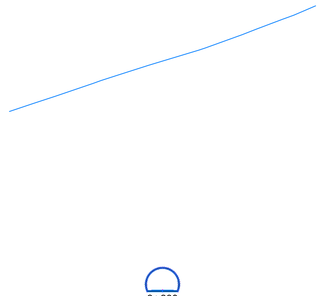

2+240

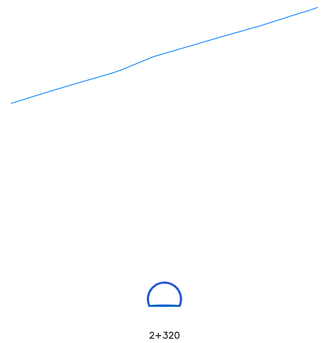

2+300

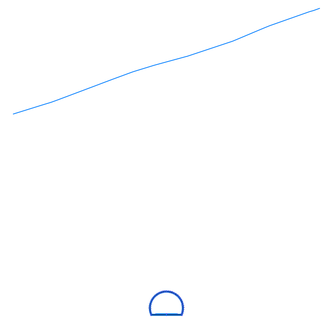

2+360

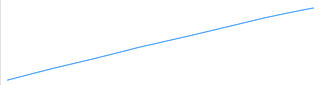

2+140

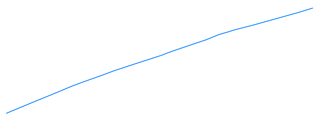

2+200

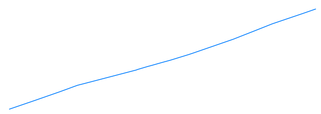

2+260

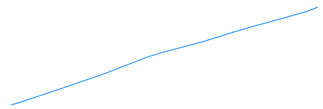

2+320

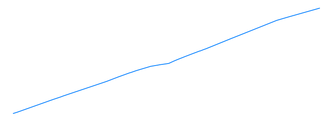

2+380


2+160


2+220


2+280

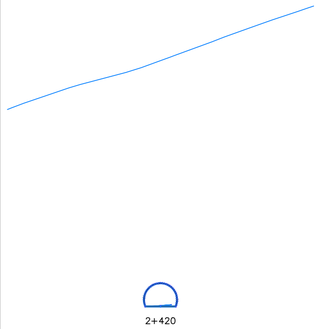

2+340

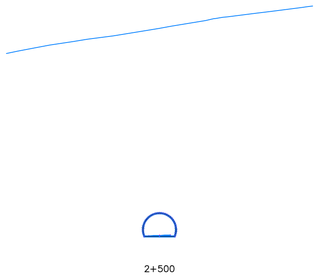

2+400

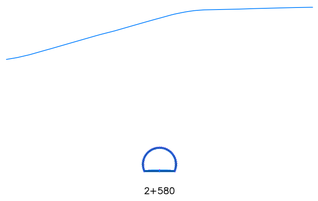
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P. Transversales	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 4.2 HOJA 5 DE 7

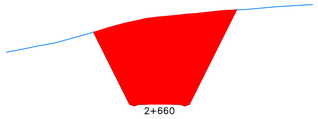
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

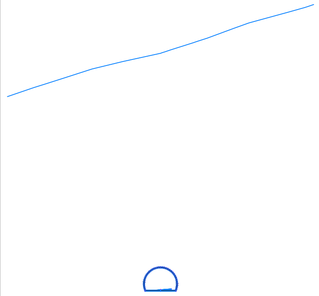

2+420

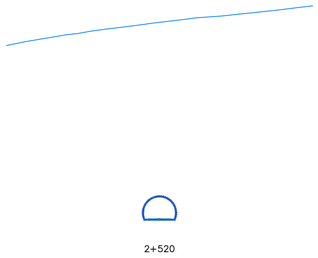

2+500

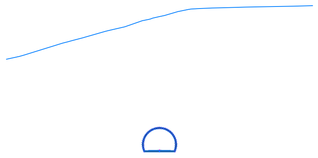

2+580


2+660

2+740

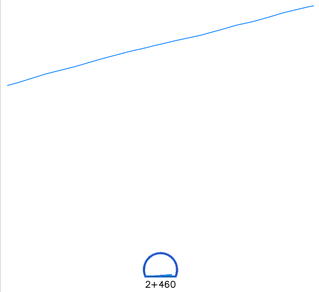

2+440


2+520

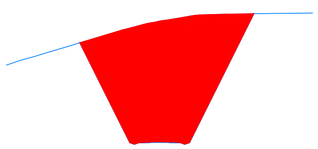

2+600

2+680

2+760

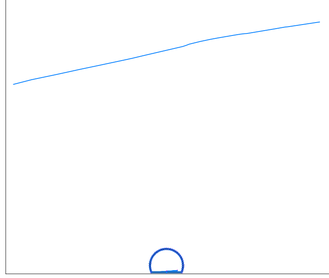

2+460

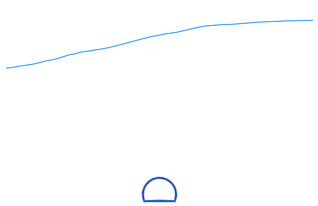
2+540

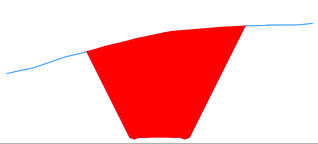

2+620

2+700

2+780



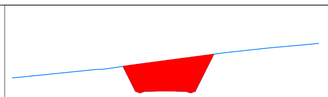


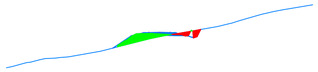


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P. Transversales	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 4.2 HOJA 6 DE 7

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

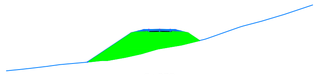

2+820


2+960

3+100

3+240

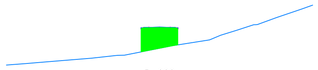
2+840


2+980

3+120

3+260

2+860


3+000

3+140

3+280

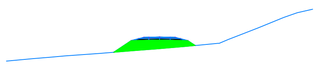
2+880

3+020

3+160

3+300

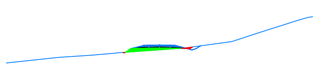
2+900


3+040

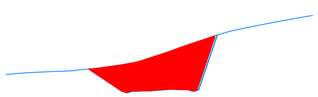
3+180

3+320

2+920


3+060

3+200


3+340

2+940

3+080

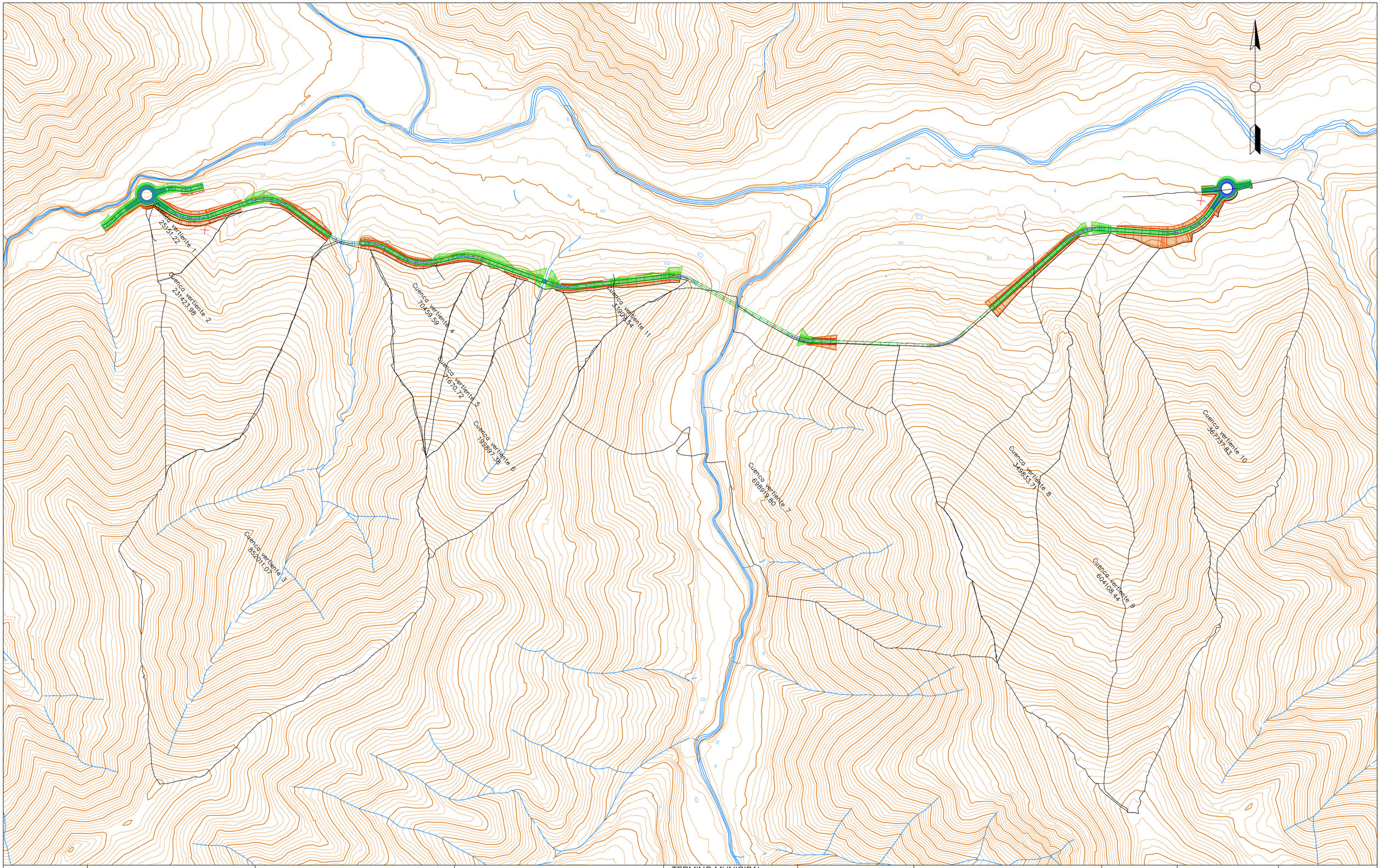
3+220

3+360

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO P. Transversales	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 15	PLANO 4.2 HOJA 7 DE 7

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



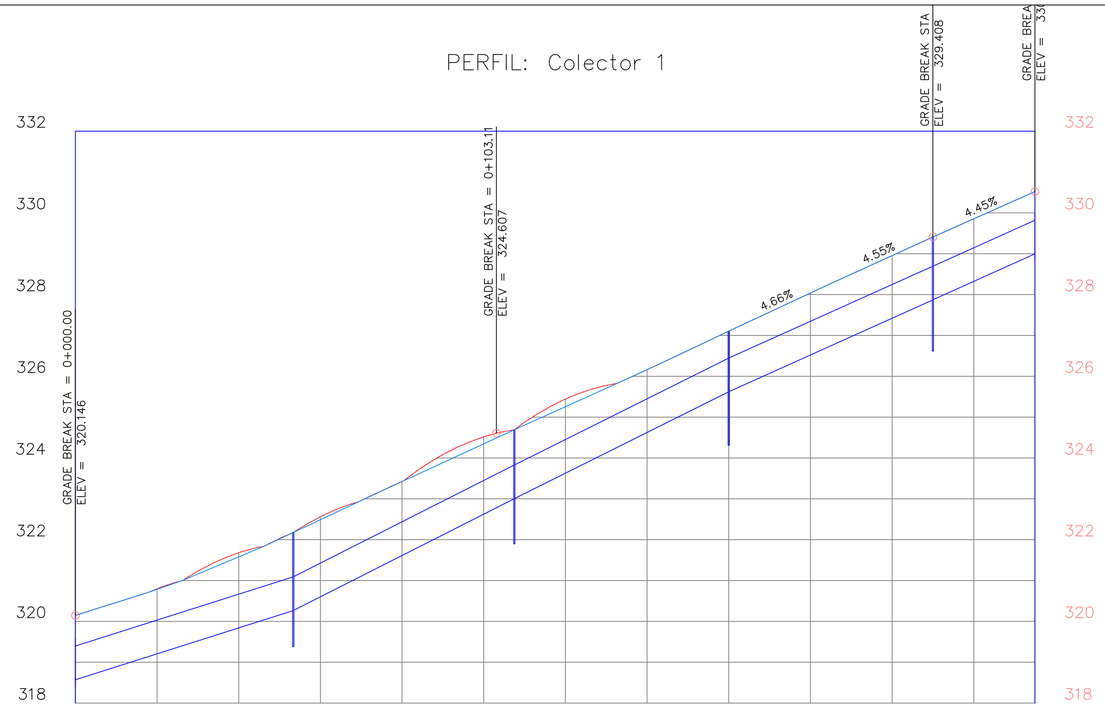
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Cuencas Vertientes	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1/5000	FECHA junio 15	PLANO 5.1 HOJA 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

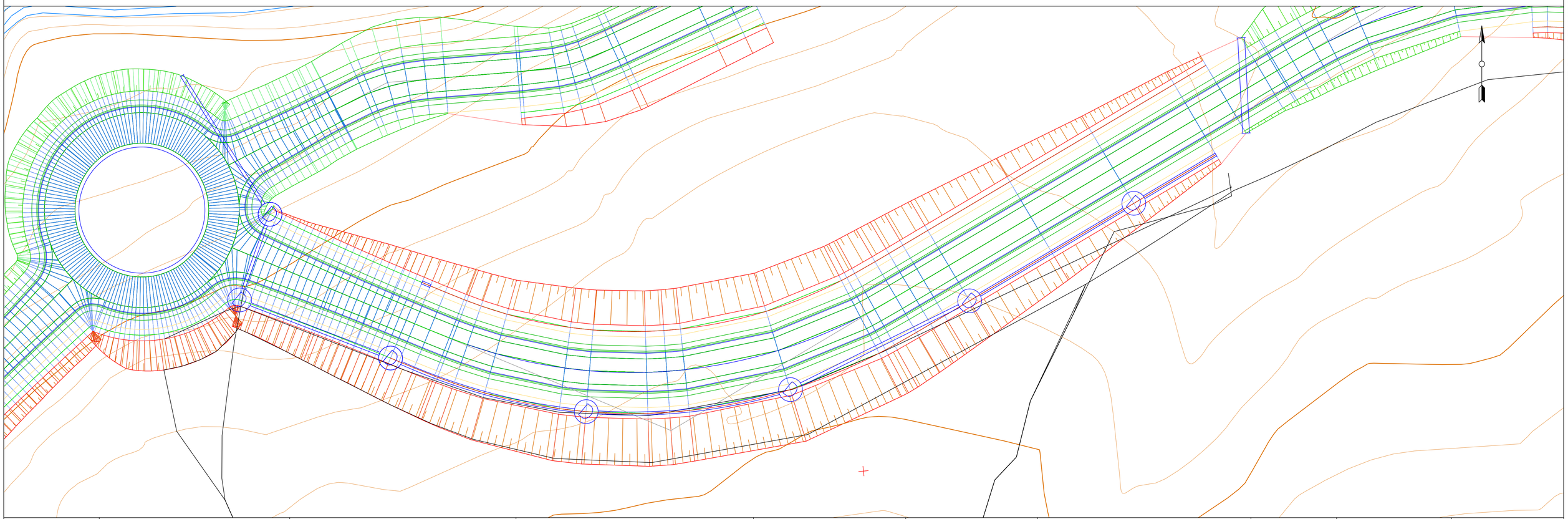
PERFIL: Colector 1



STRUCTURE TABLE

STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (71)	??? mm RIM = 329.41 SUMP = ??? INV IN = 327.871 INV OUT = 327.871	Pipe – (42), 825 mm RPC INV IN =327.87	Pipe – (42) (2), 825 mm RPC INV OUT =327.87
Structure – (70)	??? mm RIM = 327.11 SUMP = ??? INV IN = 325.621 INV OUT = 325.621	Pipe – (42) (2), 825 mm RPC INV IN =325.62	Pipe – (42) (1), 825 mm RPC INV OUT =325.62
Structure – (72)	??? mm RIM = 324.69 SUMP = ??? INV IN = 323.004 INV OUT = 323.004	Pipe – (42) (1), 825 mm RPC INV IN =323.00	Pipe – (47) (2), 825 mm RPC INV OUT =323.00
Structure – (68)	??? mm RIM = 322.18 SUMP = ??? INV IN = 320.265 INV OUT = 320.265	Pipe – (47) (2), 825 mm RPC INV IN =320.27	Pipe – (47) (1), 825 mm RPC INV OUT =320.27
Structure – (249)	??? mm RIM = 319.77 SUMP = ??? INV IN = 318.573	Pipe – (47) (1), 825 mm RPC INV IN =318.57	

Escala: 1/750



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

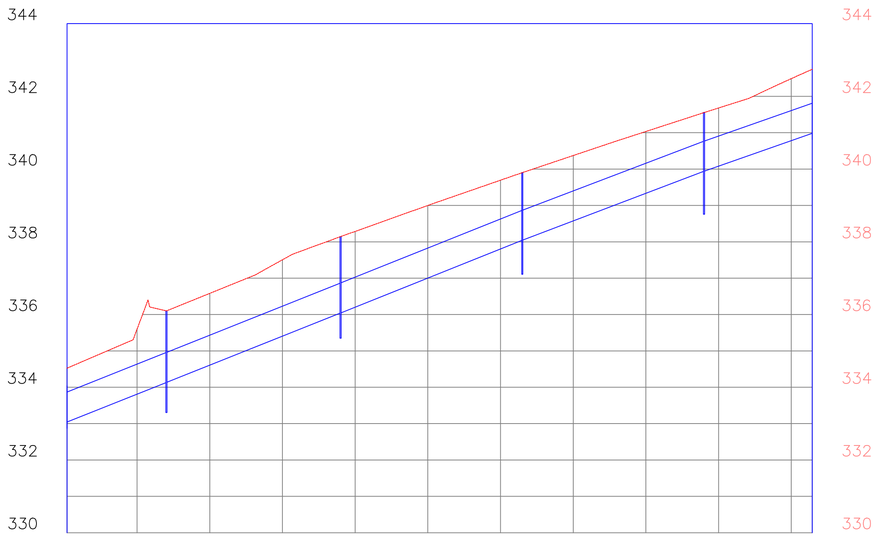
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Estudio del Drenaje en la Variante de Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Colector 1 Dcha.	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.2 HOJA 1 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

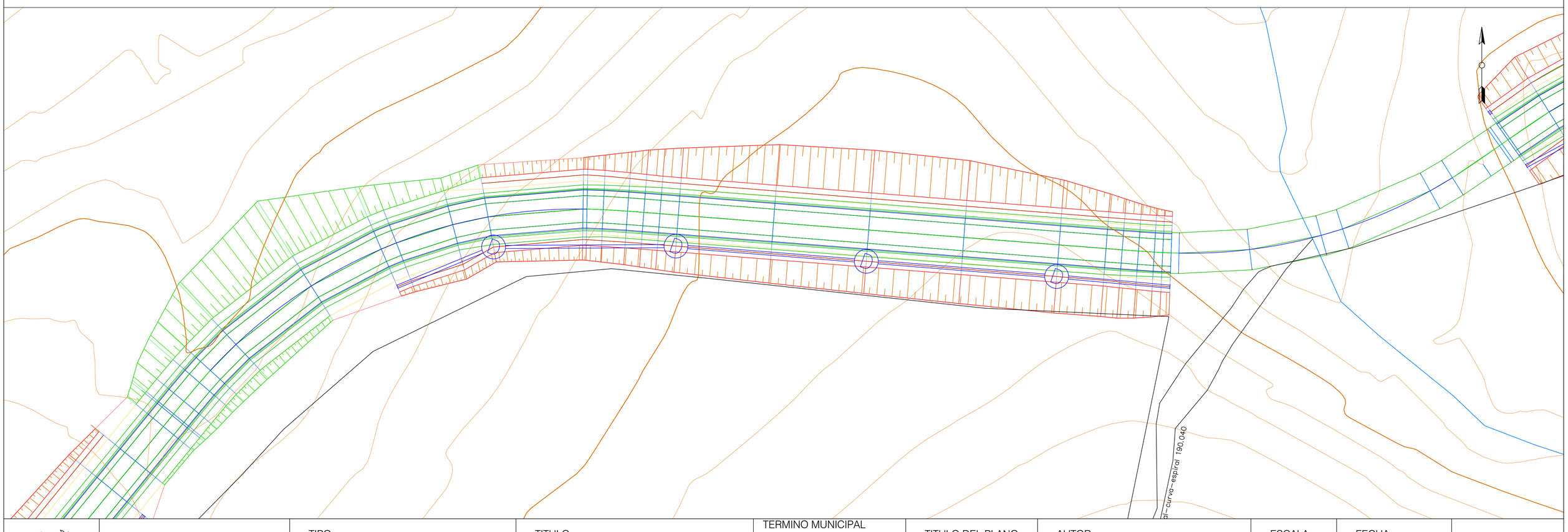
PERFIL: Colector 2



STRUCTURE TABLE

STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (100)	??? mm RIM = 341.55 SUMP = ??? INV IN = 339.942 INV OUT = 339.942	Pipe – (53), 825 mm RPC INV IN =339.94	Pipe – (58) (3), 825 mm RPC INV OUT =339.94
Structure – (99)	??? mm RIM = 339.90 SUMP = ??? INV IN = 338.042 INV OUT = 338.042	Pipe – (58) (3), 825 mm RPC INV IN =338.04	Pipe – (58) (2) (1), 825 mm RPC INV OUT =338.04
Structure – (98)	??? mm RIM = 338.14 SUMP = ??? INV IN = 336.042 INV OUT = 336.042	Pipe – (58) (2) (1), 825 mm RPC INV IN =336.04	Pipe – (64) (1), 825 mm RPC INV OUT =336.04
Structure – (97)	??? mm RIM = 336.10 SUMP = ??? INV IN = 334.132 INV OUT = 334.132	Pipe – (64) (1), 825 mm RPC INV IN =334.13	Pipe – (65), 825 mm RPC INV OUT =334.13

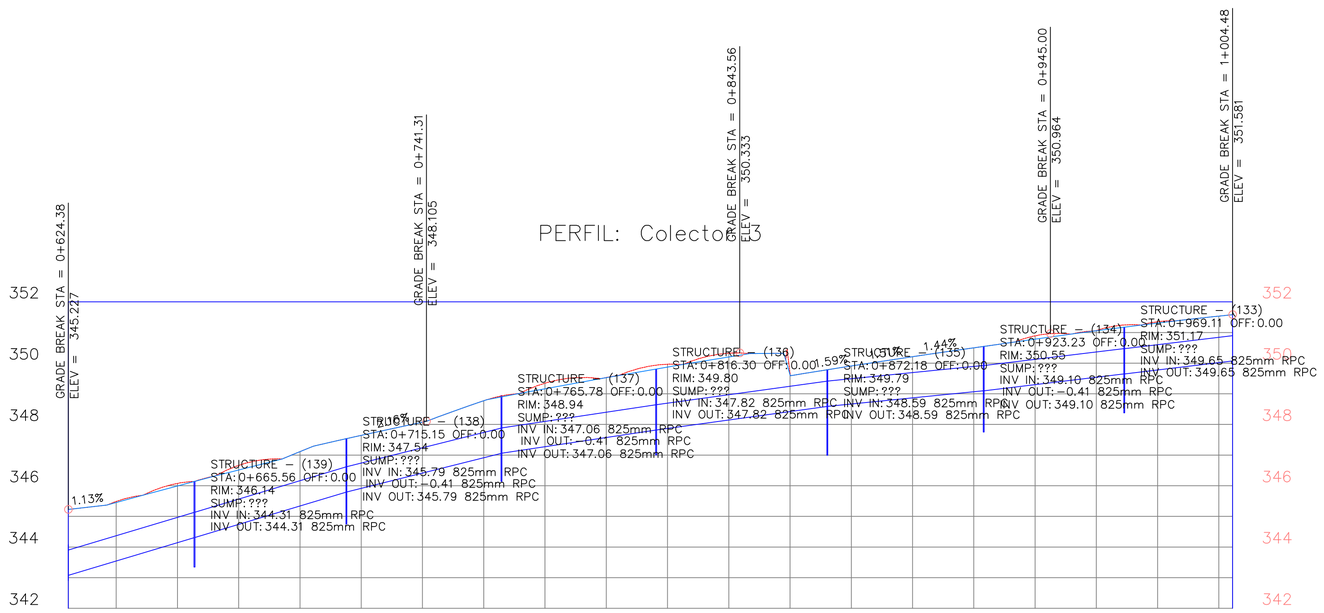
Escala: 1/750



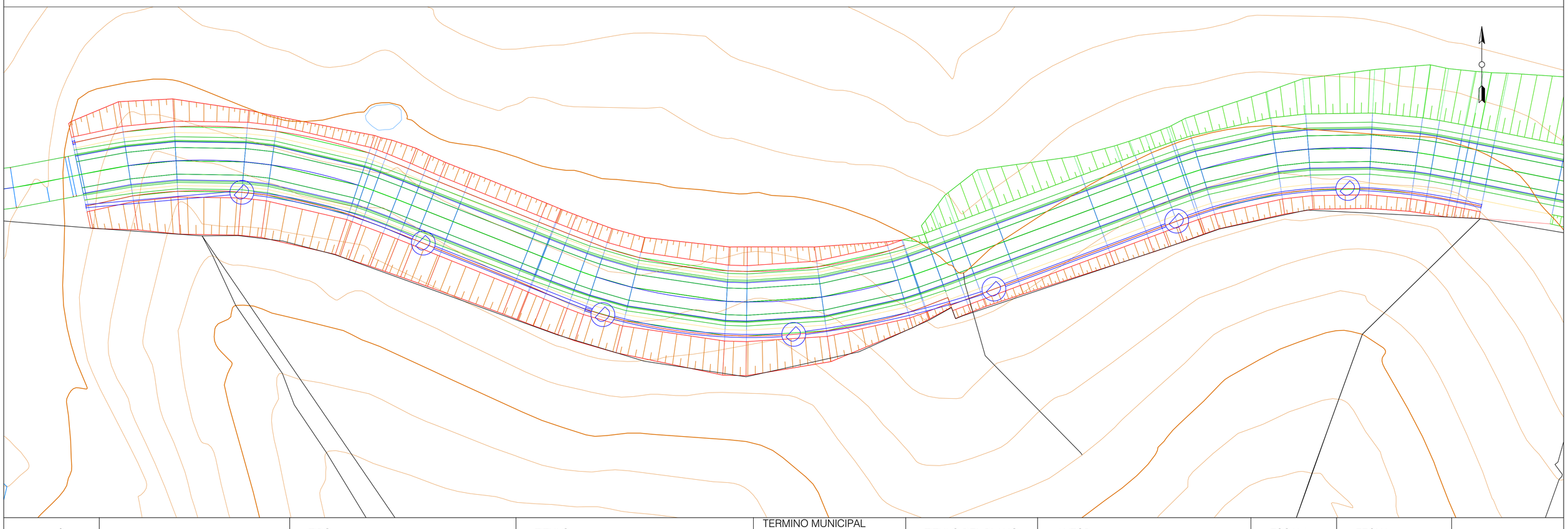
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Estudio del Drenaje en la Variante de Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Colector 2 Dcha	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.2 HOJA 2 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



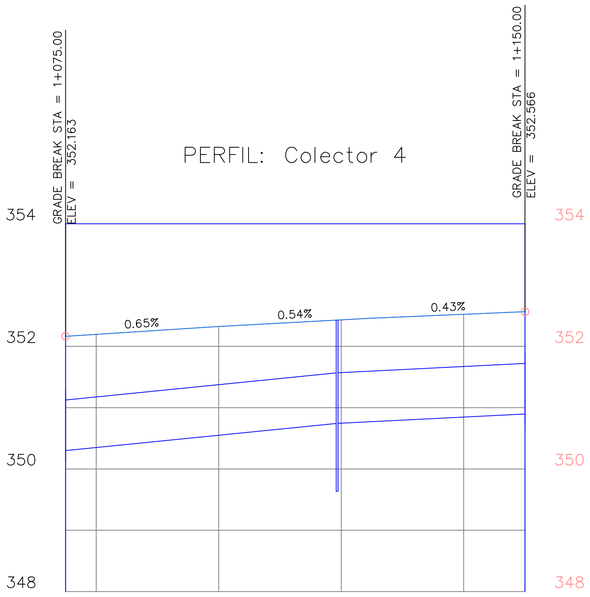
Escala: 1/1000



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Estudio del Drenaje en la Variante de Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Colector 3 Dcha.	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.3 HOJA 3 DE 15

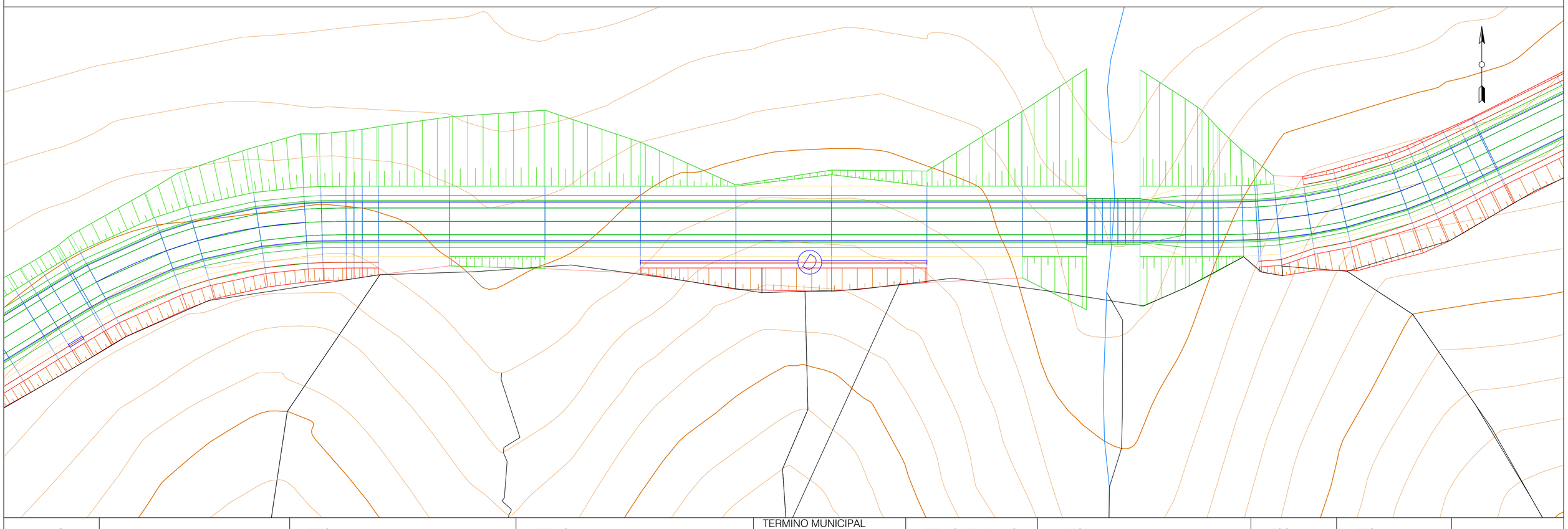
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



STRUCTURE TABLE			
STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (145)	??? mm RIM = 352.43 SUMP = ??? INV IN = 350.744 INV OUT = 350.744	Pipe – (98), 825 mm RPC INV IN =350.74	Pipe – (98) (1), 825 mm RPC INV OUT =350.74

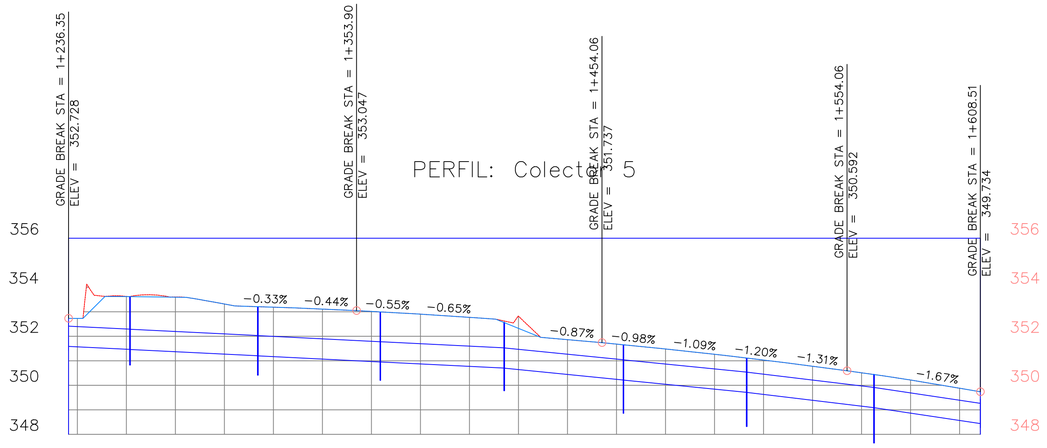
Escala: 1/500



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Estudio del Drenaje en la Variante de Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Colector 4 Dcha.	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.2 HOJA 4 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

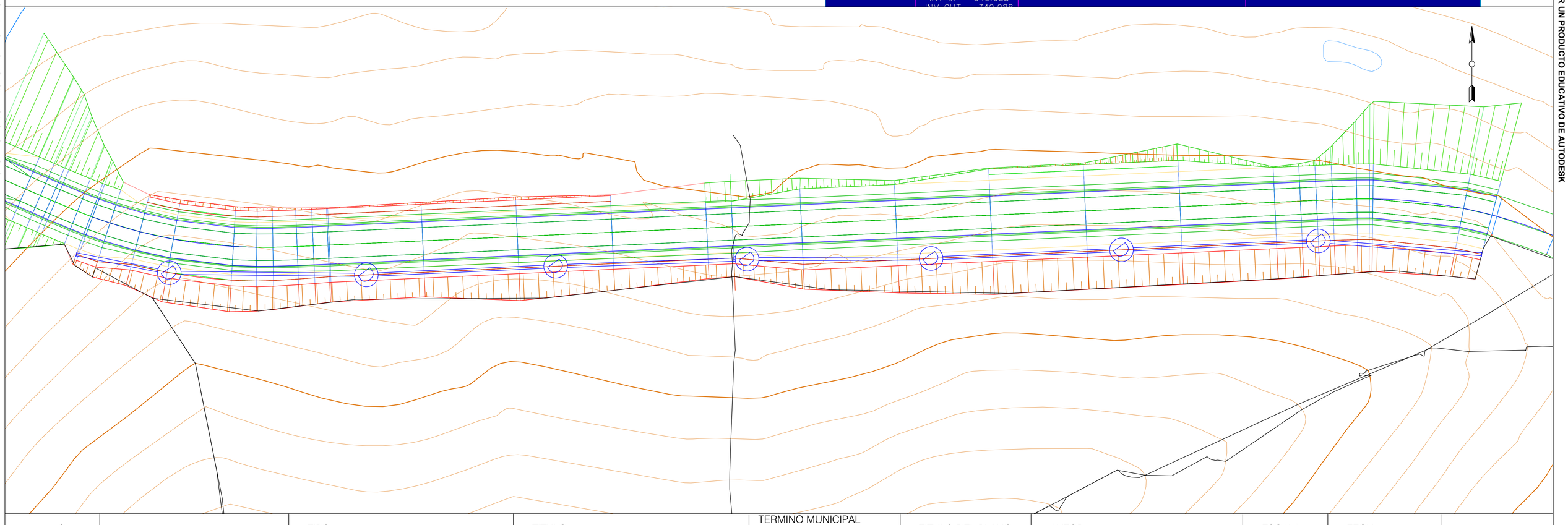
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



Escala: 1/1250

STRUCTURE TABLE

STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (170)	??? mm RIM = 353.62 SUMP = ??? INV IN = 351.463 INV OUT = 351.463	Pipe – (102), 825 mm RPC INV IN =351.46	Pipe – (107), 825 mm RPC INV OUT =351.46
Structure – (169)	??? mm RIM = 353.20 SUMP = ??? INV IN = 351.203 INV OUT = 351.203	Pipe – (107), 825 mm RPC INV IN =351.20	Pipe – (107) (2), 825 mm RPC INV OUT =351.20
Structure – (168)	??? mm RIM = 352.99 SUMP = ??? INV IN = 350.953 INV OUT = 350.953	Pipe – (107) (2), 825 mm RPC INV IN =350.95	Pipe – (107) (1), 825 mm RPC INV OUT =350.95
Structure – (167)	??? mm RIM = 352.57 SUMP = ??? INV IN = −0.412 INV IN = 350.700 INV OUT = 350.700	Pipe – (108), 825 mm RPC INV IN =−0.41 Pipe – (107) (1), 825 mm RPC INV IN =350.70	Pipe – (109), 825 mm RPC INV OUT =350.70
Structure – (166)	??? mm RIM = 351.65 SUMP = ??? INV IN = 350.214 INV OUT = 350.214	Pipe – (109), 825 mm RPC INV IN =350.21	Pipe – (109) (2), 825 mm RPC INV OUT =350.21
Structure – (165)	??? mm RIM = 351.11 SUMP = ??? INV IN = 349.712 INV OUT = 349.712	Pipe – (109) (2), 825 mm RPC INV IN =349.71	Pipe – (109) (1), 825 mm RPC INV OUT =349.71
Structure – (164)	??? mm RIM = 350.44 SUMP = ??? INV IN = 349.088 INV OUT = 349.088	Pipe – (109) (1), 825 mm RPC INV IN =349.09	Pipe – (115), 825 mm RPC INV OUT =349.09



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO: Trabajo Fin de Grado

TITULO: Estudio del Drenaje en la Variante de Potes

TERMINO MUNICIPAL: Potes

PROVINCIA: Cantabria

TITULO DEL PLANO: Colector 5 Dcha.

AUTOR: Mario Lopo Martínez

ESCALA: 1:500

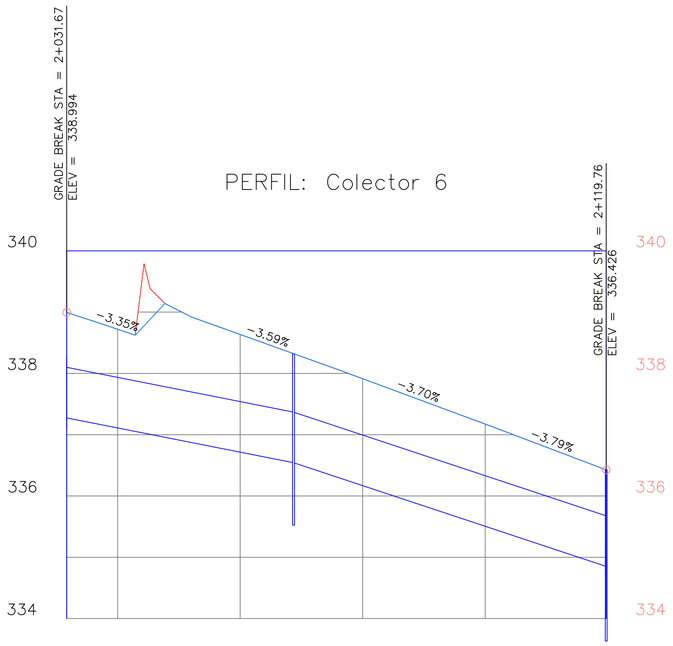
FECHA: junio 15

PLANO 5.2

HOJA 5 DE 15

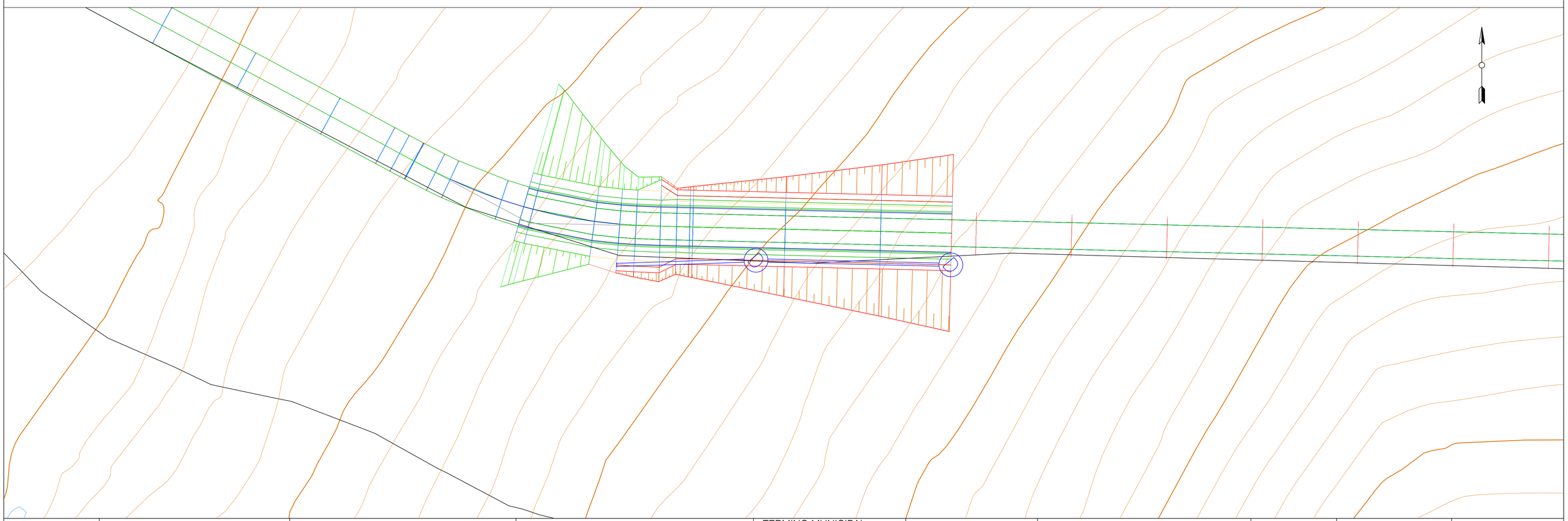
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



STRUCTURE TABLE			
STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (177)	??? mm RIM = 338.32 SUMP = ??? INV IN = 336.544 INV OUT = 336.544	Pipe – (120), 825 mm RPC INV IN =336.54	Pipe – (120) (1), 825 mm RPC INV OUT =336.54
Structure – (178)	??? mm RIM = 336.43 SUMP = ??? INV IN = 334.851 INV OUT = -0.412	Pipe – (120) (1), 825 mm RPC INV IN =334.85	Pipe – (120) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =-0.41

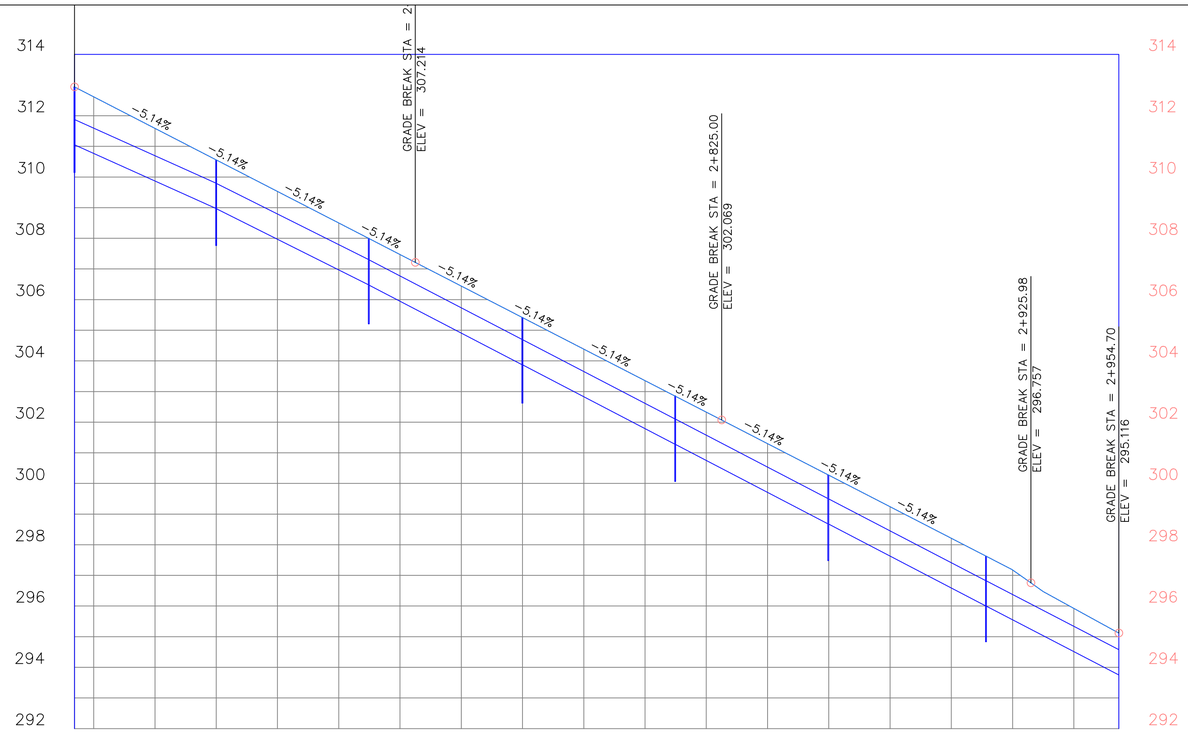
Escala: 1/500



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Estudio del Drenaje en la Variante de Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Colector 6 Dcha.	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.2 HOJA 6 DE 15

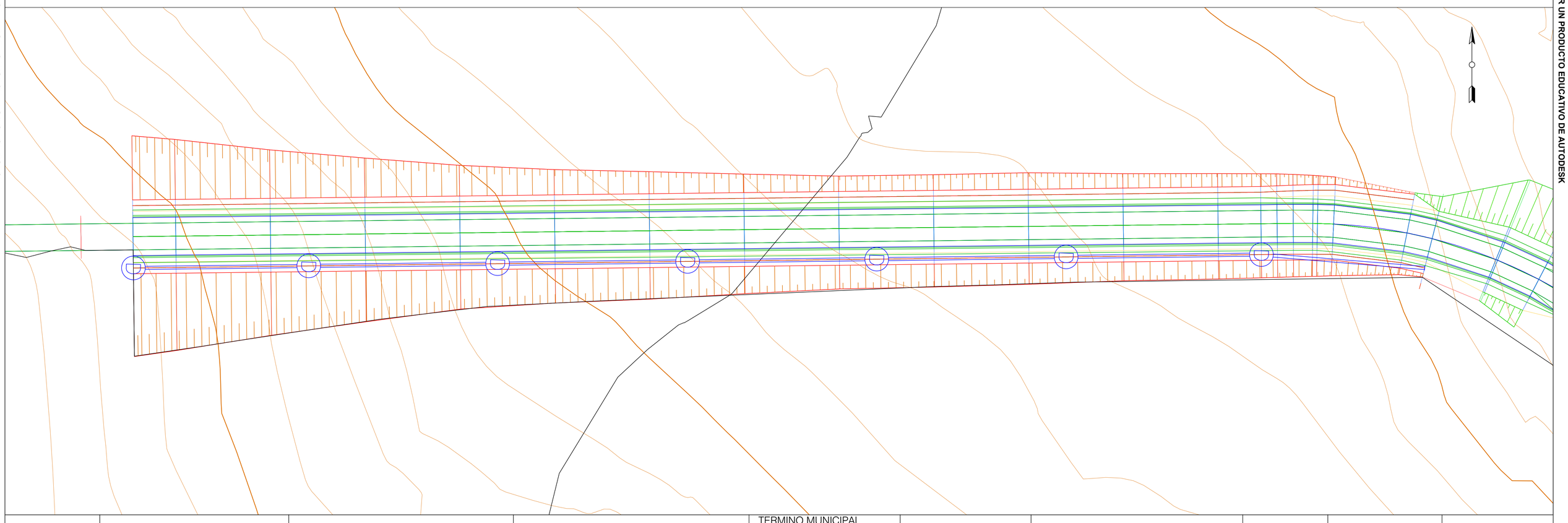
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



STRUCTURE TABLE			
STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (188)	??? mm RIM = 312.94 SUMP = ??? INV OUT = 311.051		Pipe – (121), 825 mm RPC INV OUT =311.05
Structure – (189)	??? mm RIM = 310.56 SUMP = ??? INV IN = 308.970 INV OUT = 308.970	Pipe – (121), 825 mm RPC INV IN =308.97	Pipe – (121) (1), 825 mm RPC INV OUT =308.97
Structure – (190)	??? mm RIM = 308.00 SUMP = ??? INV IN = 306.478 INV OUT = 306.478	Pipe – (121) (1), 825 mm RPC INV IN =306.48	Pipe – (121) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =306.48
Structure – (191)	??? mm RIM = 305.42 SUMP = ??? INV IN = 303.872 INV OUT = 303.872	Pipe – (121) (1) (1), 825 mm RPC INV IN =303.87	Pipe – (121) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =303.87
Structure – (192)	??? mm RIM = 302.86 SUMP = ??? INV IN = 301.277 INV OUT = 301.277	Pipe – (121) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV IN =301.28	Pipe – (121) (1) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =301.28
Structure – (193)	??? mm RIM = 300.28 SUMP = ??? INV IN = 298.679 INV OUT = 298.679	Pipe – (121) (1) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV IN =298.68	Pipe – (121) (1) (1) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =298.68
Structure – (194)	??? mm RIM = 297.63 SUMP = ??? INV IN = 296.000 INV OUT = 296.000	Pipe – (121) (1) (1) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV IN =296.00	Pipe – (128), 825 mm RPC INV OUT =296.00

Escala: 1/1000



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO: Trabajo Fin de Grado

TITULO: Estudio del Drenaje en la Variante de Potes

TERMINO MUNICIPAL: Potes

PROVINCIA: Cantabria

TITULO DEL PLANO: Colector 7 Dcha.

AUTOR: Mario Lopo Martínez

ESCALA: 1:500

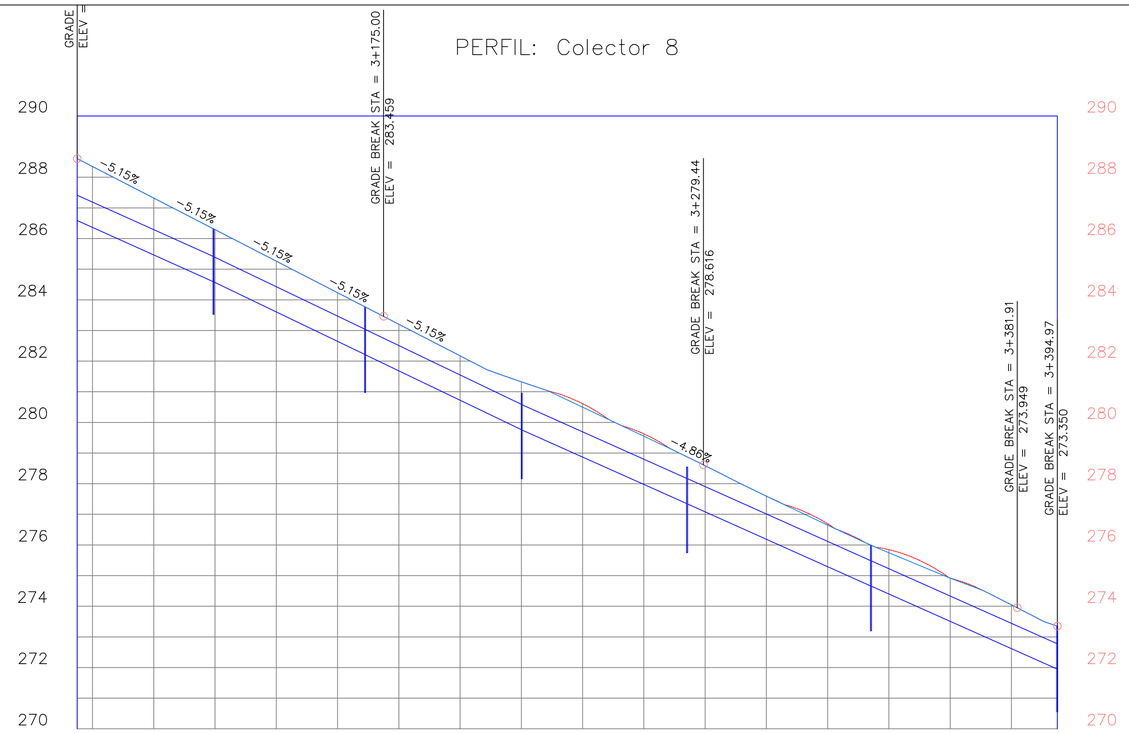
FECHA: junio 15

PLANO 5.2

HOJA 7 DE 15

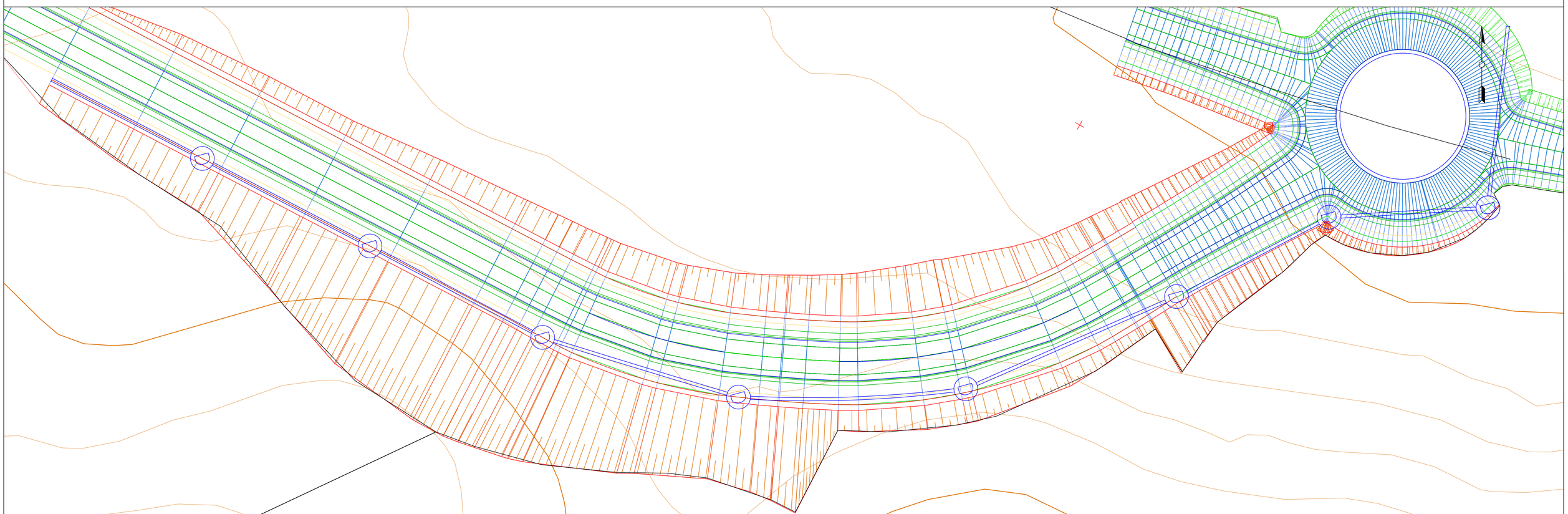
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



STRUCTURE TABLE			
STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (243)	??? mm RIM = 286.32 SUMP = ??? INV IN = 284.588 INV OUT = 284.588	Pipe – (149), 825 mm RPC INV IN =284.59	Pipe – (149) (1), 825 mm RPC INV OUT =284.59
Structure – (244)	??? mm RIM = 283.77 SUMP = ??? INV IN = 282.212 INV OUT = 282.212	Pipe – (149) (1), 825 mm RPC INV IN =282.21	Pipe – (149) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =282.21
Structure – (245)	??? mm RIM = 280.96 SUMP = ??? INV IN = −0.412 INV IN = 279.757 INV OUT = 279.757	Pipe – (152), 825 mm RPC INV IN =−0.41 Pipe – (149) (1) (1), 825 mm RPC INV IN =279.76	Pipe – (155), 825 mm RPC INV OUT =279.76
Structure – (246)	??? mm RIM = 278.54 SUMP = ??? INV IN = 277.344 INV OUT = 277.344	Pipe – (155), 825 mm RPC INV IN =277.34	Pipe – (161), 825 mm RPC INV OUT =277.34
Structure – (407)	??? mm RIM = 275.99 SUMP = ??? INV IN = 274.660 INV OUT = 274.660	Pipe – (161), 825 mm RPC INV IN =274.66	Pipe – (281), 825 mm RPC INV OUT =274.66
Structure – (405)	??? mm RIM = 273.35 SUMP = ??? INV IN = 271.950	Pipe – (281), 825 mm RPC INV IN =271.95	

Escala: 1/1000



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO: Trabajo Fin de Grado

TITULO: Estudio del Drenaje en la Variante de Potes

TERMINO MUNICIPAL: Potes

PROVINCIA: Cantabria

TITULO DEL PLANO: Colector 8 Dcha.

AUTOR: Mario Lopo Martínez

ESCALA: 1:500

FECHA: junio 15

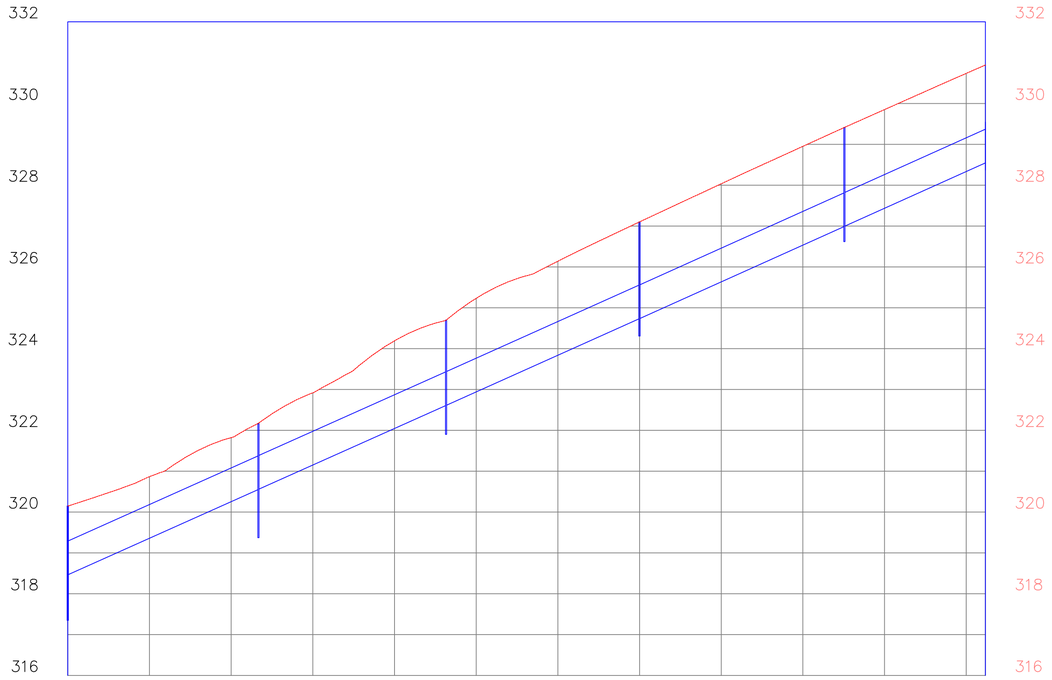
PLANO 5.2

HOJA 8 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

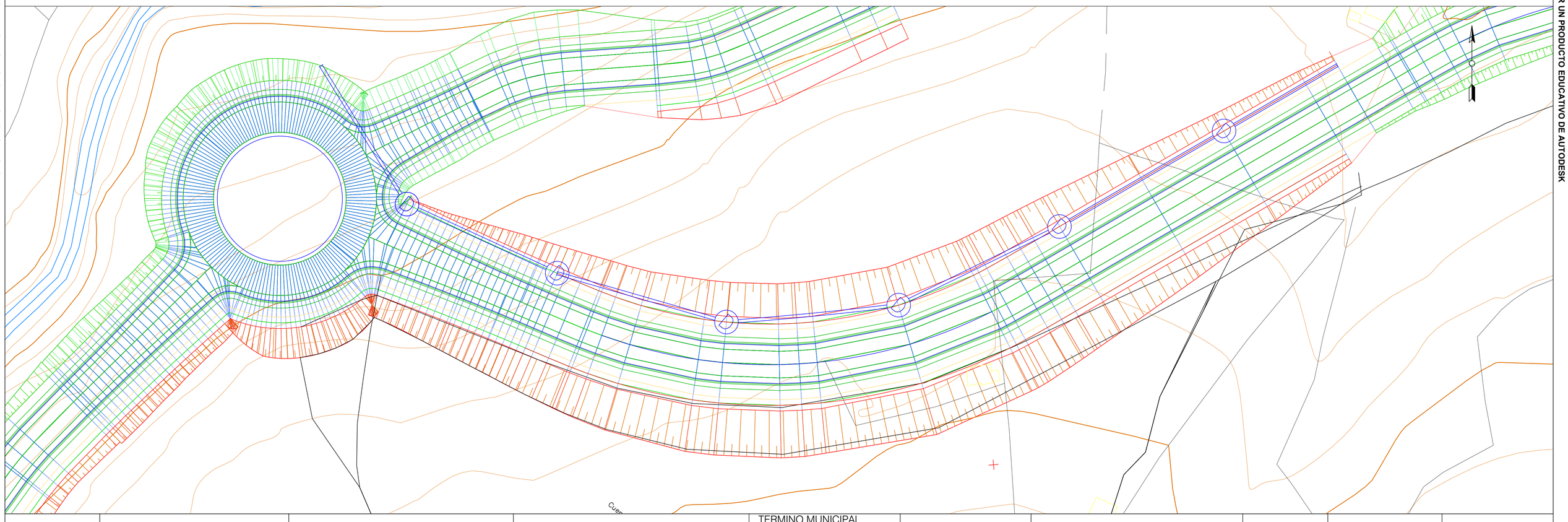
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PERFIL: Colector 1



STRUCTURE TABLE			
STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (266)	??? mm RIM = 329.41 SUMP = ??? INV IN = 326.992 INV OUT = 326.992	Pipe – (169), 825 mm RPC INV IN =326.99	Pipe – (169) (2), 825 mm RPC INV OUT =326.99
Structure – (265)	??? mm RIM = 327.10 SUMP = ??? INV IN = 324.734 INV OUT = 324.734	Pipe – (169) (2), 825 mm RPC INV IN =324.73	Pipe – (169) (1), 825 mm RPC INV OUT =324.73
Structure – (264)	??? mm RIM = 324.70 SUMP = ??? INV IN = 322.609 INV OUT = 322.609	Pipe – (169) (1), 825 mm RPC INV IN =322.61	Pipe – (174) (2), 825 mm RPC INV OUT =322.61
Structure – (263)	??? mm RIM = 322.17 SUMP = ??? INV IN = 320.555 INV OUT = 320.555	Pipe – (174) (2), 825 mm RPC INV IN =320.55	Pipe – (177), 825 mm RPC INV OUT =320.55
Structure – (262)	??? mm RIM = 320.15 SUMP = ??? INV IN = 318.464	Pipe – (177), 825 mm RPC INV IN =318.46	

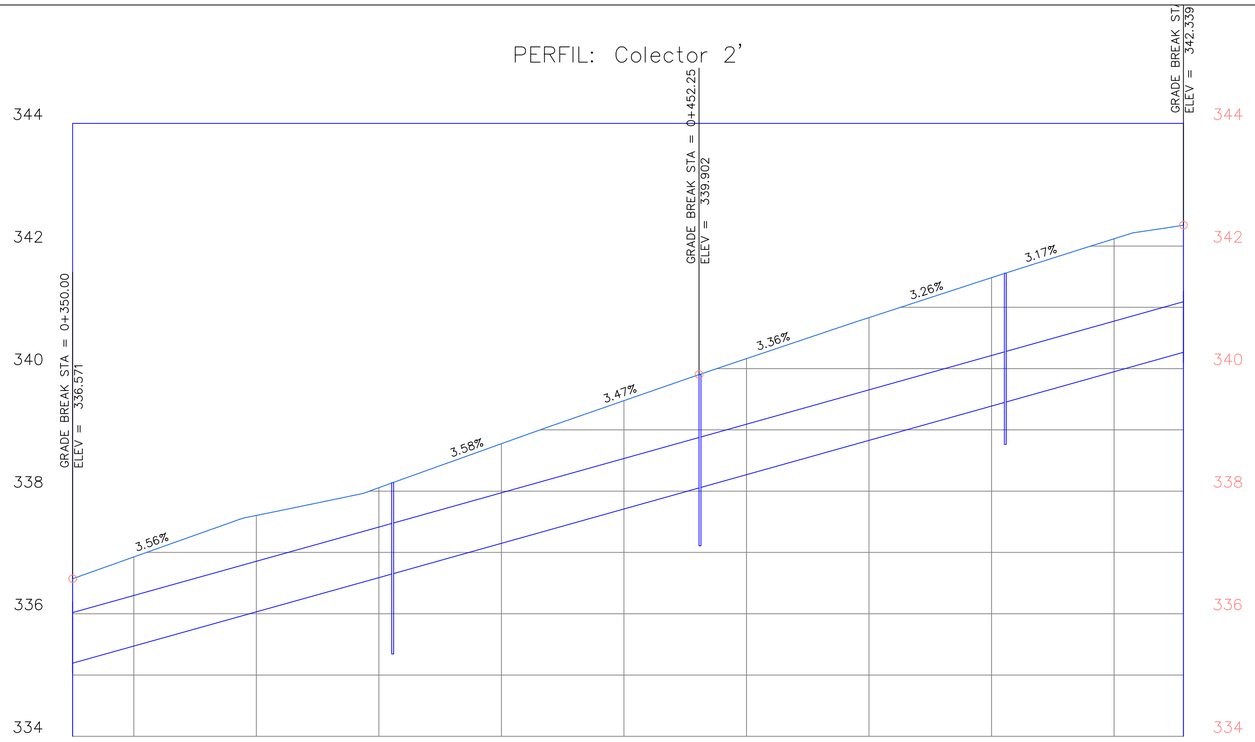
Escala: 1/750



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Estudio del Drenaje en la Variante de Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Colector 1 Izda.	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.2 HOJA 9 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

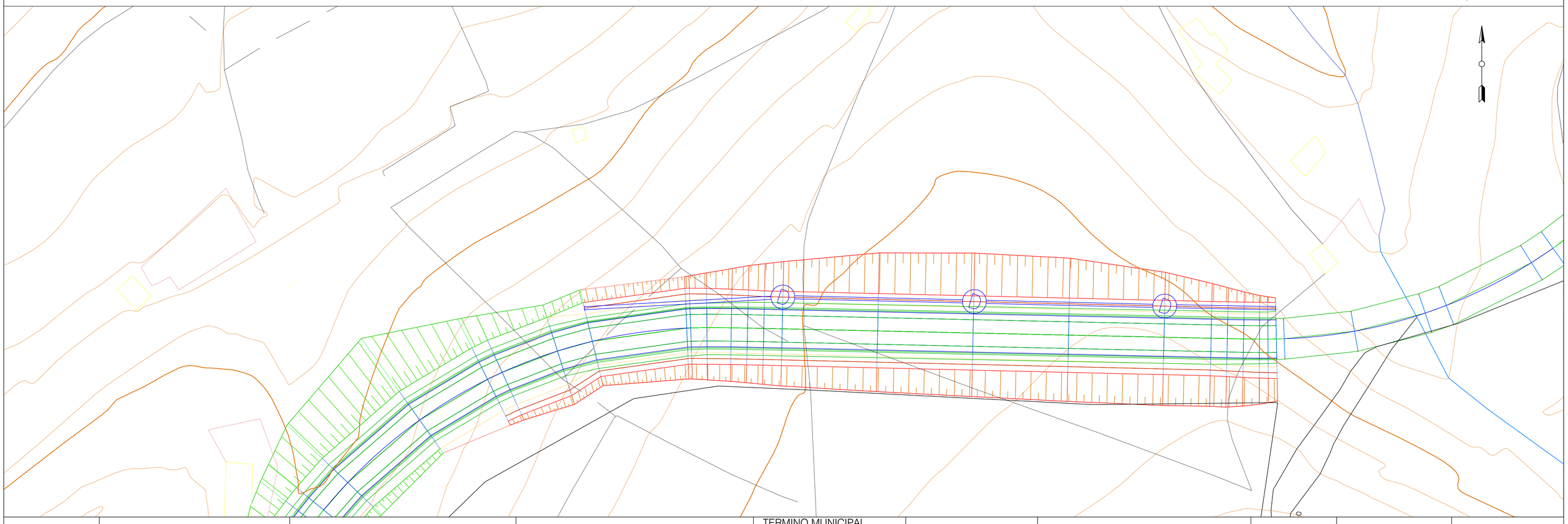
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



STRUCTURE TABLE

STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (282)	??? mm RIM = 341.56 SUMP = ??? INV IN = 339.451 INV OUT = 339.451	Pipe – (185), 825 mm RPC INV IN =339.45	Pipe – (185) (3), 825 mm RPC INV OUT =339.45
Structure – (281)	??? mm RIM = 339.90 SUMP = ??? INV IN = 338.056 INV OUT = 338.056	Pipe – (185) (3), 825 mm RPC INV IN =338.06	Pipe – (185) (2), 825 mm RPC INV OUT =338.06
Structure – (280)	??? mm RIM = 338.14 SUMP = ??? INV IN = 336.651 INV OUT = 336.651	Pipe – (185) (2), 825 mm RPC INV IN =336.65	Pipe – (191), 825 mm RPC INV OUT =336.65

Escala: 1/500

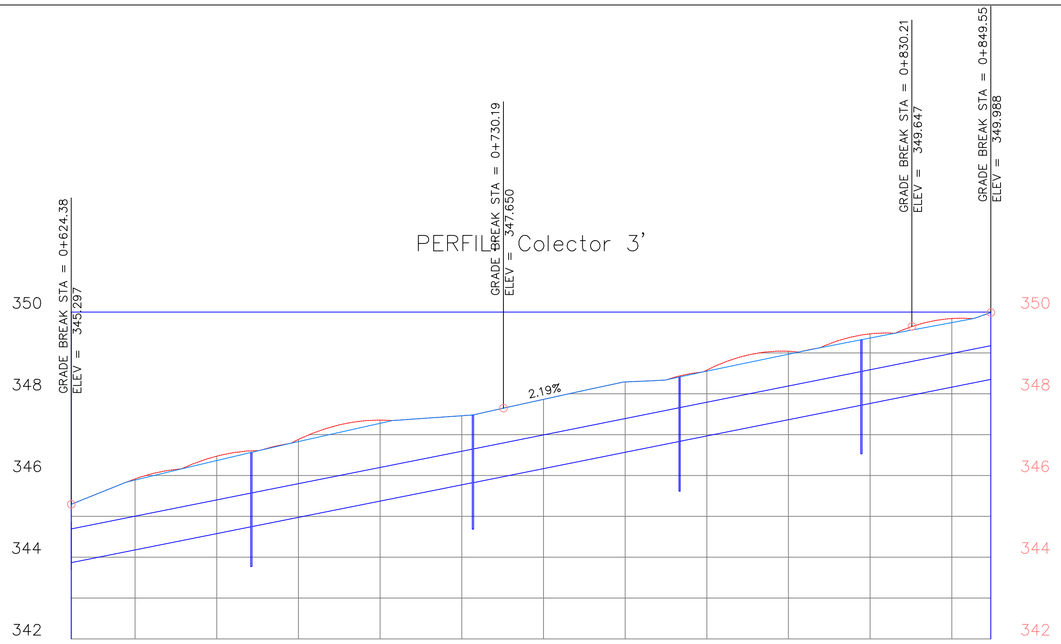


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

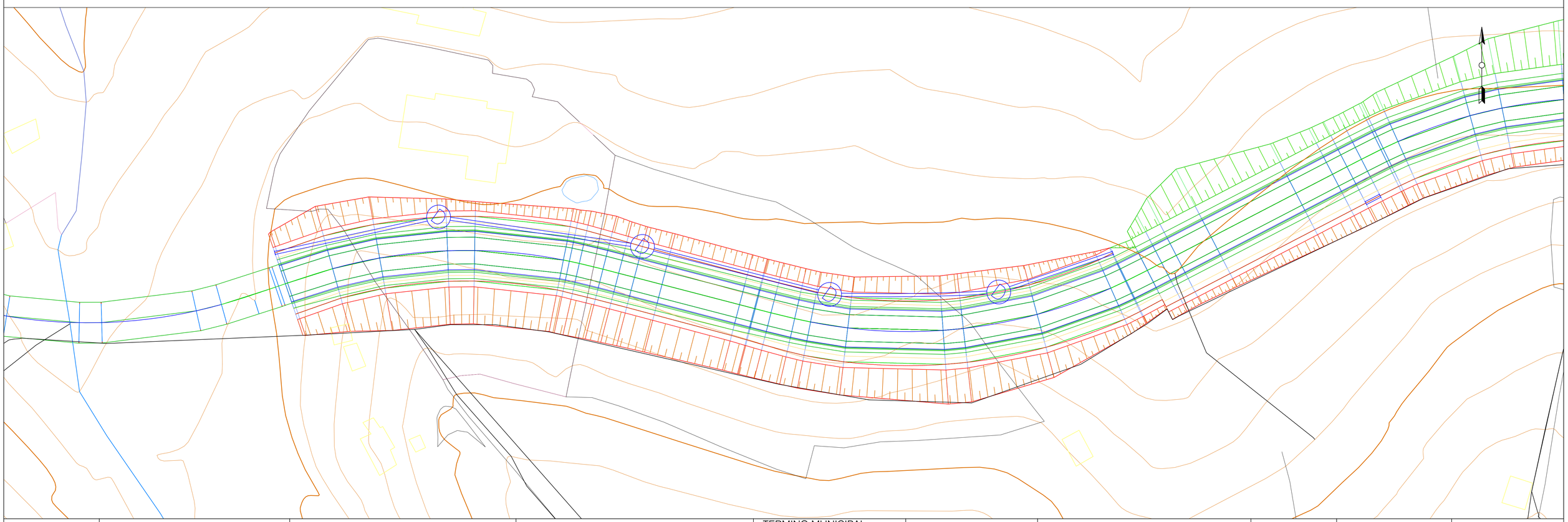
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Estudio del Drenaje en la Variante de Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Colector 2 Izda.	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.2 HOJA 10 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



STRUCTURE TABLE			
STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (303)	??? mm RIM = 349.32 SUMP = ??? INV IN = 347.722 INV OUT = 347.722	Pipe – (192), 825 mm RPC INV IN =347.72	Pipe – (194) (2), 825 mm RPC INV OUT =347.72
Structure – (302)	??? mm RIM = 348.41 SUMP = ??? INV IN = 346.836 INV OUT = 346.836	Pipe – (194) (2), 825 mm RPC INV IN =346.84	Pipe – (198), 825 mm RPC INV OUT =346.84
Structure – (301)	??? mm RIM = 347.48 SUMP = ??? INV IN = 345.825 INV OUT = 345.825	Pipe – (198), 825 mm RPC INV IN =345.82	Pipe – (201), 825 mm RPC INV OUT =345.82
Structure – (300)	??? mm RIM = 346.57 SUMP = ??? INV IN = 344.746 INV OUT = 344.746	Pipe – (201), 825 mm RPC INV IN =344.75	Pipe – (206), 825 mm RPC INV OUT =344.75

Escala: 1/750



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO: Trabajo Fin de Grado

TITULO: Estudio del Drenaje en la Variante de Potes

TERMINO MUNICIPAL: Potes

PROVINCIA: Cantabria

TITULO DEL PLANO: Colector 3 Izda.

AUTOR: Mario Lopo Martínez

ESCALA: 1:500

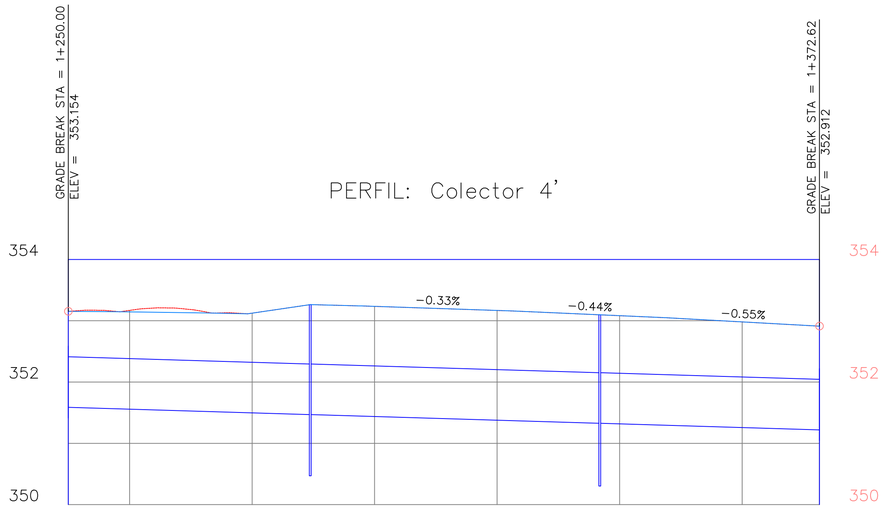
FECHA: junio 15

PLANO 5.2

HOJA 11 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

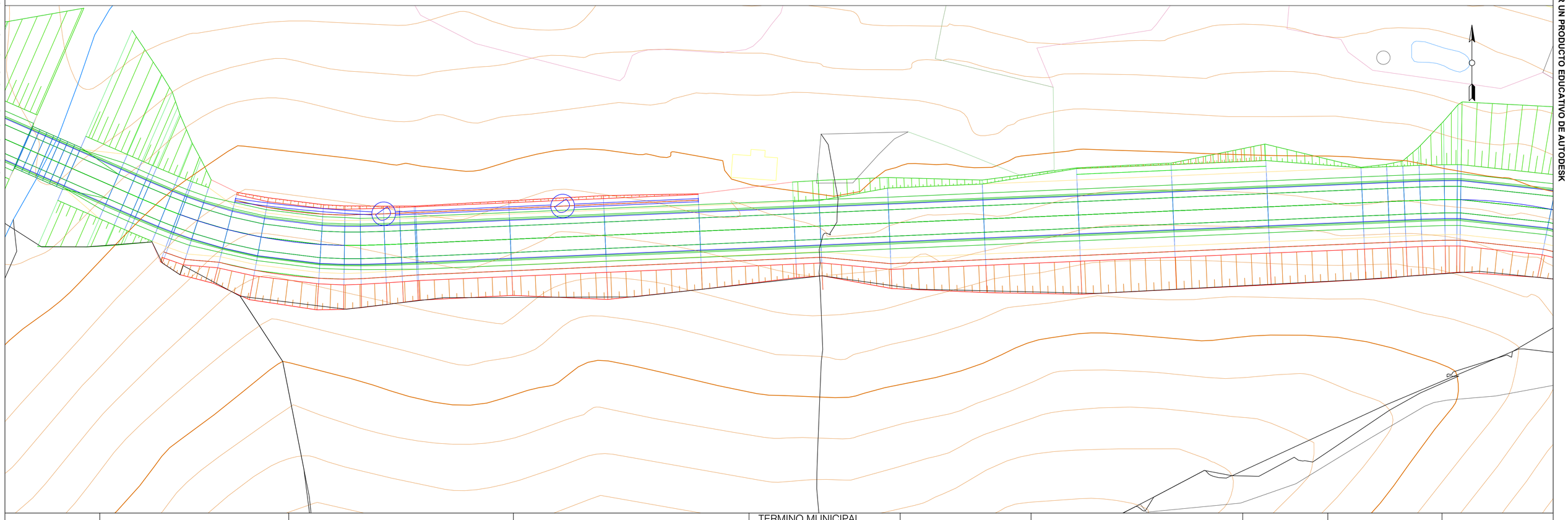
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



STRUCTURE TABLE

STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (320)	??? mm RIM = 353.26 SUMP = ??? INV IN = 351.469 INV OUT = −0.412 INV OUT = 351.469	Pipe – (214), 825 mm RPC INV IN =351.47	Pipe – (217), 825 mm RPC INV OUT =−0.41 Pipe – (219), 825 mm RPC INV OUT =351.47
Structure – (321)	??? mm RIM = 353.10 SUMP = ??? INV IN = 351.328 INV OUT = 351.328	Pipe – (219), 825 mm RPC INV IN =351.33	Pipe – (219) (1), 825 mm RPC INV OUT =351.33

Escala: 1/500



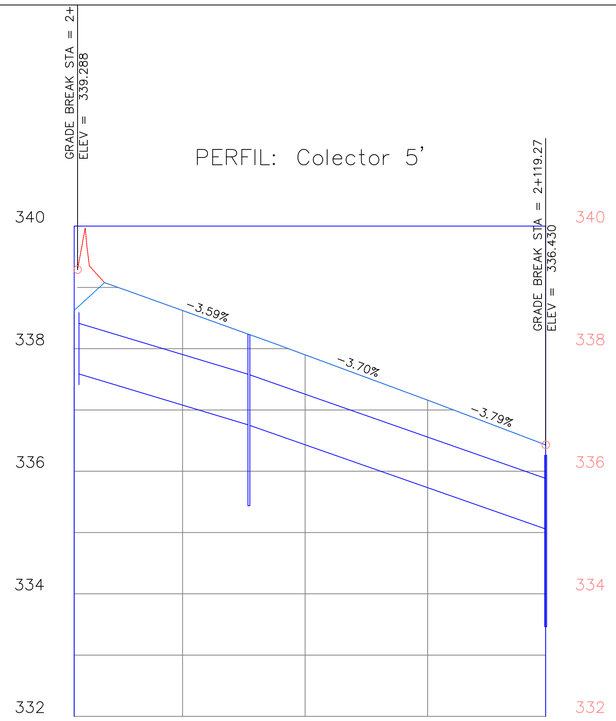
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

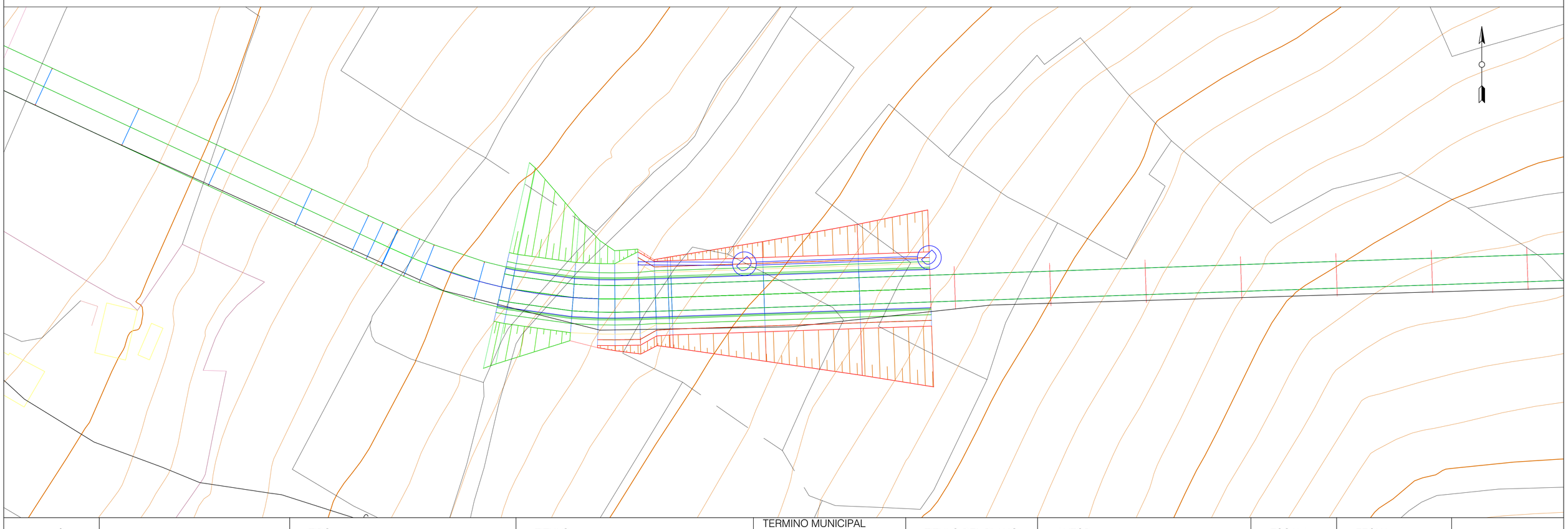
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Estudio del Drenaje en la Variante de Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Colector 4 Izda.	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.2 HOJA 12 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



STRUCTURE TABLE			
STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (326)	??? mm RIM = 338.23 SUMP = ??? INV IN = 336.753 INV OUT = 336.753	Pipe – (221), 825 mm RPC INV IN =336.75	Pipe – (221) (1), 825 mm RPC INV OUT =336.75
Structure – (325)	??? mm RIM = 336.26 SUMP = ??? INV IN = 335.058	Pipe – (221) (1), 825 mm RPC INV IN =335.06	

Escala: 1/500



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
Trabajo Fin de Grado

TITULO
Estudio del Drenaje en la Variante de Potes

TERMINO MUNICIPAL
Potes

PROVINCIA
Cantabria

TITULO DEL PLANO
Colector 5 Izda.

AUTOR
Mario Lopo Martínez

ESCALA
1:500

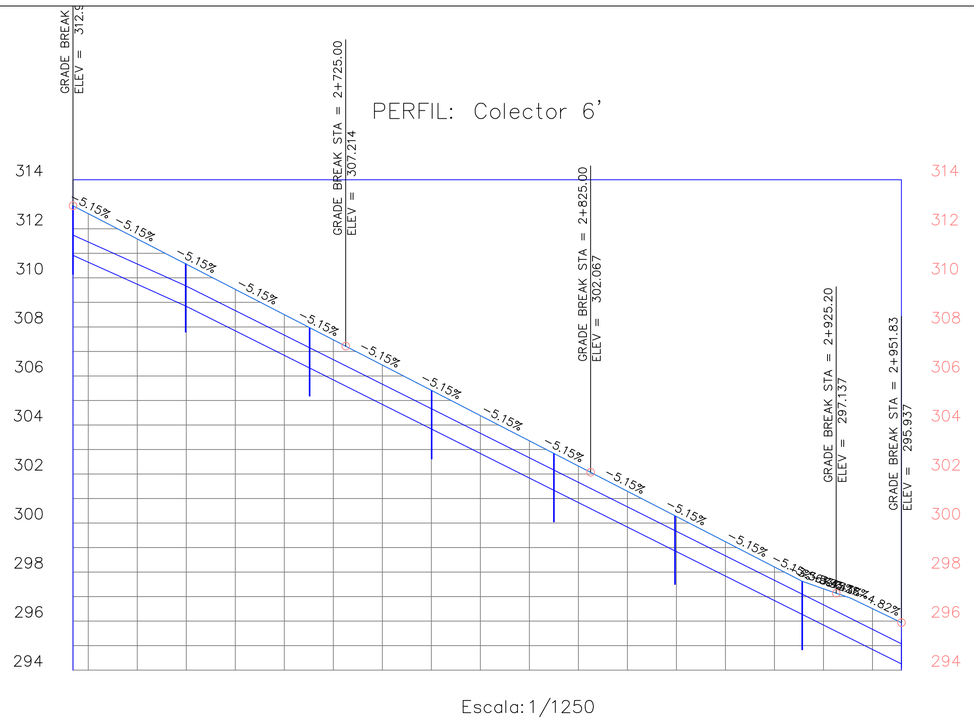
FECHA
junio 15

PLANO 5.2

HOJA 13 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

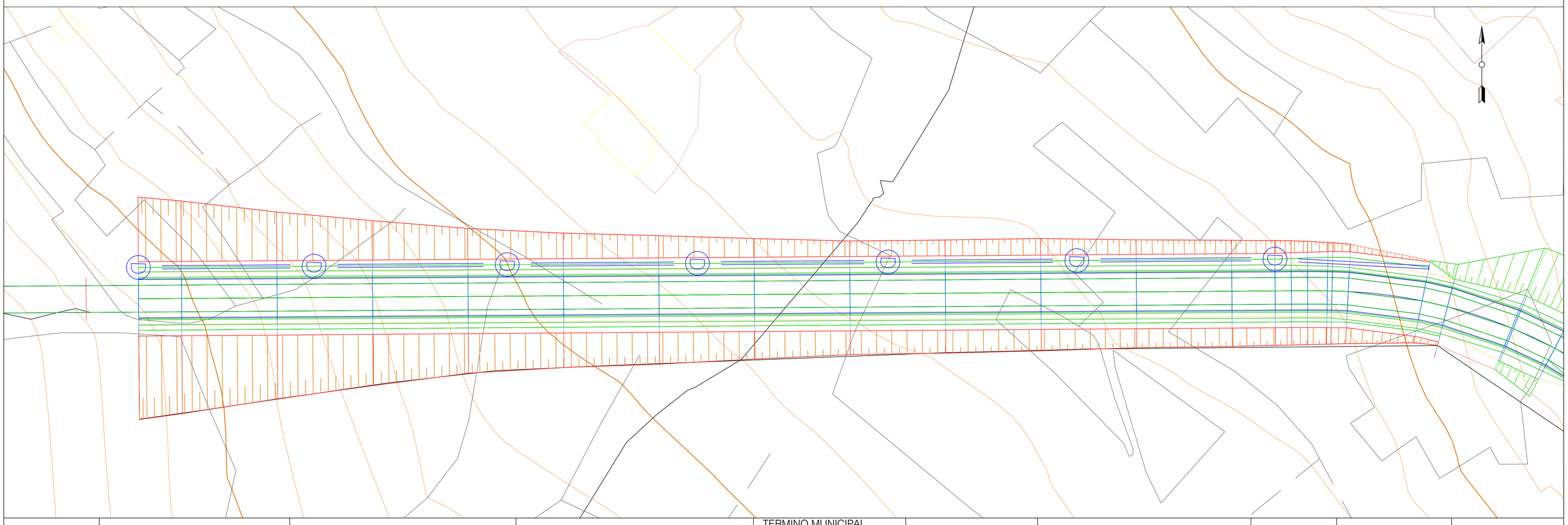
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



Escala: 1/1250

STRUCTURE TABLE

STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (335)	??? mm RIM = 312.94 SUMP = ??? INV OUT = 310.920		Pipe – (222), 825 mm RPC INV OUT =310.92
Structure – (336)	??? mm RIM = 310.58 SUMP = ??? INV IN = 308.851 INV OUT = 308.851	Pipe – (222), 825 mm RPC INV IN =308.85	Pipe – (222) (1), 825 mm RPC INV OUT =308.85
Structure – (337)	??? mm RIM = 307.97 SUMP = ??? INV IN = 306.322 INV OUT = 306.322	Pipe – (222) (1), 825 mm RPC INV IN =306.32	Pipe – (222) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =306.32
Structure – (338)	??? mm RIM = 305.41 SUMP = ??? INV IN = 303.831 INV OUT = 303.831	Pipe – (222) (1) (1), 825 mm RPC INV IN =303.83	Pipe – (222) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =303.83
Structure – (339)	??? mm RIM = 302.84 SUMP = ??? INV IN = 301.336 INV OUT = 301.336	Pipe – (222) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV IN =301.34	Pipe – (222) (1) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =301.34
Structure – (340)	??? mm RIM = 300.29 SUMP = ??? INV IN = 298.864 INV OUT = 298.864	Pipe – (222) (1) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV IN =298.86	Pipe – (222) (1) (1) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =298.86
Structure – (341)	??? mm RIM = 297.62 SUMP = ??? INV IN = 296.270 INV OUT = 296.270	Pipe – (222) (1) (1) (1) (1) (1), 825 mm RPC INV IN =296.27	Pipe – (226), 825 mm RPC INV OUT =296.27

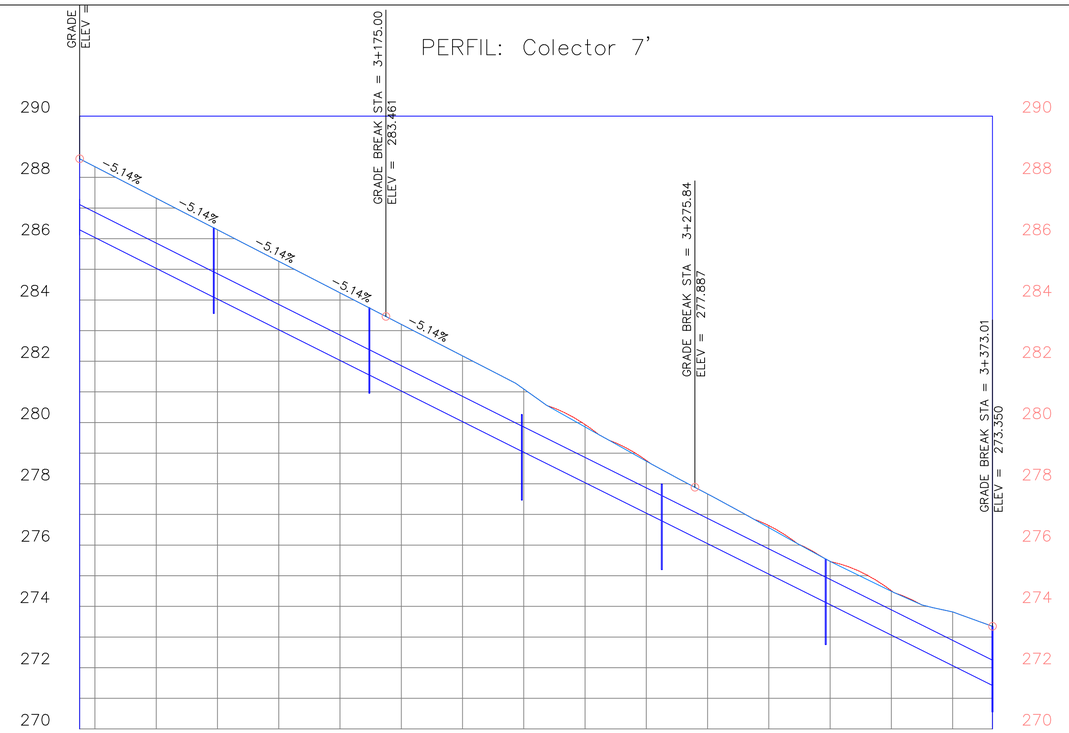


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Estudio del Drenaje en la Variante de Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Colector 6 Izda.	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.2 HOJA 14 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



STRUCTURE TABLE

STRUCTURE NAME:	DETAILS:	PIPES IN:	PIPES OUT
Structure – (362)	??? mm RIM = 286.35 SUMP = ??? INV IN = 284.089 INV OUT = 284.089	Pipe – (229), 825 mm RPC INV IN =284.09	Pipe – (229) (1), 825 mm RPC INV OUT =284.09
Structure – (363)	??? mm RIM = 283.75 SUMP = ??? INV IN = 281.550 INV OUT = 281.550	Pipe – (229) (1), 825 mm RPC INV IN =281.55	Pipe – (229) (1) (1), 825 mm RPC INV OUT =281.55
Structure – (364)	??? mm RIM = 280.26 SUMP = ??? INV IN = −0.412 INV IN = 279.062 INV OUT = 279.062	Pipe – (232), 825 mm RPC INV IN =−0.41 Pipe – (229) (1) (1), 825 mm RPC INV IN =279.06	Pipe – (230), 825 mm RPC INV OUT =279.06
Structure – (365)	??? mm RIM = 277.99 SUMP = ??? INV IN = 276.791 INV OUT = 276.791	Pipe – (230), 825 mm RPC INV IN =276.79	Pipe – (237), 825 mm RPC INV OUT =276.79
Structure – (366)	??? mm RIM = 275.55 SUMP = ??? INV IN = 274.129 INV OUT = 274.129	Pipe – (237), 825 mm RPC INV IN =274.13	Pipe – (243), 825 mm RPC INV OUT =274.13
Structure – (368)	??? mm RIM = 273.35 SUMP = ??? INV IN = 271.423	Pipe – (243), 825 mm RPC INV IN =271.42	

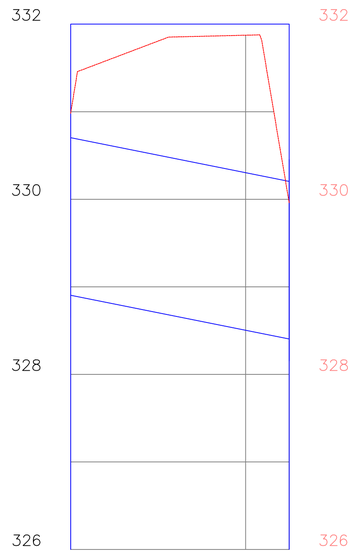
Escala: 1/1000

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Estudio del Drenaje en la Variante de Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Colector 7 Izda.	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.2 HOJA 15 DE 15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

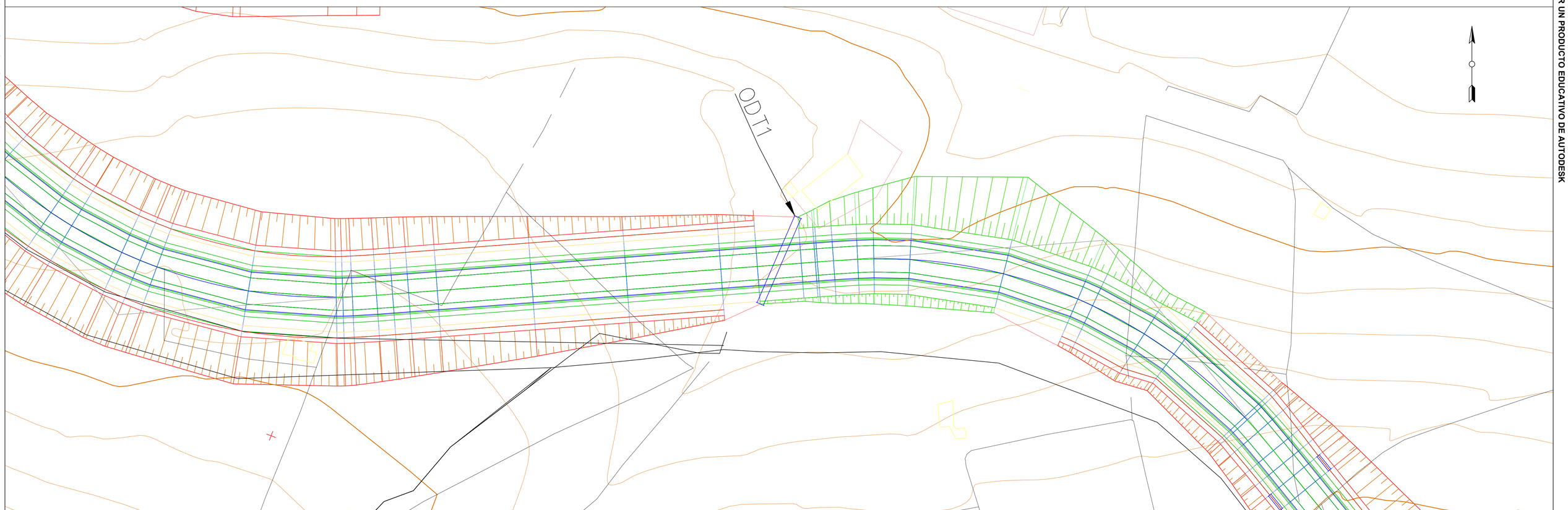
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PERFIL: ODT1



Pipe Table				
NAME	SIZE	LENGTH	SLOPE	MATERIAL
Pipe – (4) (1)	1800 mm	25.0 m	2.00%	RPC

Escala: 1/350

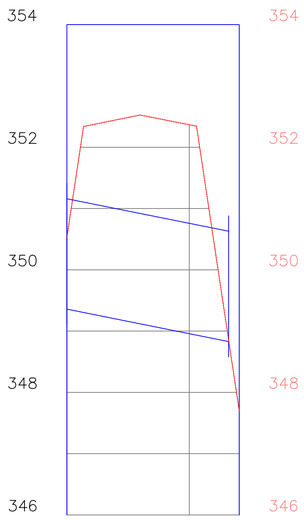


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO ODT1	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.3 HOJA 1 DE 3

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PERFIL: ODT2



Pipe Table				
NAME	SIZE	LENGTH	SLOPE	MATERIAL
Pipe – (7)	1800 mm	26.4 m	2.00%	RPC

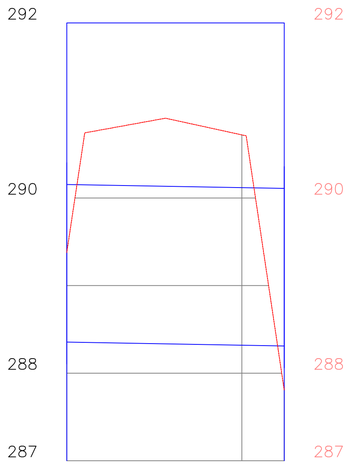
Escala: 1/500

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO ODT2	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.3 HOJA 2 DE 3

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PERFIL: ODT3



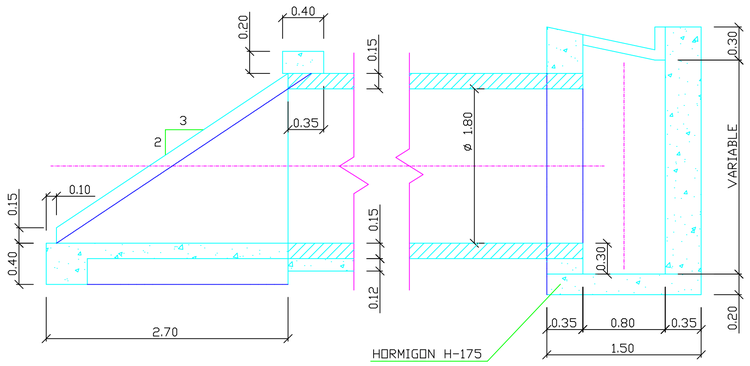
Pipe Table				
NAME	SIZE	LENGTH	SLOPE	MATERIAL
Pipe – (8)	1800 mm	24.8 m	0.18%	RPC

Escala: 1/350

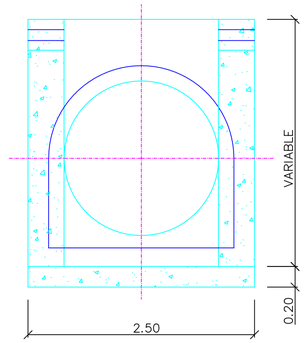
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO ODT3	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:500	FECHA junio 15	PLANO 5.3 HOJA 3 DE 3

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

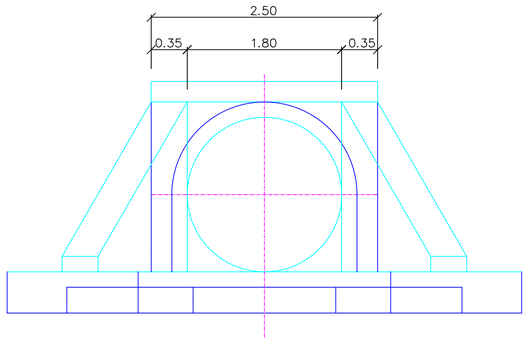
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



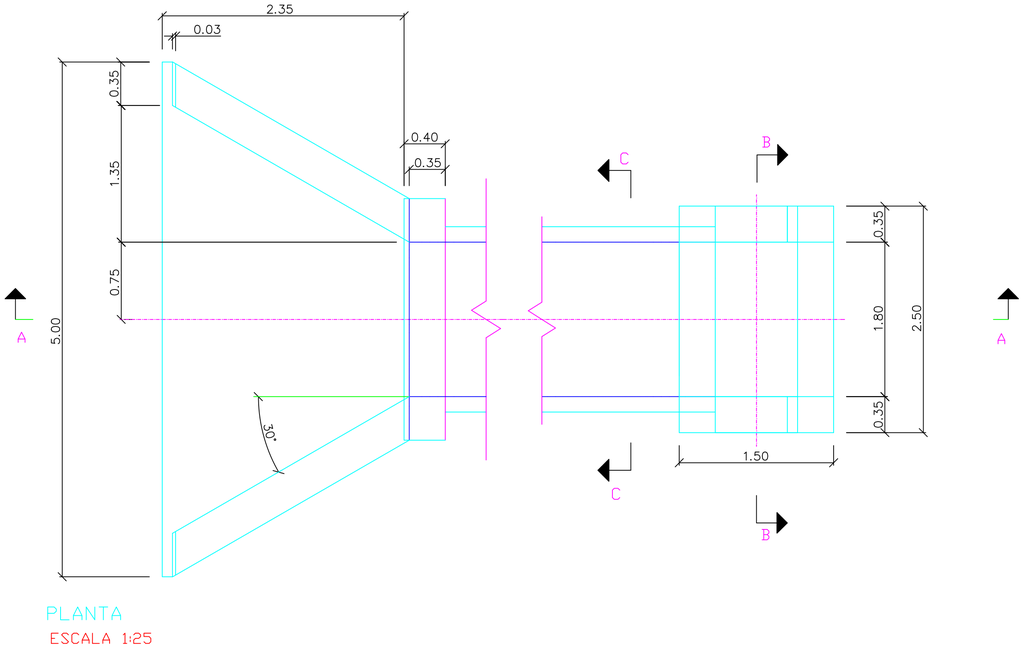
SECCION A-A
ESCALA 1:25



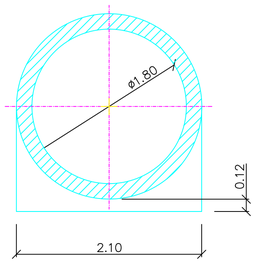
SECCION B-B
ESCALA 1:25



ALZADO BOQUILLA
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

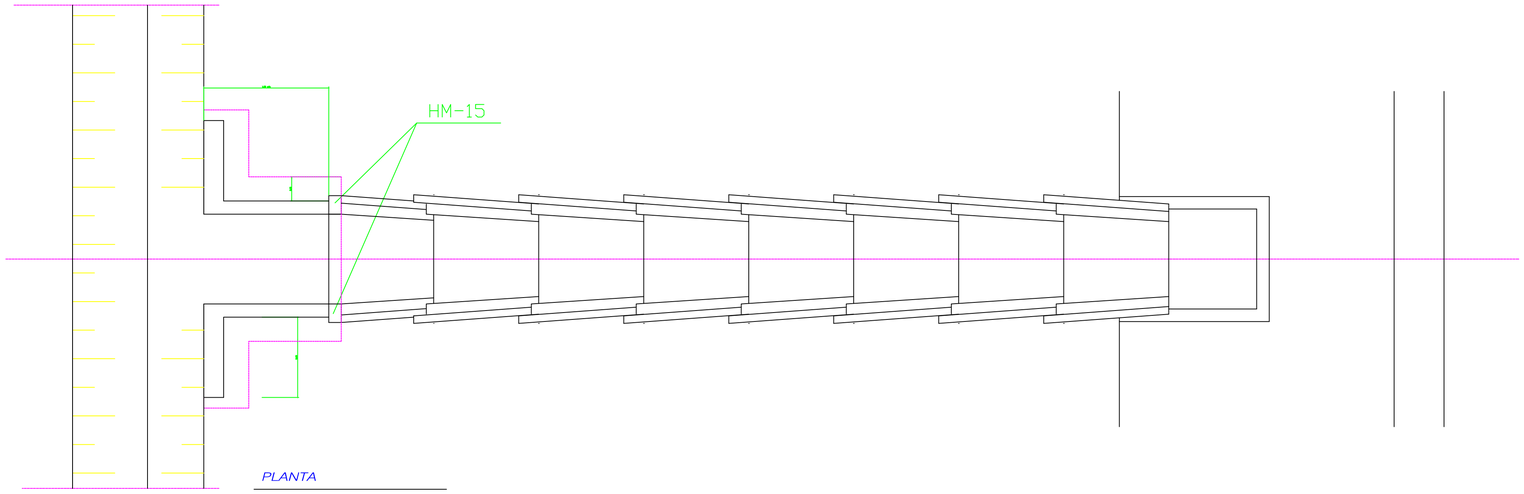


SECCION C-C
ESCALA 1:25

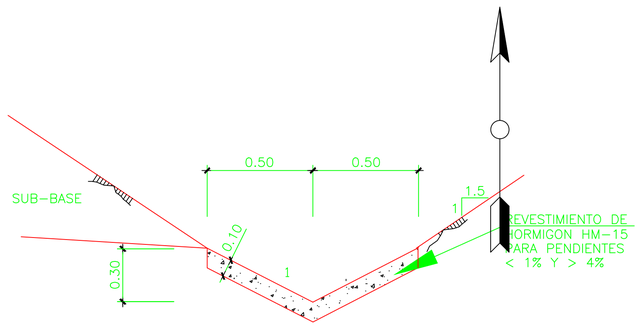
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Detalles ODT	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	PLANO 5.4 HOJA 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

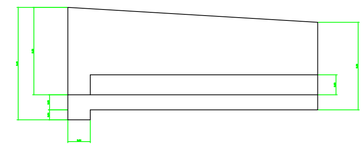
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



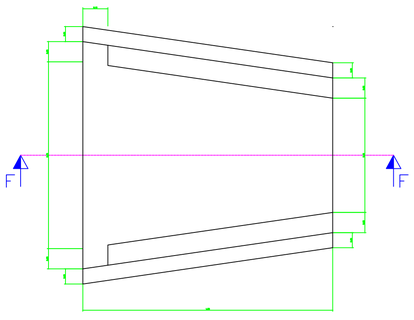
PLANTA



DETALLE CUNETA



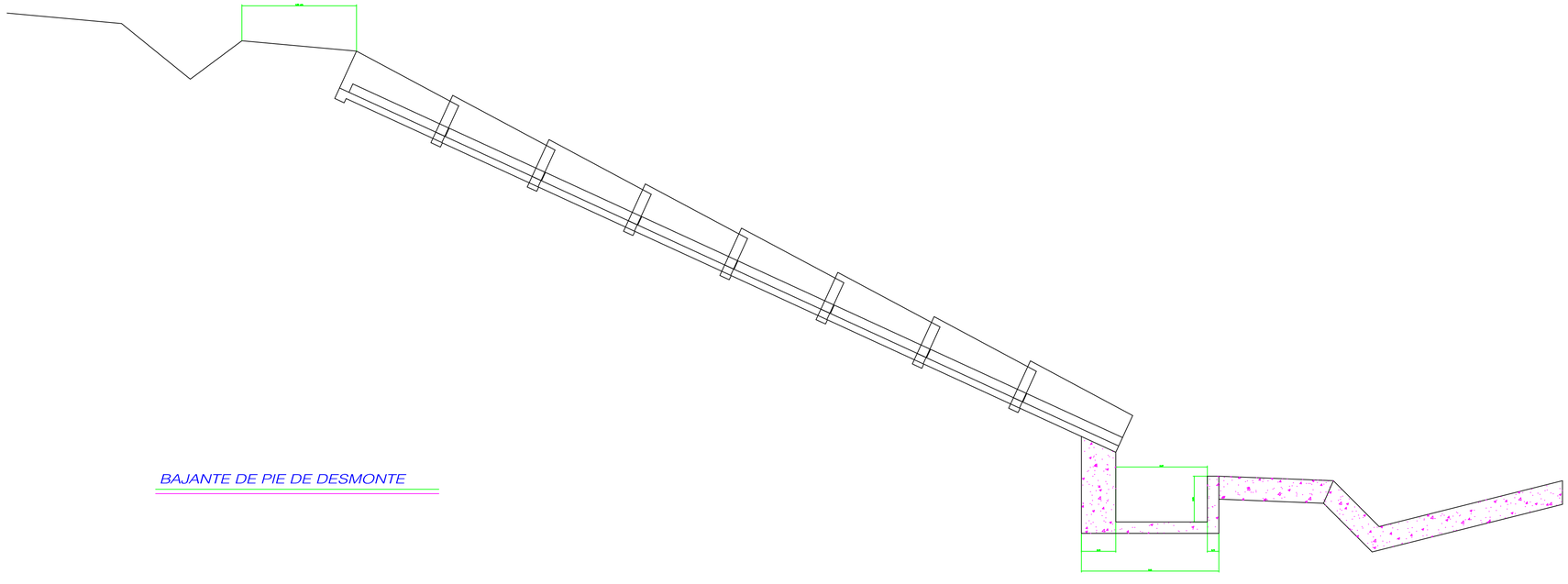
SECCION F-F



PLANTA

PIEZAS PREFABRICADAS PARA BAJANTES POT TALUD DE DESMONTE TIPO B-1

ESCALA 1/10

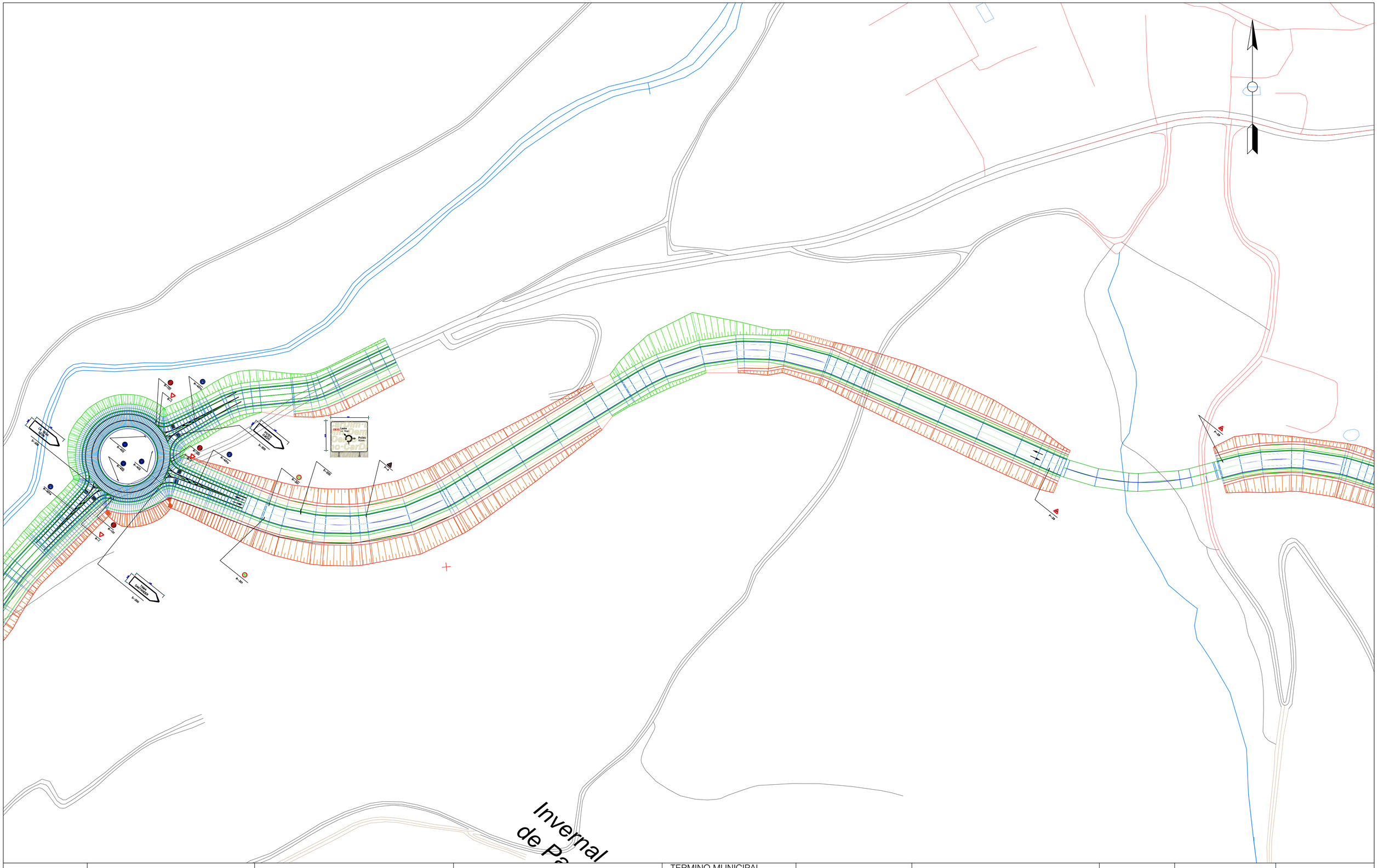


BAJANTE DE PIE DE DESMONTE

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Detalles bajante	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	PLANO 5.5 HOJA 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



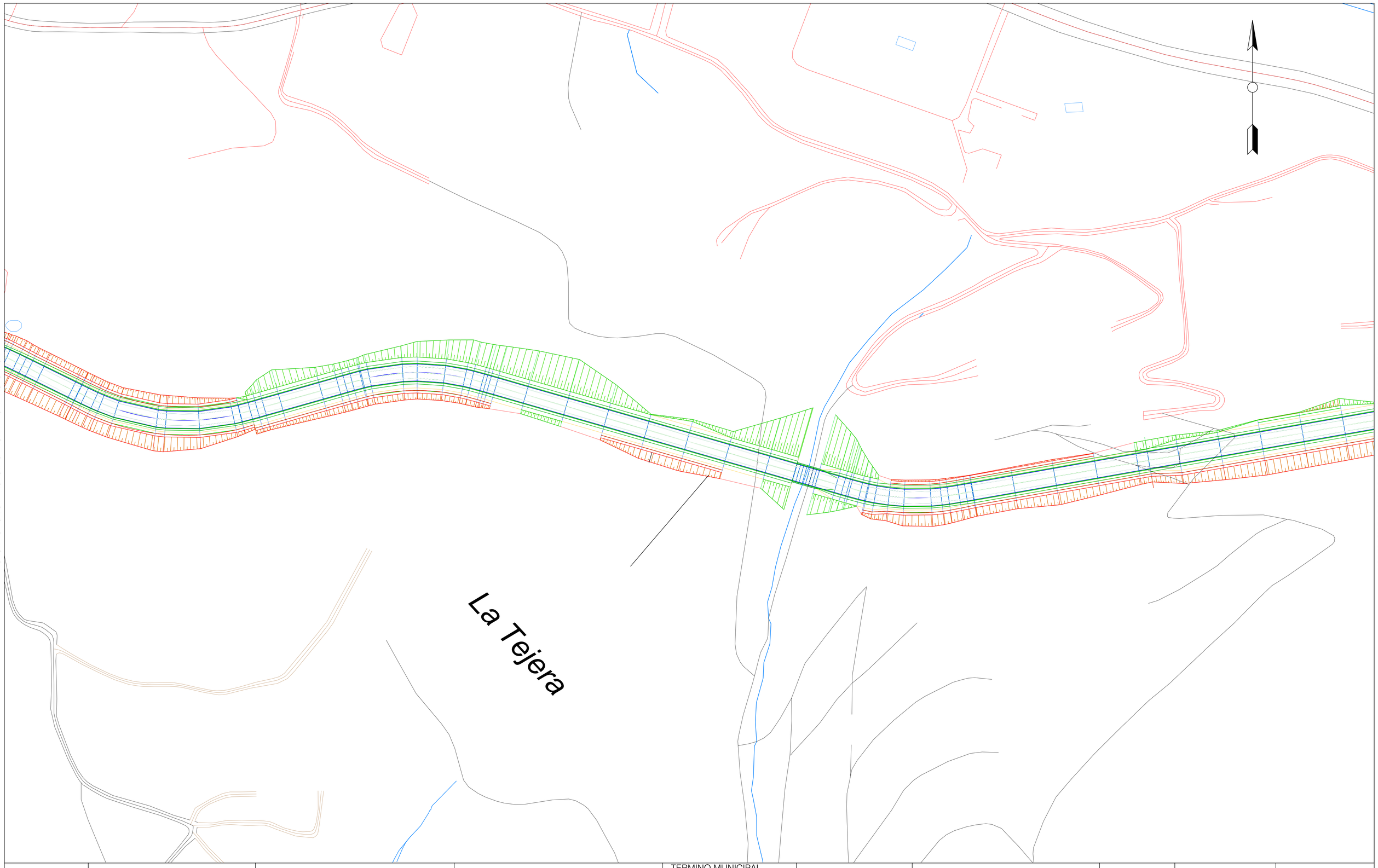
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Señalización	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 6.1 HOJA 1 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



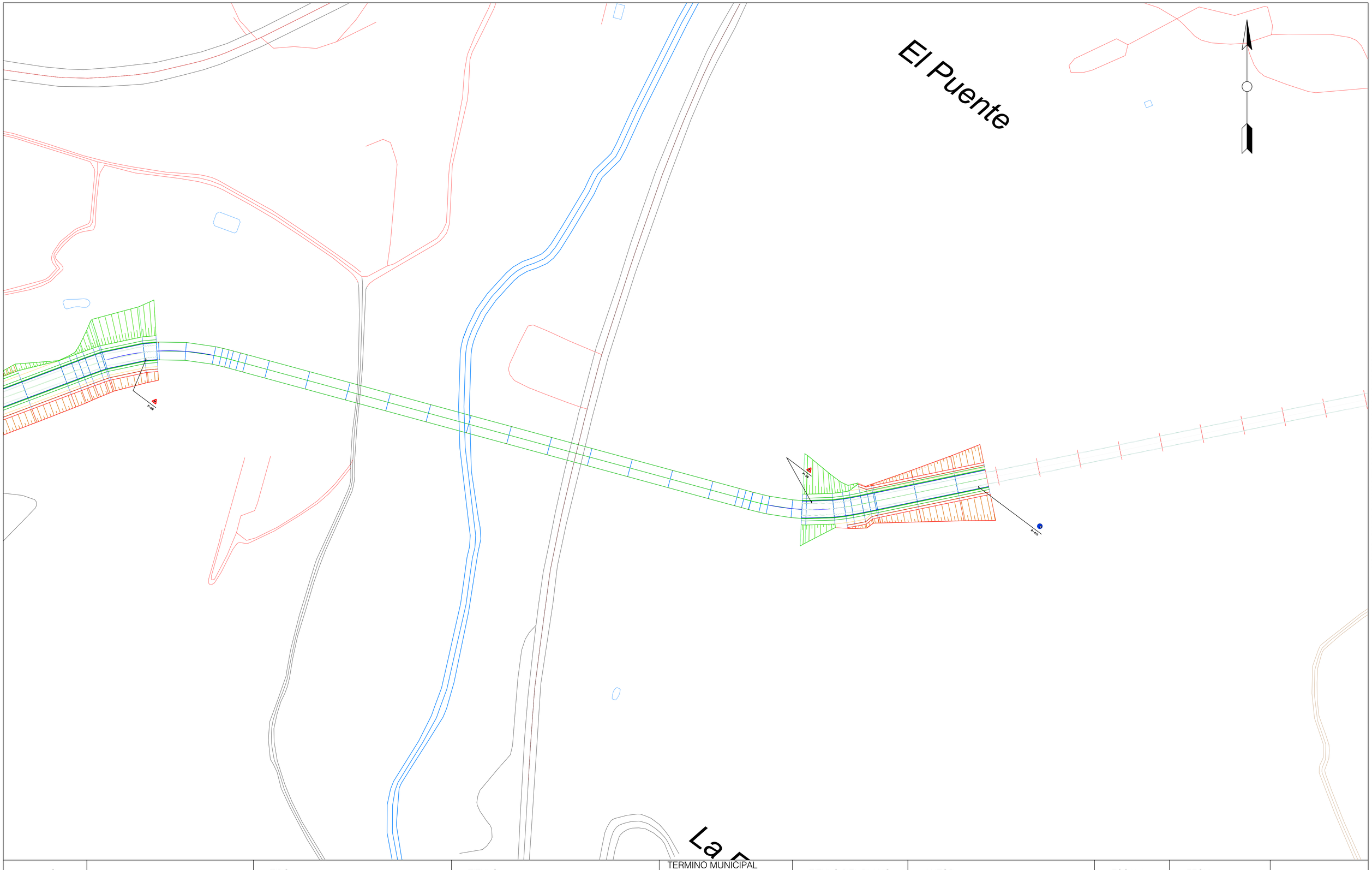
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Señalización	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 6.1 HOJA 2 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



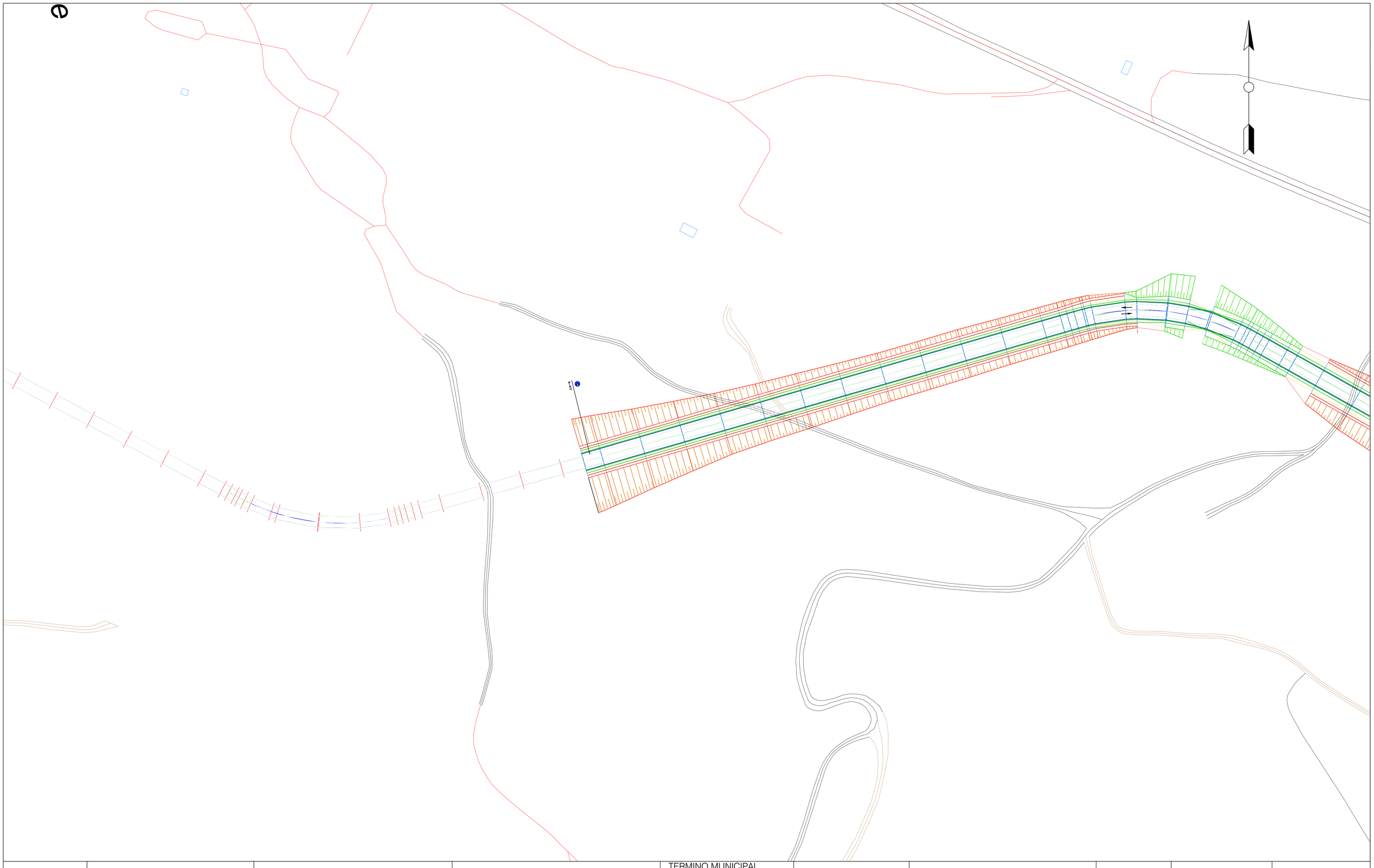
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Señalización	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 6.1 HOJA 3 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



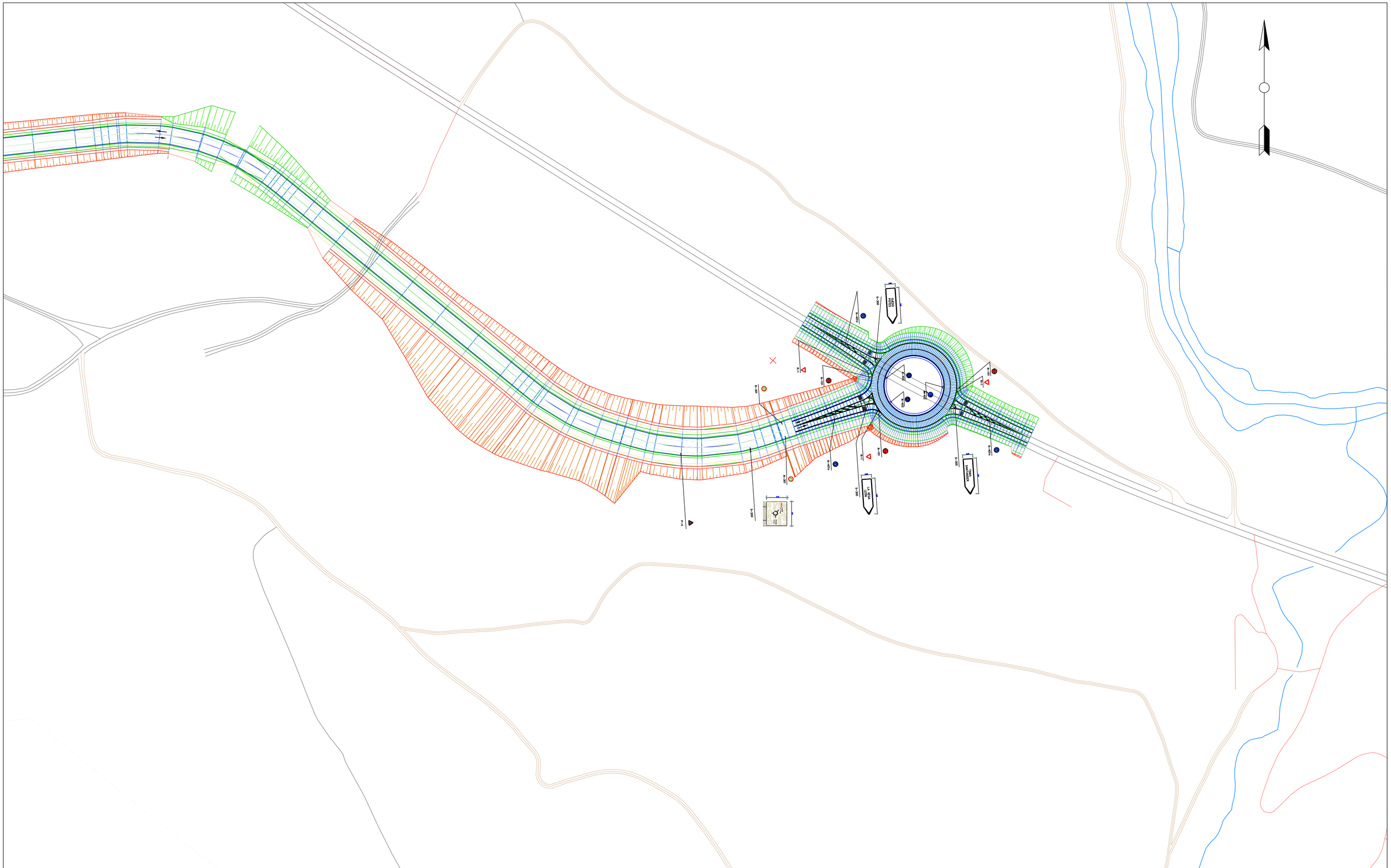
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Señalización	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 6.1 HOJA 4 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

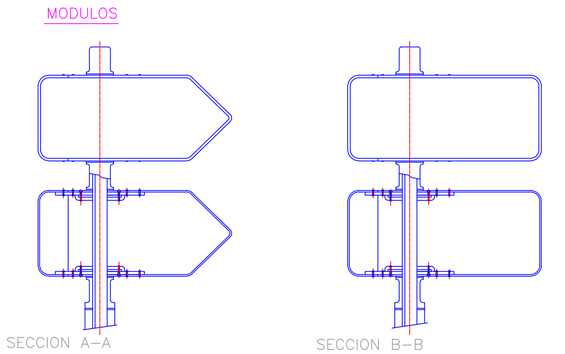

A-30
A-30
A-30

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

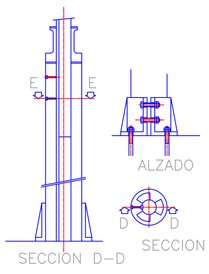
DESPIECE DE SOPORTES Y MODULOS

s/e

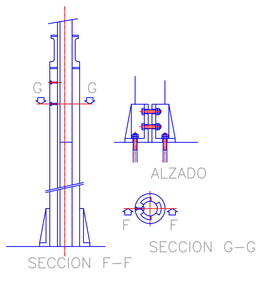
MODULOS



SOPORTE ø114

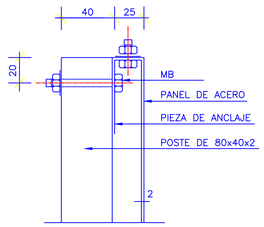


SOPORTE ø140



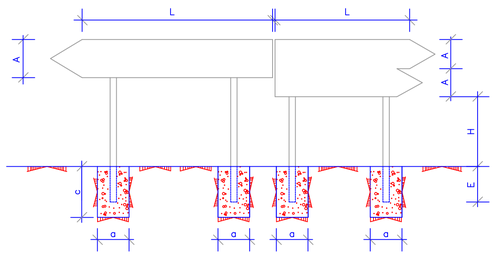
DETALLE "A"

e: 1/2



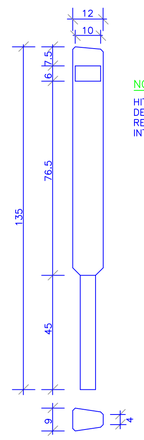
FLECHAS DE DIRECCION

s/e



HITO CAPTAFARO

e: 1/20



NOTA:

HITO DE POLIETILENO DE BAJA PRESION CON RECTANGULO DE "HIGT INTENSITY"

POSTES DE UNA SEÑAL

e: 1/20

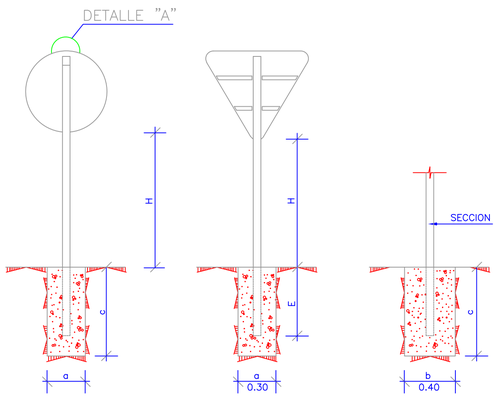


TABLA PARA UNA SEÑAL EN UN POSTE

SEÑALES TIPO	DIMENSIONES m	SECCION SOPORTE (mm)	H AUTOPISTA AUTOVIA	H CARRETERA PRINCIPAL	H CARRETERA SECUNDARIA	H CIUDAD	E m	CIMENTACION m a	CIMENTACION m b	CIMENTACION m c
TRIANGULAR CIRCULAR	0,90 0,60	100x50x3	——	——	1,50	2,20	0,62	0,40	0,50	0,70
	1,35 0,90	100x50x3	2,00	1,80	1,50	2,20	0,62	0,50	0,60	0,70
	1,75 1,20	120x60x4	2,00	——	——	——	0,72	0,60	0,70	0,80
CIRCULAR CIRCULAR	0,60 0,60	100x50x3	——	——	1,50	2,20	0,62	0,40	0,50	0,70
	0,90 0,90	100x50x3	2,00	1,80	1,50	2,20	0,62	0,50	0,60	0,70
	1,20 1,20	120x60x4	2,00	——	——	——	0,72	0,60	0,70	0,80

POSTES DE DOS SENALES

e: 1/20

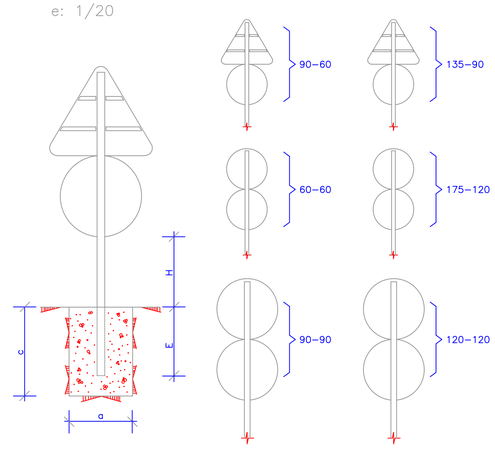


TABLA PARA UNA SEÑAL EN UN POSTE

SEÑALES TIPO	DIMENSIONES m	SECCION SOPORTE (mm)	H AUTOPISTA AUTOVIA	H CARRETERA PRINCIPAL	H CARRETERA SECUNDARIA	H CIUDAD	E m	CIMENTACION m a	CIMENTACION m b	CIMENTACION m c
FLECHA	<1,45x0,40	80x40x2	1,20	1,20	0,50	2,20	0,52	0,30	0,40	0,60
FLECHA	>1,45x0,40	100x50x3	1,20	1,20	0,40	2,20	0,62	0,40	0,50	0,70
TRIANGULAR	0,90	80x40x2	——	——	1,50	2,20	0,52	0,30	0,40	0,60
	1,35	100x50x3	2,00	1,80	1,50	2,20	0,62	0,40	0,50	0,70
	1,75	120x60x4	2,00	——	——	——	0,62	0,50	0,60	0,70
CIRCULAR	0,60	80x40x2	——	——	1,50	2,20	0,52	0,30	0,40	0,60
	0,90	100x50x3	2,00	1,80	1,50	2,20	0,62	0,40	0,50	0,70
	1,20	120x60x4	2,00	——	——	——	0,62	0,50	0,60	0,70
CUADRADA	0,60	80x40x2	——	——	1,50	2,20	0,52	0,30	0,40	0,60
	0,90	100x50x3	2,00	1,80	1,50	2,20	0,62	0,40	0,50	0,70
	1,20	120x60x4	2,00	——	——	——	0,62	0,50	0,60	0,70
RECTANGULAR	1,75x1,20	120x60x4	2,00	1,80	1,50	2,20	0,62	0,50	0,60	0,70

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO: Trabajo Fin de Grado

TITULO: Variante de la Carretera N-621 en Potes

TERMINO MUNICIPAL: Potes

PROVINCIA: Cantabria

TITULO DEL PLANO: Señalización Vert.

AUTOR: Mario Lopo Martínez

ESCALA:

FECHA: junio 2015

PLANO 6.2

HOJA 1 DE 1

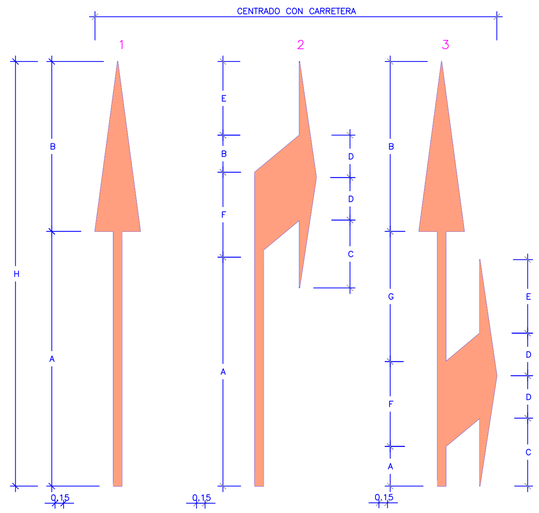
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

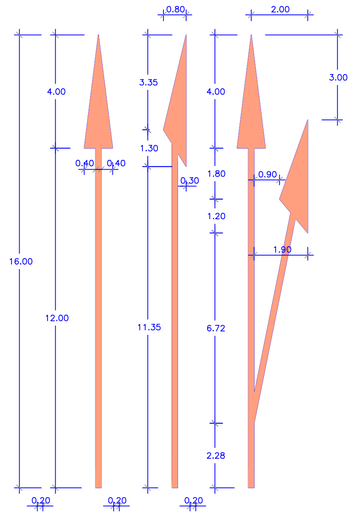
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

DETALLES MARCAS VIALES

FLECHAS

M−5.1. M−5.2.



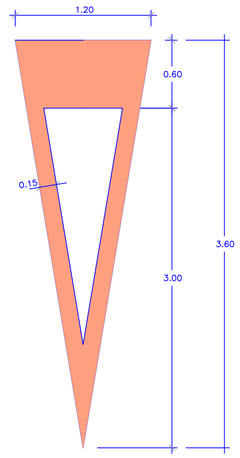


		H	A	B	C	D	E	F	G
VIA CON VM ≤ 60 Km/h	M − 5.2.1	5,00	3,00	2,00	–	–	–	–	–
	M − 5.2.2	5,00	2,45	0,50	0,70	0,50	0,80	1,00	–
	M − 5.2.3	5,00	0,35	2,00	0,70	0,50	0,80	1,00	1,65
VIA CON VM > Km/h	M − 5.1.1	7,00	4,50	3,00	–	–	–	–	–
	M − 5.1.2	7,00	3,95	0,75	1,20	0,75	1,30	1,50	–
	M − 5.1.3	7,00	0,70	3,00	1,20	0,75	1,30	1,50	2,30

CEDA EL PASO

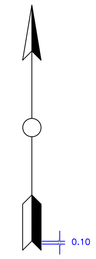
ESCALA 1/25

M−6.5.



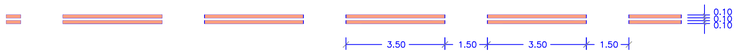
LINEAS VIARIAS

ESCALA H:1/100
V:1/30



SEPARACION DE CARRILES NORMALES M−1.2.

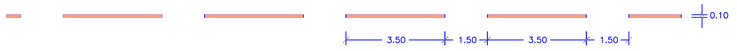
SEPARACION CARRILES REVERSIBLES M−1.4.



VIAS LENTAS Y CARRILES DE ENTRADA Y SALIDA M−1.6. Y M−1.7.

a=0,40 M−1.6 CON VIA VM>100Km/h
a=0,30 M−1.7 COM VIA VM≤100Km/h

AVISO DE LINEA CONTINUA O PELIGRO M−1.9.



SEPARACION DE CARRILES Y SENTIDOS M−2.2.

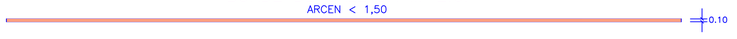
SENCILLA

DOBLE LINEA M−2.3.

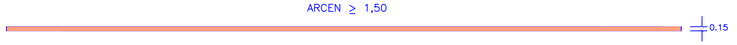
CARRILES ESPECIALES Y CARRILES DE ENTRADA Y SALIDA M−2.4.

BORDE DE CALZADA M−2.6.

ARCEN < 1,50



ARCEN ≥ 1,50

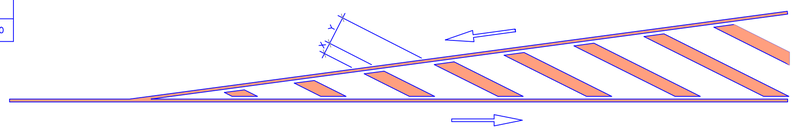


LINEA DE STOP M−4.1.

LINEA DE CEDA PASO M−4.2.

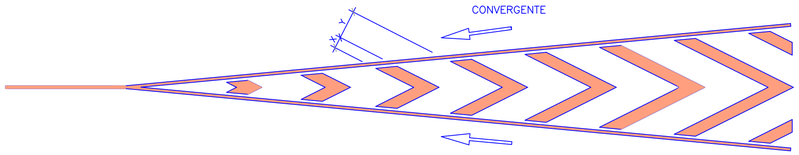
ZONAS EXCLUIDAS AL TRAFICO

TRAFICO EN SENTIDO OPUESTO

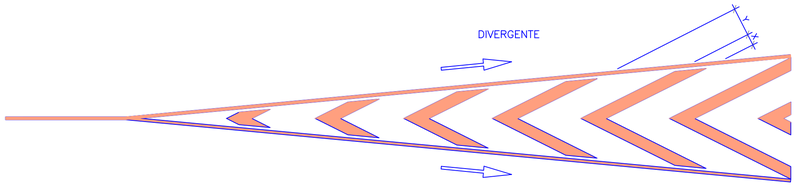


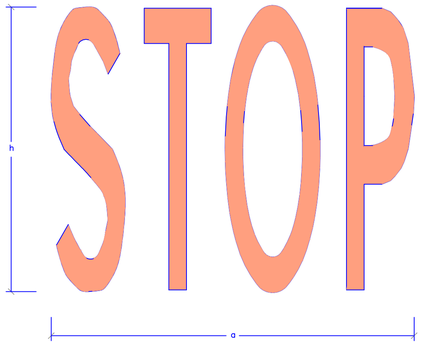
TRAFICO EN EL MISMO SENTIDO

CONVERGENTE



DIVERGENTE





VIA CON VM ≤ 60 Km/h M−6.4 | a = 2,09 m. h = 1,60 m.

VIA CON VM > 60 Km/h M−6.3 | a = 2,12 m. h = 4,00 m.

	Y	X
VIA CON VM ≤ 60 Km/h M−7.2	1,00	0,40
VIA CON VM > 60 Km/h M−7.1	2,50	1,00

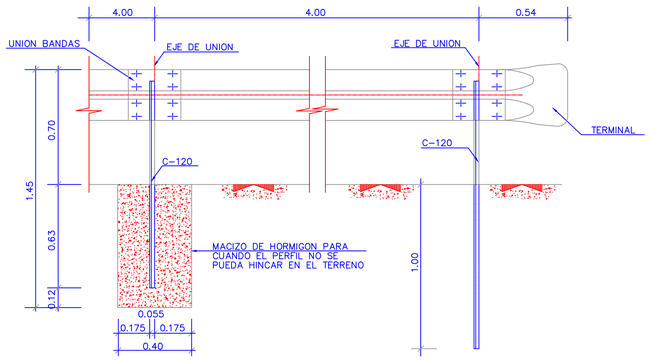
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Señaliz. Horizontal	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	PLANO 6.3 HOJA 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

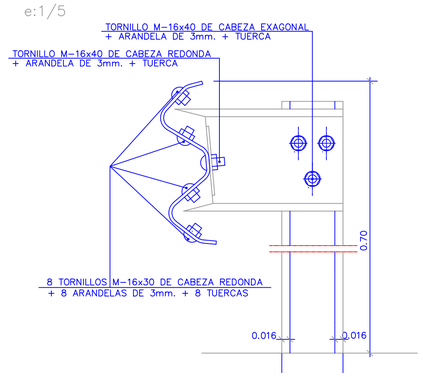
BARRERA DE SEGURIDAD–TRAMO NORMAL

e:1/15



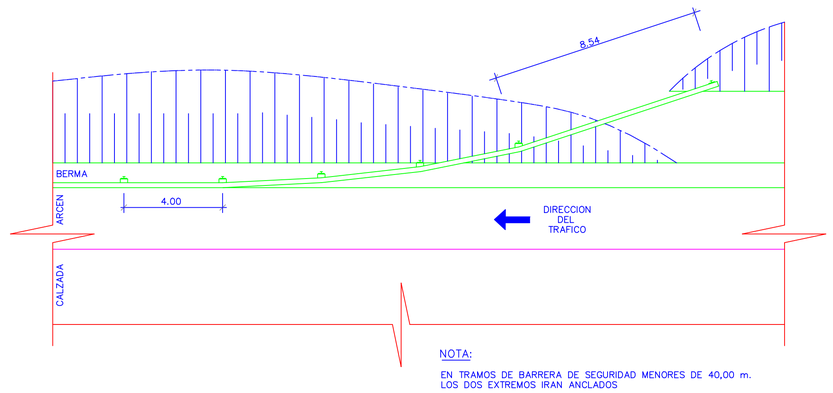
SECCION DE LA BARRERA CON POSTE C–120 Y AMORTIGUADOR

e:1/5



TRAMO DE INICIACION DE BARRERA DE SEGURIDAD EN DESMONTE

e:1/100

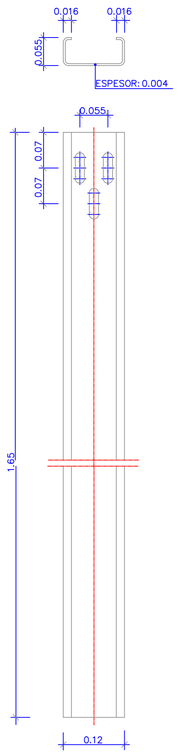


NOTA:

EN TRAMOS DE BARRERA DE SEGURIDAD MENORES DE 40,00 m. LOS DOS EXTREMOS IRAN ANCLADOS

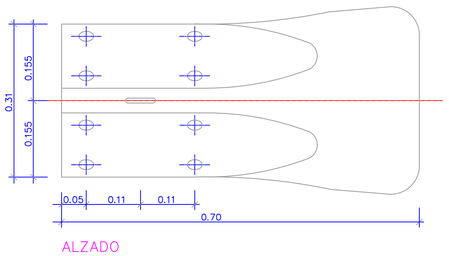
DETALLE DE POSTE C–120

e:1/5

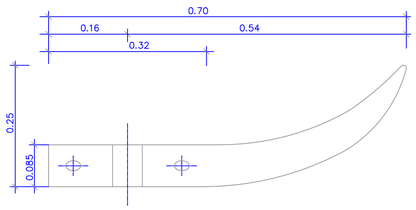


TERMINAL BIONDA

e:1/5



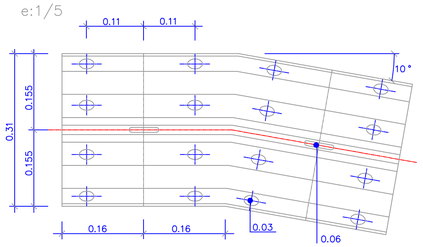
ALZADO



PLANTA

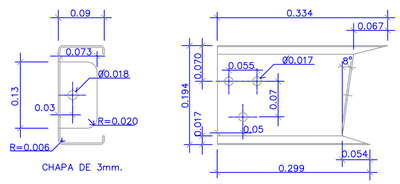
PIEZA ANGULAR PARA ABATIMIENTO

e:1/5



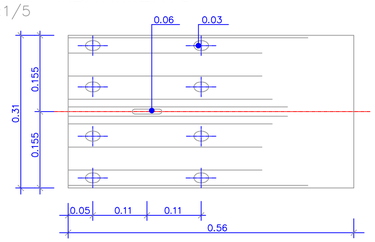
DETALLE DE AMORTIGUADOR

e:1/5

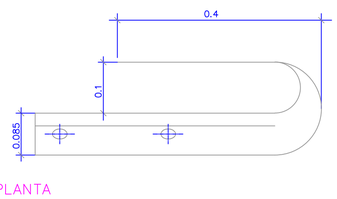


TOPE FINAL DE BARRERA SIMPLE PARA ABATIMIENTO

e:1/5



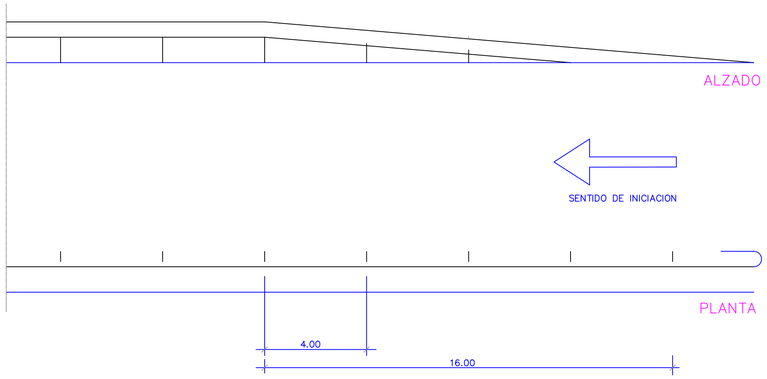
ALZADO



PLANTA

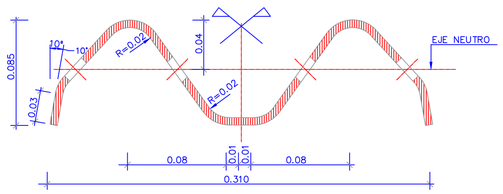
TRAMO DE INICIACION DE BARRERA DE SEGURIDAD EN TERRAPLEN

e:1/100



SECCION TRANSVERSAL DE LA BANDA

e:1/2



NOTA:

- EL ESPESOR DE LA CHAPA ES DE 3mm.
- LOS CAPTAFAROS IRAN CADA 24 m.

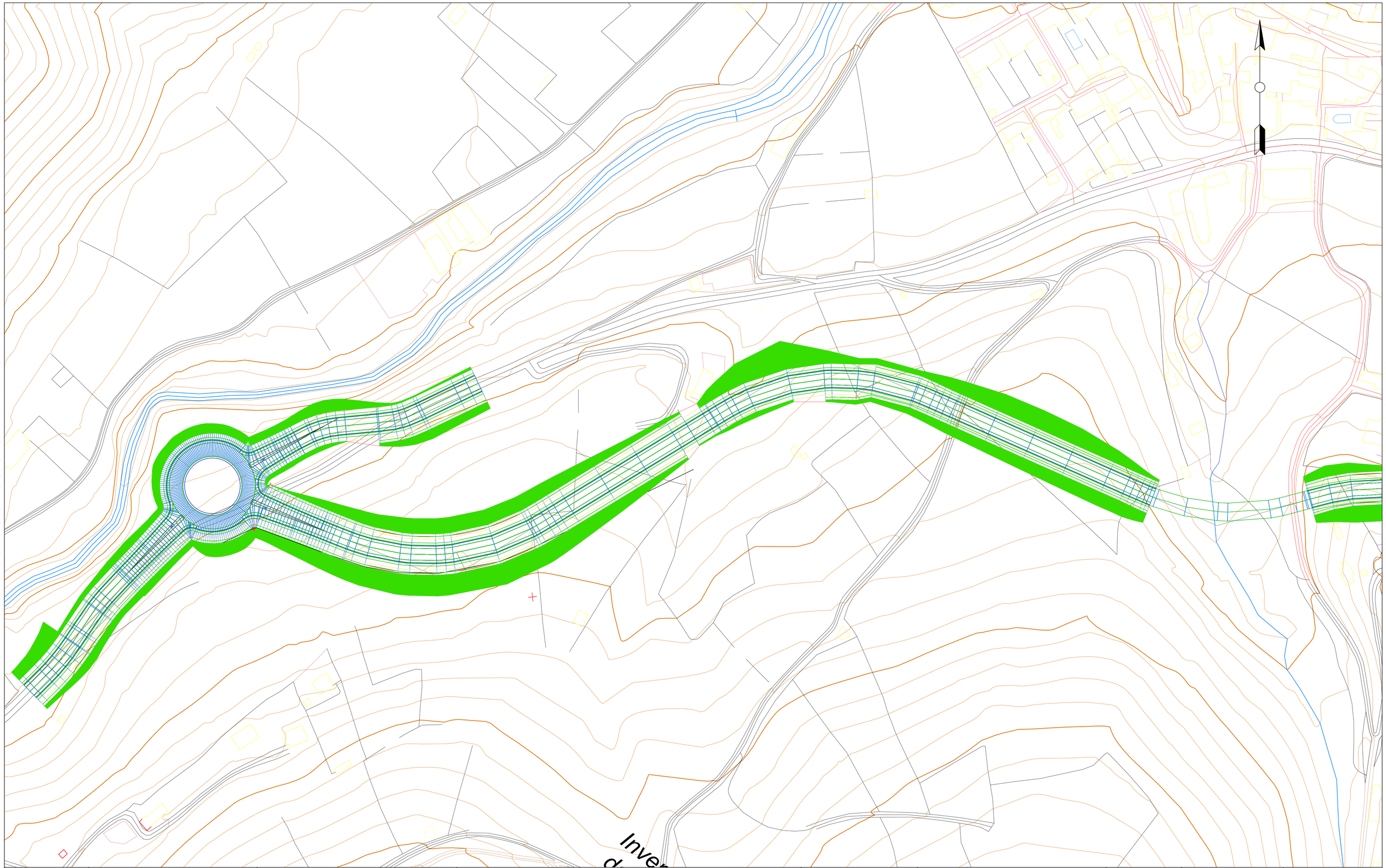
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Detalles Barrera	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA	FECHA junio 2015	PLANO 6.4 HOJA 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

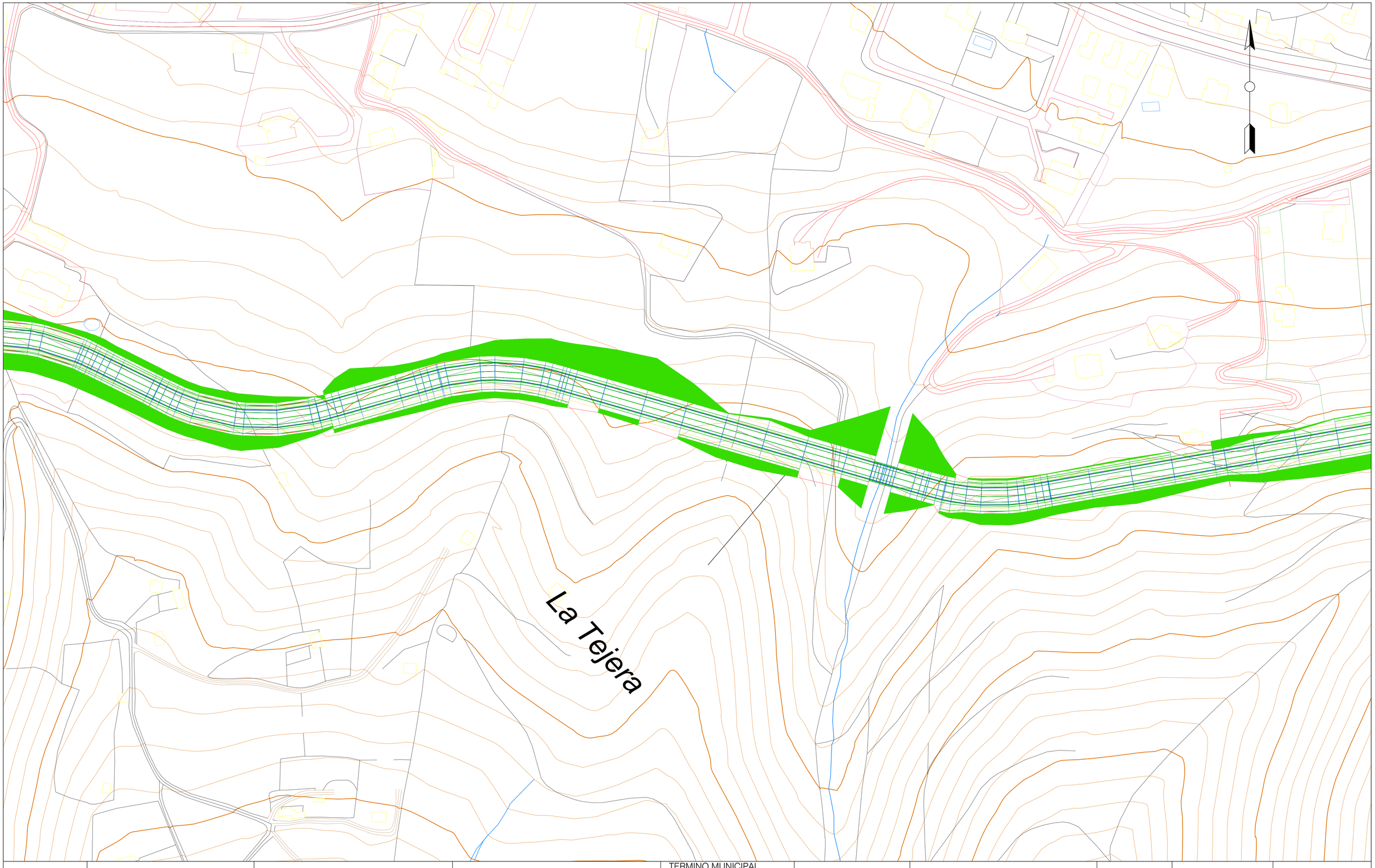
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Revegetación	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 7.1 HOJA 1 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



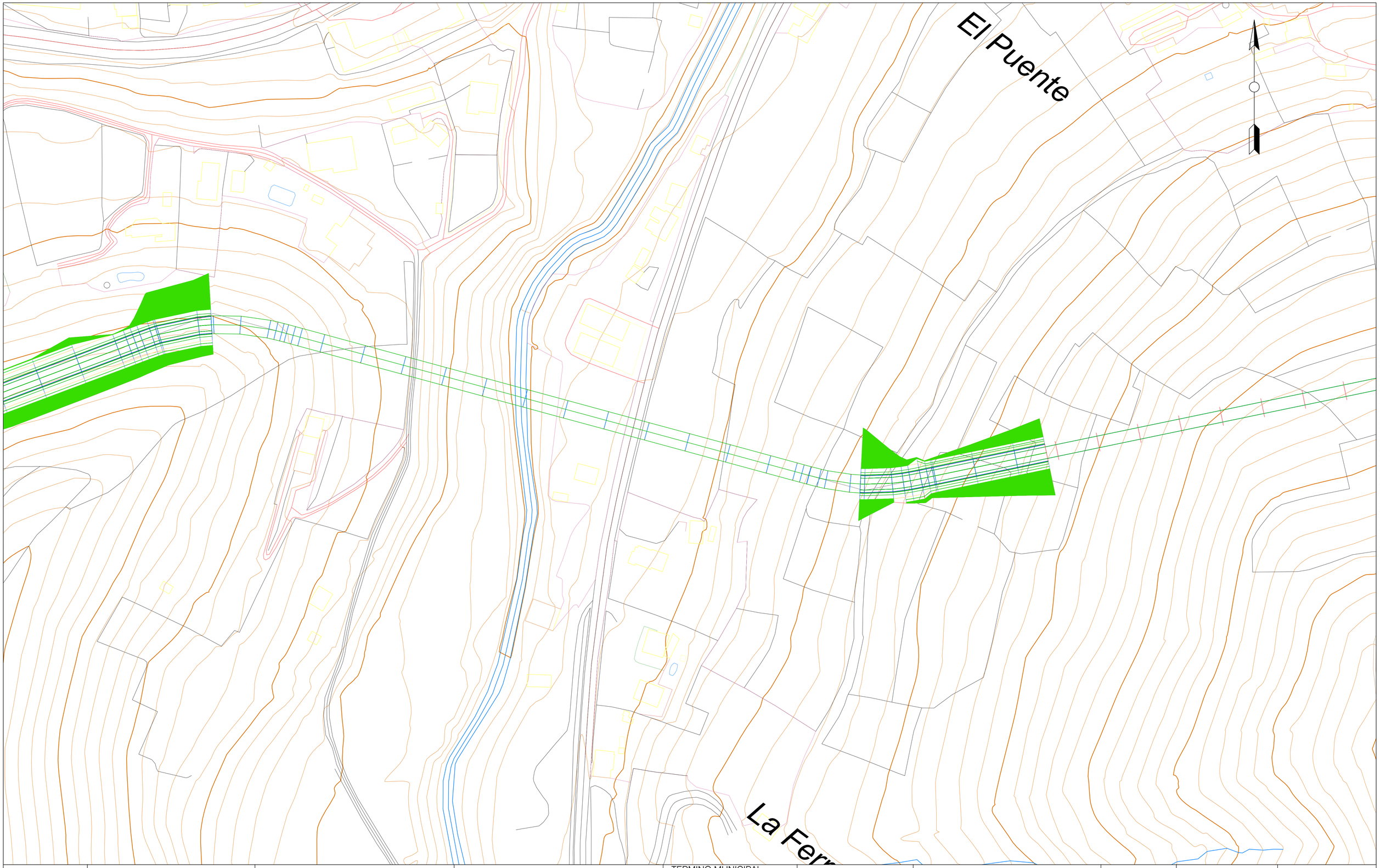
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Revegetación	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 7.1 HOJA 2 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



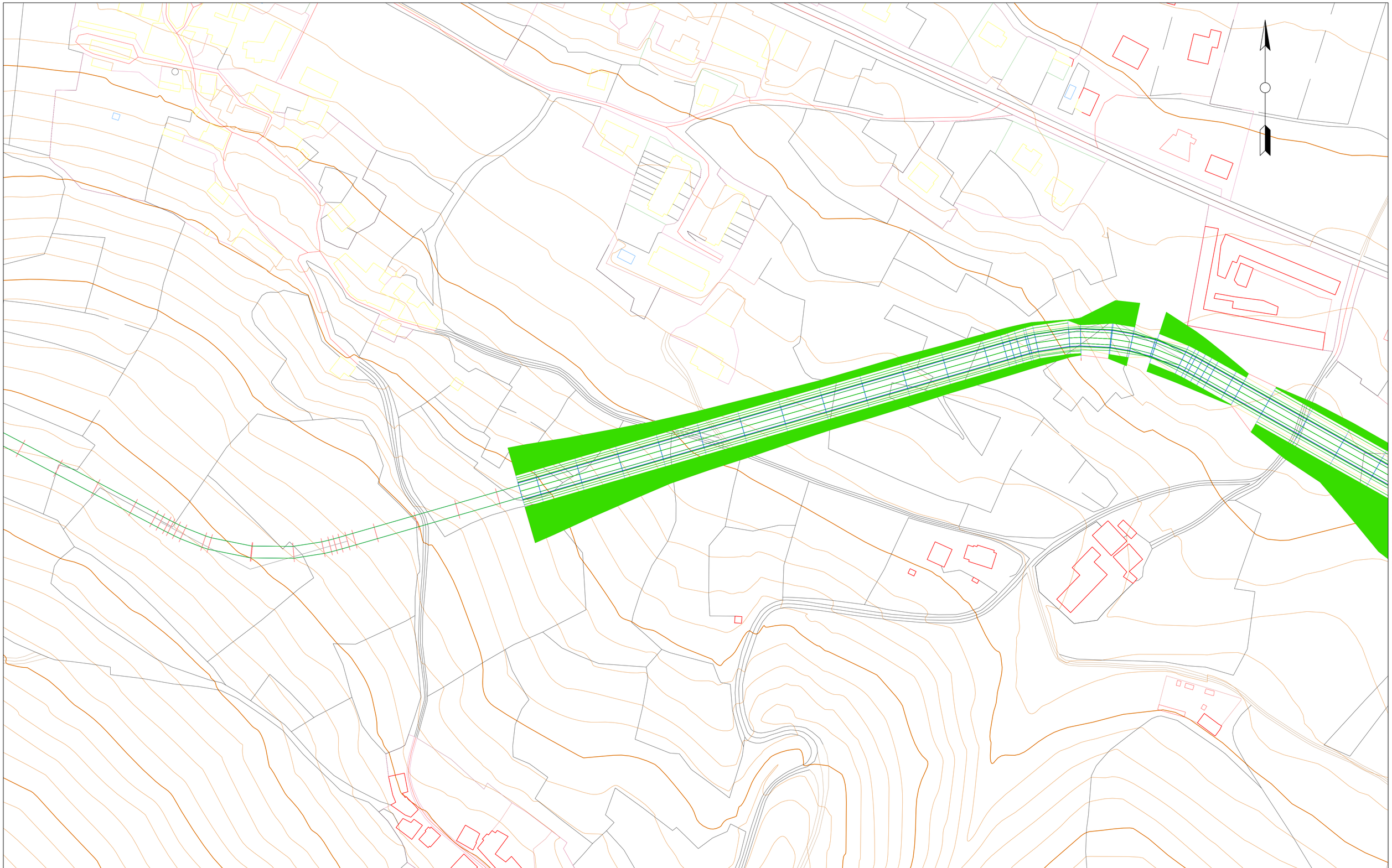
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Revegetación	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 7.1 HOJA 3 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



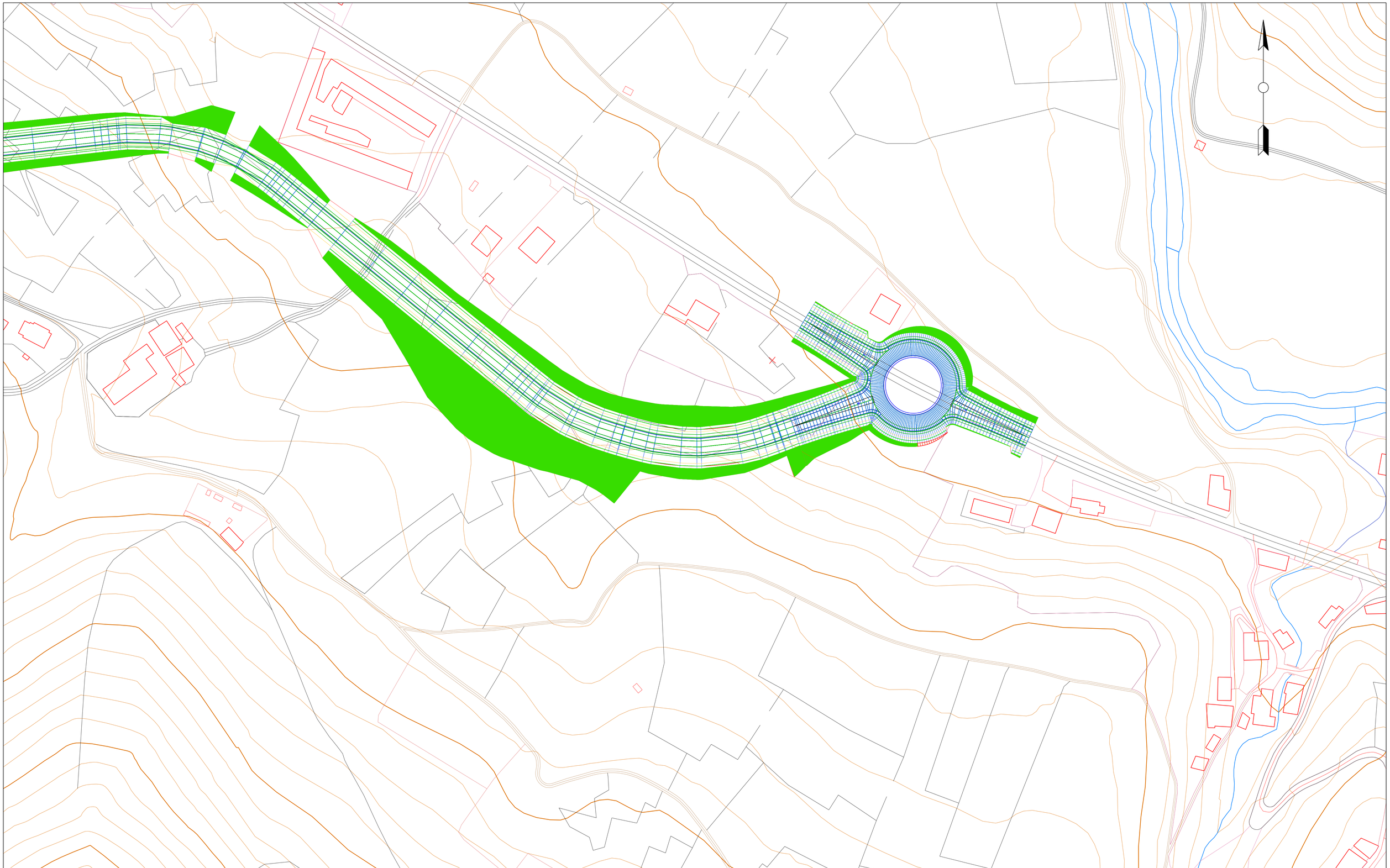
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Revegetación	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 7.1 HOJA 4 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

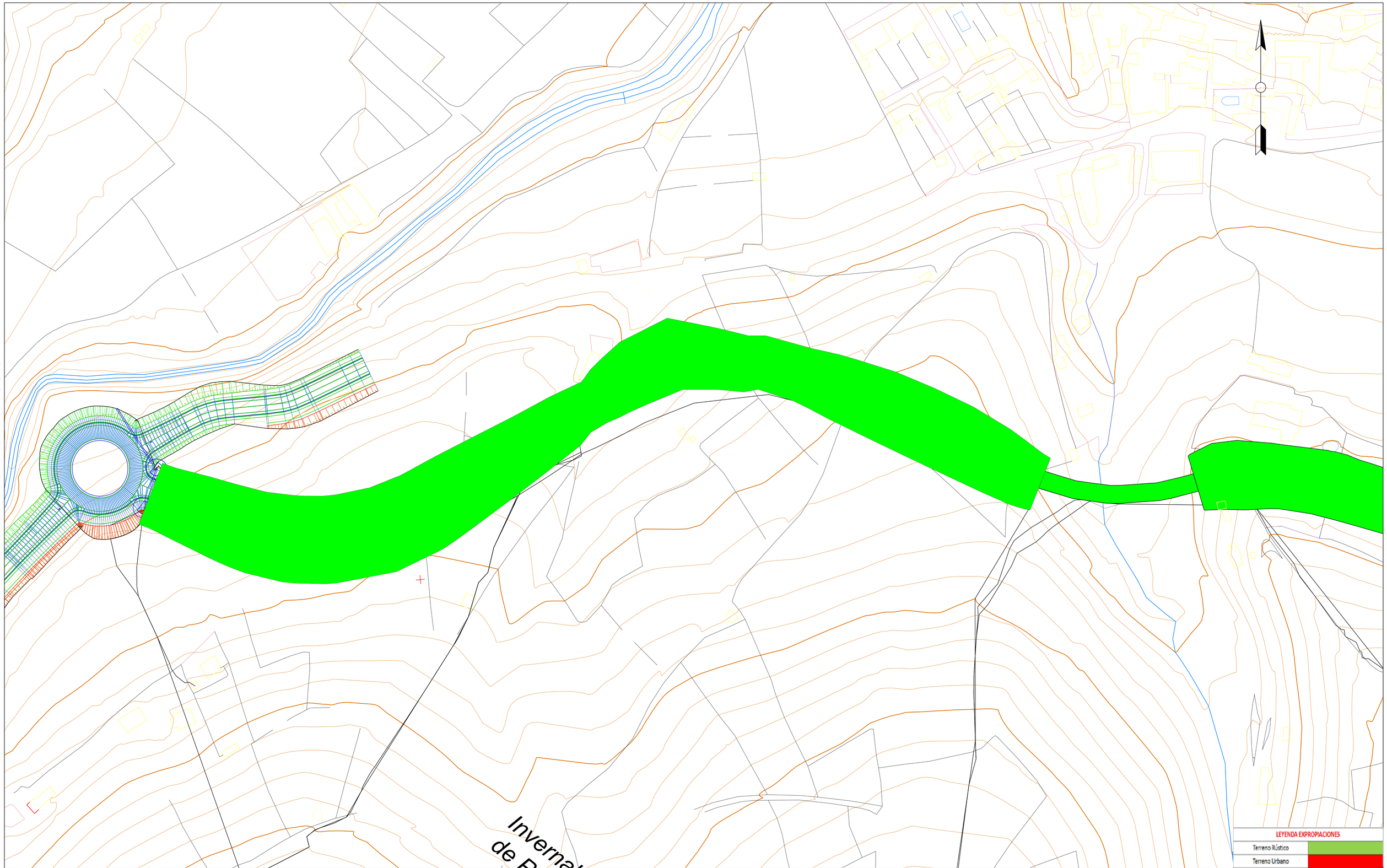
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Revegetación	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 7.1 HOJA 5 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

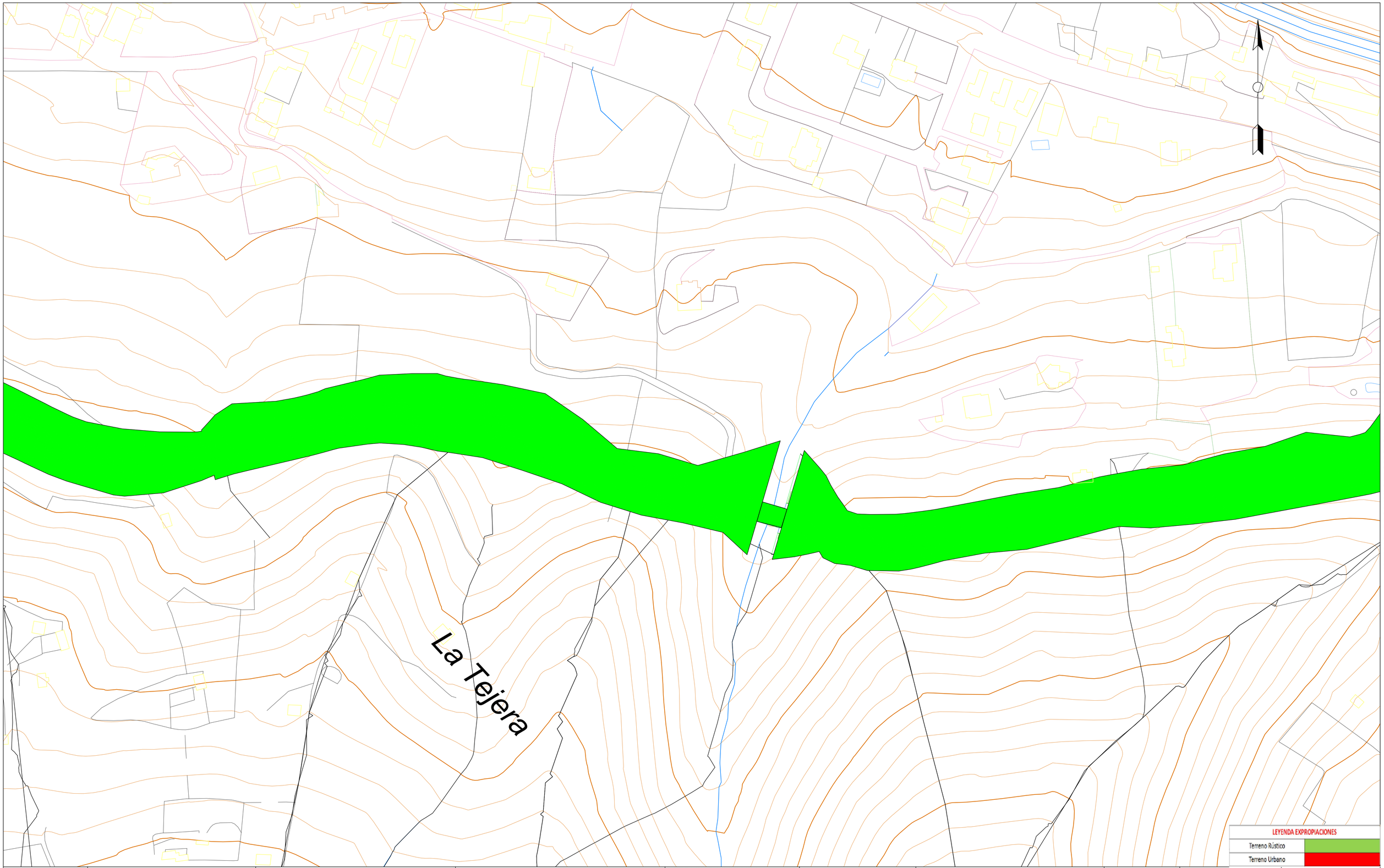
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Expropiaciones	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 8.1 HOJA 1 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



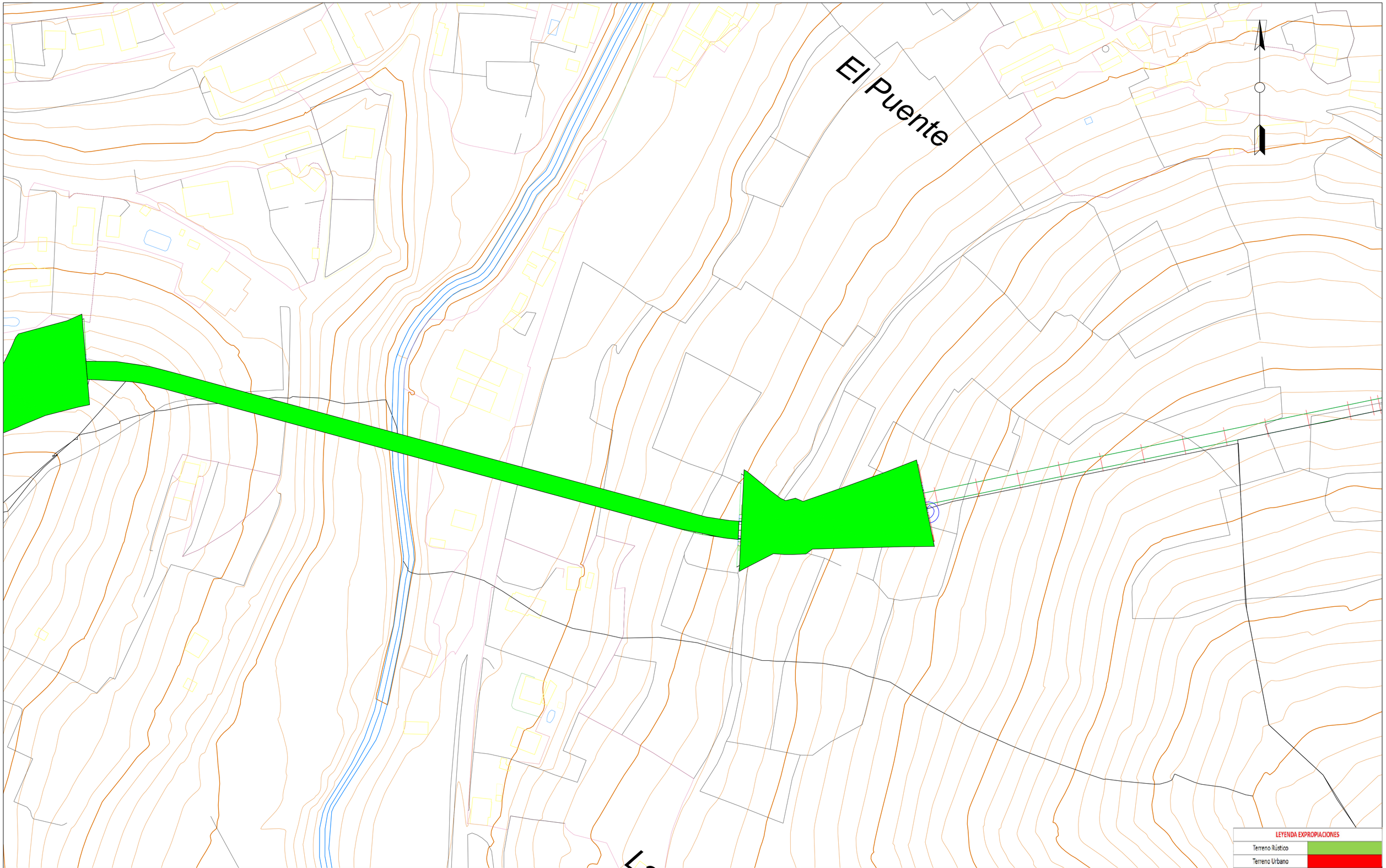
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Expropiaciones	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 8.1 HOJA 2 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
Trabajo Fin de Grado

TITULO
Variante de la Carretera N-621 en Potes

TERMINO MUNICIPAL
Potes

PROVINCIA
Cantabria

TITULO DEL PLANO
Expropiaciones

AUTOR
Mario Lopo Martínez

ESCALA
1:1000

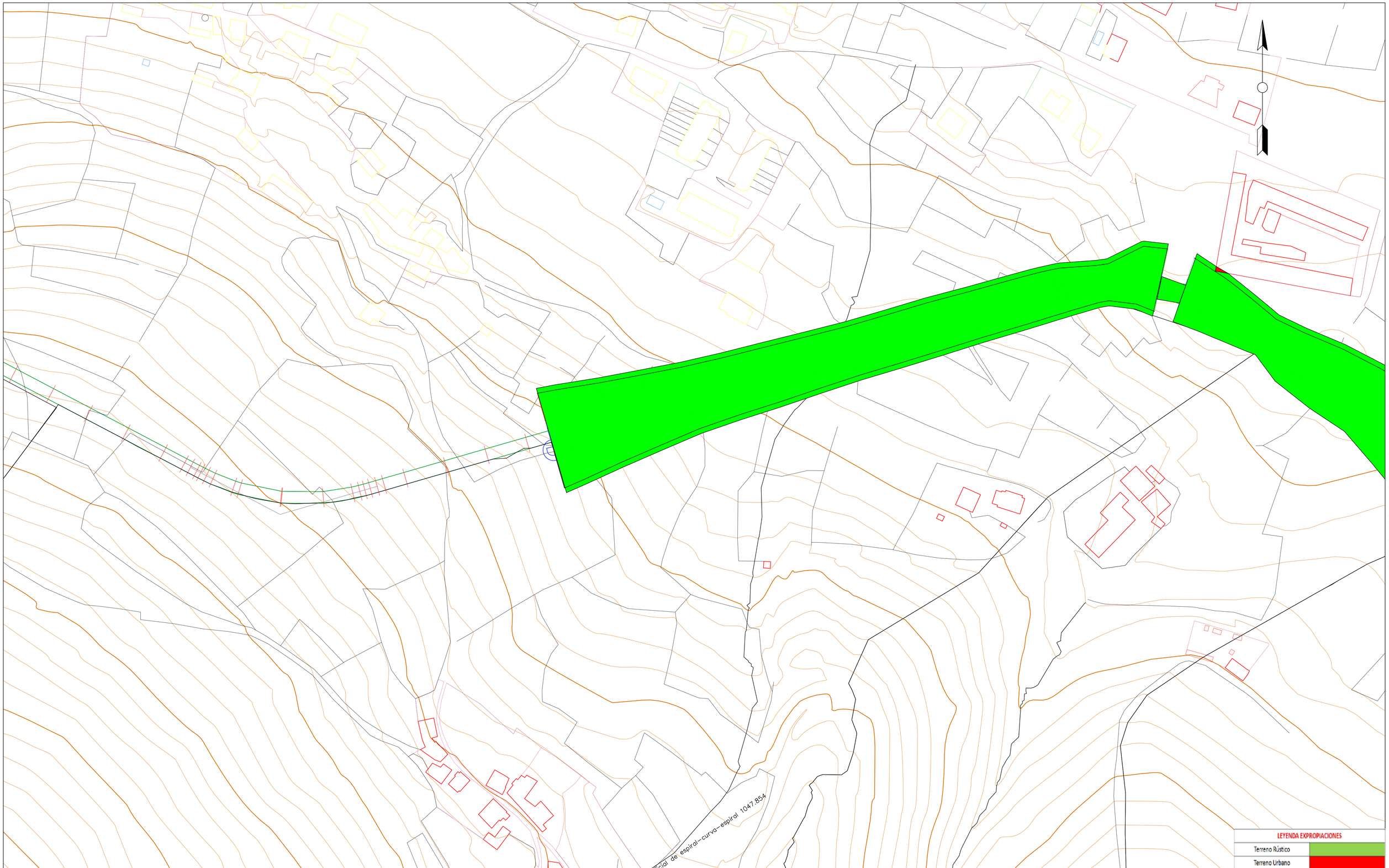
FECHA
junio 2015

PLANO 8.1

HOJA 3 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo Fin de Grado	TITULO Variante de la Carretera N-621 en Potes	TERMINO MUNICIPAL Potes PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Expropiaciones	AUTOR Mario Lopo Martínez	ESCALA 1:1000	FECHA junio 2015	PLANO 8.1 HOJA 4 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

LEYENDA EXPROPIACIONES

Terreno Rústico	
Terreno Urbano	

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
Trabajo Fin de Grado

TITULO
Variante de la Carretera
N-621 en Potes

TERMINO MUNICIPAL
Potes

PROVINCIA
Cantabria

TITULO DEL PLANO
Expropiaciones

AUTOR
Mario
Lopo Martínez

ESCALA
1:1000

FECHA
junio 2015

PLANO 8.1

HOJA 5 DE 5

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

*FOTO DE SITUACIÓN O MONTAJE IDENTIFICATIVO DE LA OBRA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**TRABAJO FIN DE GRADO** **INGENIERÍA CIVIL**
TÍTULO en castellano	**VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 EN POTES**
TÍTULO en inglés	**POTES N-621 BYPASS ROAD**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**POTES**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
GRUPO	**TRANSPORTES**
AUTOR	**MARIO LOPO MARTÍNEZ**
PRESUPUESTO **P.B.L 22.173.460,49 €**	FECHA **JUNIO de 2015**

DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
1.1. OBJETO DEL PLIEGO 2
1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN 2
1.3. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA 2
1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
1.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 3
1.4.2. PLANOS 5
1.5. CORRELACIÓN CON EL PG-3 5
2.5.1. DISPOSICIONES GENERALES 6
2.5.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 6
2. MATERIALES 13
2.1. CEMENTO 13
3.1.1. DEFINICIÓN 13
3.1.2. CONDICIONES GENERALES 13
3.1.3. CEMENTOS UTILIZABLES 14
3.1.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 14
3.1.5. SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN 14
3.1.6. CONTROL DE CALIDAD 14
3.1.7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 15
3.1.8. MEDICIÓN Y ABONO 15
3.1.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 15
2.2. BETUNES ASFÁLTICOS 15
3.2.1. DEFINICIÓN 15
3.2.2. CONDICIONES GENERALES 15
3.2.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 16
3.2.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 16
3.2.5. CONTROL DE CALIDAD 17
3.2.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 17
3.2.7. MEDICIÓN Y ABONO 18
3.2.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 18
2.3. EMULSIONES BITUMINOSAS 18
3.3.1. DEFINICIÓN 18
3.3.2. CONDICIONES GENERALES 18
3.3.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 18
3.3.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 19
3.3.5. CONTROL DE CALIDAD 20
3.3.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO 21
3.3.7. MEDICIÓN Y ABONO 21

3.3.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISTINTIVAS DE CALIDAD 21
2.4. PINTURA A EMPLEAR EN MEZCLAS VIALES REFLEXIVAS 21
3.4.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 21
3.4.2. COMPOSICIÓN 22
3.4.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES 22
2.5. AGUA PARA UTILIZAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 23
3.5.1. DEFINICIÓN 23
3.5.2. EQUIPOS 23
3.5.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO 23
3.5.4. RECEPCIÓN 23
3.5.5. MEDICIÓN Y ABONO 23
3. EXPLANACIONES 23
3.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO 23
4.1.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 23
4.1.2. MEDICIÓN Y ABONO 24
3.2. ESCARIFICADO Y COMPACTADO DEL TERRENO 24
4.2.1. DEFINICIÓN 24
4.2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 24
4.2.3. MEDICIÓN Y ABONO 24
3.3. TALA DE ÁRBOLES 24
4.3.1. DEFINICIÓN 24
4.3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 25
4.3.3. MEDICIÓN Y ABONO 25
3.4. DEMOLICIONES 25
4.4.1. DEFINICIÓN 25
4.4.2. CLASIFICACIÓN 25
4.4.3. ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN 25
4.4.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 26
4.4.5. MEDICIÓN Y ABONO 27
3.5. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE 27
4.5.1. DEFINICIÓN 27
4.5.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 27
4.5.3. MEDICIÓN Y ABONO 27
3.6. EXCAVACIÓN DE TERRENO EN ROCA 27
4.6.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 27
4.6.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 29
4.6.3. CONTROL DE CALIDAD 30
4.6.4. MEDICIÓN Y ABONO 30
3.7. TERRAPLÉN CON SUELOS ADECUADOS 31
4.7.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 31

4.7.2. ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN 31
4.7.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 31
4.7.4. CONTROL DE CALIDAD 32
4.7.5. MEDICIÓN Y ABONO 34
3.8. SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PARA LA CORONACIÓN 34
4.8.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE 34
4.8.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 34
4.8.3. CONTROL DE CALIDAD 35
4.8.4. MEDICIÓN Y ABONO 35
3.9. PEDRAPLÉN 35
4.9.1. DEFINICIÓN 35
4.9.2. MATERIALES 35
4.9.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 35
4.9.4. MEDICIÓN Y ABONO 36
3.10. ACABADO Y REFINO DE TALUDES 36
4.10.1. DEFINICIÓN 36
4.10.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 36
4.10.3. MEDICIÓN Y ABONO 37
4. FIRMES Y PAVIMENTOS 37
4.1. SUELOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO 37
5.1.1. DEFINICIÓN 37
5.1.2. MATERIALES 37
5.1.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 37
5.1.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 37
5.1.5. MÉTODO DE MEZCLA EN GENERAL 38
5.1.6. COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA 39
5.1.7. ACABADO DE LA SUPERFICIE 40
5.1.8. EJECUCIÓN DE JUNTAS 40
5.1.9. CURADO DE LA MEZCLA 40
5.1.10. TRAMOS DE PRUEBA 40
5.1.11. TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA 40
5.1.12. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 41
5.1.13. MEDICIÓN Y ABONO 41
4.2. RIEGO DE IMPRIMACIÓN 41
5.2.1. DEFINICIÓN 41
5.2.2. MATERIALES 41
5.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 41
5.2.4. MEDICIÓN Y ABONO 41
4.3. RIEGO DE ADHERENCIA 41
5.3.1. DEFINICIÓN 41

5.3.2. MATERIALES 41
5.3.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 42
5.3.4. MEDICIÓN Y ABONO 42
4.4. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 42
5.4.1. DEFINICIÓN 42
5.4.2. MATERIALES 42
5.4.3. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 42
5.4.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 42
5.4.5. MEDICIÓN Y ABONO 43
5. DRENAJE 43
5.1. CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA DE HORMIGÓN 43
6.1.1. DEFINICIÓN 43
6.1.2. MATERIALES 43
6.1.3. FORMA Y DIMENSIONES 44
6.1.4. EJECUCIÓN 44
6.1.5. MEDICIÓN Y ABONO 44
5.2. ARQUETAS, BOQUILLAS Y POZOS DE REGISTRO 44
6.2.1. DEFINICIÓN 44
6.2.2. FORMA Y DIMENSIONES 44
6.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 44
6.2.4. MEDICIÓN Y ABONO 44
5.3. SUMIDEROS 45
6.3.1. DEFINICIÓN 45
6.3.2. FORMA Y DIMENSIONES 45
6.3.3. MATERIALES 45
6.3.4. EJECUCIÓN 45
6.3.5. MEDICIÓN Y ABONO 46
5.4. CAÑOS Y COLECTORES PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL CON TUBOS DE HORMIGÓN 46
6.4.1. DEFINICIÓN 46
6.4.2. FORMAS Y DIMENSIONES 46
6.4.3. MATERIALES 46
6.4.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 46
6.4.5. MEDICIÓN Y ABONO 47
6. ADECUACIÓN AMBIENTAL 47
6.1. TIERRA VEGETAL 47
7.1.1. DEFINICIÓN 47
7.1.2. PROCEDENCIA 47
7.1.3. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE 48
7.1.4. EJECUCIÓN 48
7.1.5. MEDICIÓN Y ABONO 48

6.2. HIDROSIEMBRA 48
7.2.1. DEFINICIÓN 48
7.2.2. MATERIALES 48
7.2.3. EJECUCIÓN 49
7.2.4. MEDICIÓN Y ABONO 49
6.3. PLANTACIONES 49
7.3.1. DEFINICIÓN 49
7.3.2. MATERIALES 50
7.3.3. PROCESO DE EJECUCIÓN 50
7.3.4. MEDICIÓN Y ABONO 51
6.4. ABONO ORGÁNICO 51
7.4.1. DEFINICIÓN 51
7.4.2. MATERIALES 51
7.4.3. CONDICIONES 52
7.4.4. MEDICIÓN Y ABONO 53
7. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS 53
7.1. MARCAS VIALES 53
8.1.1. DEFINICIÓN 53
8.1.2. TIPOS 53
8.1.3. MATERIALES 53
8.1.4. EJECUCIÓN 53
8.1.5. MAQUINARIA DE APLICACIÓN 54
8.1.6. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 54
8.1.7. MEDICIÓN Y ABONO 54
7.2. SEÑALES VERTICALES Y PANELES REFLEXIVOS 54
8.3.1. DEFINICIÓN 54
8.3.2. MATERIALES 54
8.3.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 55
8.3.4. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 55
8.3.5. MEDICIÓN Y ABONO 55
8.3.6. CONTROL DE CALIDAD 55
7.3. CAPTAFAROS 55
8.4.1. DEFINICIÓN 55
8.4.2. MATERIALES 56
8.4.3. EJECUCIÓN 56
8.4.4. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 56
8.4.5. MEDICIÓN Y ABONO 56
7.4. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES 56
8.5.1. DEFINICIÓN 56
8.5.2. MATERIALES 56

8.5.3. EJECUCIÓN 57
8.5.4. CONTROL DE CALIDAD 57
8.5.5. MEDICIÓN Y ABONO 58
7.5. BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICAS 58
8.6.1. DEFINICIÓN 58
8.6.2. MATERIALES 58
8.6.3. EJECUCIÓN 58
8.6.4. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 58
8.6.5. MEDICIÓN Y ABONO 58
8. PARTIDAS ALZADAS 59
8.1. PARTIDA ALZADA DE LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 59
9.1.1. MEDICIÓN Y ABONO 59
9. ESTRUCTURAS 59
9.1. VIADUCTOS 59
9.2. TÚNEL 59
10. SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 59
10.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 59
11.1.1. DEFINICIÓN 59
11.1.2. MEDICIÓN Y ABONO 60
11.1.3. UNIDADES QUE CORRESPONDEN A ESTE ARTÍCULO 60
11. GESTIÓN DE RESIDUOS 60
11.1. DEFINICIÓN 60
11.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 61
11.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 61
12.3.1. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 61
12.3.2. CONDICIONES GENERALES 61
12.3.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS 61
11.4. MEDICIÓN Y ABONO 61

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

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 PROYECTO DE CONSTRUCCION "VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 EN POTES" 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.

1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al PROYECTO DE CONSTRUCCION "VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 EN POTES".

1.3. 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.
- REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS: Se exige el cumplimiento de los artículos 29 al 31 en la Orden de Estudios del Proyecto.
- INSTRUCCION DE CARRETERAS: Normas 6.1.IC y 6.2.IC a tener en cuenta en la definición del tipo de firme.
- INSTRUCCION PARA EL PROYECTO Y EJECUCION DE OBRAS DE HORMIGON EN MASA Y ARMADO (EHE): Idem.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS (RC- 88): completa al PG-3 en materias de su competencia.
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.

"Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación"

"Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes"

"Máximas lluvias diarias en la España peninsular"

Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial"

Ley 2/2001 del 25 de Junio, de ordenación territorial y régimen urbanístico de suelo de Cantabria (con las modificaciones de la Ley de Cantabria 7/2007, del 27 de Diciembre, de Medidas Fiscales y de Contenido Financiero).

Norma 6.1-I.C "Secciones de firme" de Diciembre de 2003, Orden FOM/891/2004 "Firmes y pavimentos" del Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carretera y Puentes (PG -3); Artículo 542-"Mezclas bituminosas en caliente de tipo hormigón bituminoso" del PG-3, aprobada por Orden Circular 24/2008, de 30 de Julio, del Ministerio de Fomento.

"Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera en obras de carretera"

Orden Circular 36/2015 sobre iluminación

Orden Circular de 28 de mayo de 1979 para la justificación de precios

Directiva sobre la Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente de ciertas obras públicas y privadas. Aprobada en el Consejo de las C.E. de 27 de junio de 1985 (85/337/CEC).

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).

Ley de Cantabria 17/2006 de 11 de diciembre de control ambiental integrado.

Decreto 19/2010, de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006, de control ambiental integrado.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La actuación consiste en la construcción de una variante de población del núcleo urbano de Potes por el Este, sirviendo a su vez de variante para el municipio de Ojedo situado al norte de Potes. El paso de la actual N-621 por la parte Este del interior del casco urbano de Potes, crea una serie de problemas por el tráfico creciente que está experimentando dicha localidad.

La villa de Potes constituye la capital de la comarca de Liébana y es, por tanto, el centro donde se aglutinan una buena parte de los servicios de dicha comarca, incluyendo la realización de un concurrido mercado semanal. Ello la convierte en un centro de generación de viajes a nivel comarcal de cierta importancia, situación que, en determinados momentos (los días de mercado por ejemplo), conduce a un colapso de tráfico en las calles de la localidad.

Además, en los últimos años, toda la comarca ha experimentado un considerable incremento del sector turístico, teniendo como principal reclamo (aunque no el único) la proximidad del Parque Nacional de Picos de Europa. Ello ha agravado la situación del tráfico en Potes como cabecera comarcal, extendiendo el colapso de tráfico a los períodos de mayor afluencia de turistas (Semana Santa, Julio-Agosto).

Debido a esto, se planteó la necesidad de realizar una variante de la carretera N-621 con el doble objetivo de, por un lado, mejorar la situación en el casco urbano de Potes eliminando la circulación del tráfico de paso por el centro y, por otro lado, de mejorar el servicio a los usuarios de la carretera N-621, que verán disminuido el tiempo de recorrido (especialmente en determinadas épocas) al eliminar la travesía del núcleo de Potes.

El nuevo trazado cuenta con una longitud aproximada de 3,383 km, iniciando su recorrido al Sur de Potes, en una glorieta que enlaza con la carretera N-621 y termina otra vez en la misma carretera, solo que varios kilómetros al norte, una vez pasados los municipios de Potes y Ojedo. En el diseño del trazado se ha intentado respetar los límites estipulados por los PGOUs de los municipios atravesados.

La solución adoptada se compone de dos carriles, uno para cada sentido de circulación, de 3,50 metros cada uno, con arcén de 1,50 metros, sin acera peatonal.

1.4.1.1. TRAZADO EN PLANTA

Se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Velocidad de proyecto de 60 km/h.
- La carretera a proyectar es una carretera convencional de grupo 2.
- Adaptarse a los PGOUs y a la orografía del terreno en todo momento posible.

El trazado resultante es sinuoso y para satisfacer estos criterios de diseño se han utilizado unos radios mínimos de 130 metros para curvas, tal y como indicar la normativa, y se han dispuesto clotoides en todos los tramos de transición entre curvas circulares y rectas. El valor mínimo del parámetro A de la clotoide es 43.33. Cumpliendo con estos criterios se consigue suavidad en el trazado, necesario para una conducción cómoda y segura.

El trazado además cuenta con dos viaductos, uno de mayor longitud que salva el río Bullón, y otro menor situado en el tramo inicial de la variante:

- Viaducto 1: Del P.K. 0+529.42 al P.K. 0+624.38
- Viaducto 2: Del P.K. 1+607.71 al P.K. 2+006.05

Poco después de terminar el segundo viaducto, la orografía hace impracticable que se siga la obra mediante desmontes o terraplenes, obligando por tanto a la construcción de un túnel de alrededor de 495 metros de longitud. A la salida de este, la variante avanza un tramo final para unirse a la N-621 en una glorieta situada al norte de Ojedo, en el P.K. 3+383m de la variante.

1.4.1.2. TRAZADO EN ALZADO

Para el trazado en alzado se establecen una serie de acuerdos verticales, cóncavos y convexos, los cuales se asocian a parábolas de un parámetro Kv, que representa la longitud de curva por unidad de variación de pendiente. Existen dos acuerdos cóncavos (los valores de Kv son 16,962 y 35,895) y un acuerdo convexo, con Kv igual a 230,279, el cual no cumple las condiciones de adelantamiento, pero la orografía del terreno ha hecho impracticable elevarlo hasta el mínimo valor para permitir el adelantamiento.

1.4.1.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las condiciones del terreno y las características de la orografía hacen necesario un movimiento de tierras elevado, dando lugar a la ejecución de grandes volúmenes de desmonte y reducidos volúmenes de terraplén. Estos últimos podrán ser compensados con las tierras procedentes de los desmontes.

Dependiendo de las características del terreno (suelo o roca), se han ejecutado diferentes taludes de desmonte: 3:2 y 1:2, respectivamente. Los taludes de los terraplenes serán siempre 3:2.

Los volúmenes resultantes son:

Terraplén (m^3): 57.560,02

Desmonte (m^3): 566.166,65

1.4.1.4. FIRMES

Para la definición de las secciones tipo de los firmes se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente: Norma 6.1-I.C “Secciones de firme” de Diciembre de 2003, Orden FOM/891/2004 “Firmes y pavimentos” del Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carretera y Puentes (PG - 3); Artículo 542-“Mezclas bituminosas en caliente de tipo hormigón bituminoso” del PG-3, aprobada por Orden Circular 24/2008, de 30 de Julio, del Ministerio de Fomento.

Al tratarse de una carretera convencional, la explanación bastará con que se un tipo E2 y, de acuerdo con las tablas de la normativa, se necesitarán 55 cm de suelo adecuado (clasificación del suelo obtenida en el anejo de geología y geotecnia).

De acuerdo con la categoría del tráfico y de la explanada, el paquete de firmes seleccionado es el 3122, consistente en 12 cm de mezcla bituminosa (5 cm de rodadura y 7 de capa intermedia/base), y 30 cm de suelo-cemento, resultando:

- 55 cm de suelo seleccionado (Explanada).
- 30 cm de suelocemento.
- C60BF5 IMP para riegos de imprimación.
- 7 cm de capa intermedia/base con mezcla bituminosa en caliente tipo “AC-22-BIN-50/70-D”.
- C60B3 ADH para riego de adherencia.
- 5 cm de capa de rodadura con mezcla bituminosa en caliente tipo “AC-16-SURF-50/70-S”.

1.4.1.5. DRENAJE

El drenaje de la carretera se ha realizado de forma exhaustiva debido a que el emplazamiento del proyecto es una zona con unas precipitaciones y unas condiciones de cuencas y cauces importantes y no se pueden tratar a la ligera. El estudio del drenaje está ampliamente relatado en el anejo de Drenaje, y representado en los planos correspondientes de Drenaje, aun así se va a describir brevemente las ideas principales y los criterios que se han tenido a la hora de dimensionar los elementos de drenaje.

En primer lugar, se ha realizado una caracterización de la zona situada en la cuenca del río Deva, así como un breve resumen de la hidrología superficial y subterránea que puede encontrarse en la zona.

Los datos de pluviometría se han obtenido del Observatorio de Tama, situado a muy pocos kilómetros al Norte de Potes, y por lo tanto muy representativos de las lluvias de la zona. La serie comprende desde el año 1971 hasta 2003.

También se procede a obtener las precipitaciones diarias máximas, siguiendo el procedimiento recogido en el documento del Ministerio de Fomento "Máximas lluvias diarias en la España peninsular".

Mediante los datos de precipitaciones y las dimensiones de las cuencas vertientes pueden obtenerse los caudales para los que habrá que dimensionar las obras de drenaje transversal y longitudinal de la carretera.

Siguiendo lo dictado por la Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial” y una vez hechos los cálculos utilizando la fórmula de Manning se obtienen caños transversales de 1.8 metros de diámetro y unos colectores de 0.825 metros colocados bajo cunetas triangulares de pendiente 3:1.

1.4.2. PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

- PLANOS COMPLEMENTARIOS Y DE NUEVAS OBRAS

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

- INTERPRETACION DE LOS PLANOS

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

- CONFRONTACION DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

- PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

- ARCHIVO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico, a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra de la Diputación, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Así mismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

1.5. CORRELACIÓN CON EL PG-3

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 articulo del PG-3/75, sobrentendiéndose que en el resto del Articulo 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.

2.5.1. DISPOSICIONES GENERALES

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 101.-

"Disposiciones generales" del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

- Personal y medios del contratista:

El Contratista deberá disponer como mínimo, del siguiente personal técnico:

- **Delegado**: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con experiencia en obras de construcción superior a 10 años.
- **Jefe de Obra**: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria y una experiencia mínima de 5 años en obras similares. En su caso podrá ser coincidente con el anterior.
- **Jefe de Topografía**: Ingeniero Técnico en Topografía con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria y una experiencia mínima de 5 años en obras similares.

El establecido en el Artículo C107/07.- "Obligaciones preventivas del contratista" del presente

Pliego relativo a la Organización Preventiva del Contratista en la Obra para el cumplimiento de sus obligaciones en ese ámbito.

Medios humanos y materiales necesarios para la correcta ejecución de la obra.

- Descripción de las obras:

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- "Descripción de las obras" del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

2.5.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

La referencia a LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (RD Leg. 3/2011, de 14 de Noviembre).

Aquí se especifica el contenido mínimo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Características técnicas que hayan de reunir los bienes o prestaciones del contrato.
- Precio de cada una de las unidades en que se descompone el presupuesto y número estimado de las unidades a suministrar.
- En su caso, requisitos, modalidades y características técnicas de las variantes.

En los contratos de obras, a los efectos de regular su ejecución, el pliego de prescripciones técnicas particulares deberá consignar, expresamente o por referencia a los pliegos de prescripciones técnicas generales u otras normas técnicas que resulten de aplicación, las características que hayan de reunir los materiales a emplear, especificando la procedencia de los materiales naturales, cuando ésta defina una característica de los mismos, y ensayos a que deben someterse para comprobación de las condiciones que han de cumplir; las normas para elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse y las medidas de seguridad y salud comprendidas en el correspondiente estudio a adoptar durante la ejecución del contrato. Igualmente, detallará las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas, y especificará las normas y pruebas previstas para la recepción.

En ningún caso contendrán estos pliegos declaraciones o cláusulas que deban figurar en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

Los planos deberán ser lo suficientemente descriptivos para que puedan deducirse de ellos las mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes y para la exacta realización de la obra.

2.5.2.1. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

- Documentos contractuales:

La referencia a LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (RDLeg. 3/2011, de 14 de Noviembre).

La memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

Planos.

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuadro de Precios Nº1 y Nº2.

El acta de comprobación del replanteo formará parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad.

- Documentos informativos:

En general todos los incluidos en la Memoria de los Proyectos son documentos informativos, teniendo en cuanta el anteriormente citado.

- Consideración general:

El Artículo 107.1.c) de la LCSP establece, entre otras consideraciones, que el PPTP deberá comprender la descripción de las obras. Para cumplir con lo cual, se recoge a continuación la descripción de las obras objeto del presente Proyecto referida a aspectos contractuales, sobre cómo se hacen las obras, que no quedan claros en el resto del presente Pliego y en los Planos, tal como descripciones que no son exclusivas de una sola unidad de obra:

El presente Proyecto consiste en la construcción de una nueva carretera, la variante de Potes por el Este, que se encargará de desviar el tráfico pesado fuera del núcleo del municipio. Para la ejecución de este Proyecto es además necesaria la construcción de dos viaductos, uno de ellos para salvar el río Bullón, y un túnel.

La longitud del tramo de carretera es de 3.383 metros, siendo las longitudes de los dos viaductos 95 y 400 metros, respectivamente; y la del túnel 495 metros.

Para la ejecución de la nueva carretera, serán necesarios una serie de excavaciones y rellenos para formar los desmontes y terraplenes requeridos.

El replanteo y encintado de esta zona será una de las primeras tareas a realizar. A continuación se realizarán los movimientos de tierras necesarios, llevándose a cabo las excavaciones y la formación de los terraplenes y pedraplenes.

Dependiendo de las características del terreno, esta excavación se realizará mediante retroexcavadora simplemente, en tierras y terreno de tránsito, o con martillo mecánico acoplada a ella si existe roca o materiales que se encuentren cementados sólidamente de forma que presenten características de roca masiva, incluso se puede utilizar voladura.

En la formación de terraplenes, el ensayo de referencia a utilizar será el Próctor Modificado. En coronación, el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa Ev2 será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en cada caso.

2.5.2.2. DATOS DE PROYECTO

A los efectos establecidos en las unidades de obra del presente Pliego, se han considerado los siguientes datos de proyecto:

- Clasificación de la excavación de la explanación y préstamos: La mayor parte del trazado está compuesto por substrato rocoso, mientras que la parte final, la que está más cercana al municipio de Ojedo, estará conformada por un terreno tipo suelo.
- Categoría de tráfico pesado según la Norma 6.1-IC: T-2 a lo largo de todo el trazado.
- Categoría de la explanada según la Norma 6.1-IC: E-2 a lo largo de todo el trazado.
- Zona térmica estival según la Norma 6.1-IC: Media
- Tipo de ambiente según la Norma EHE

- Procedencia de materiales:

La procedencia de los materiales a emplear en la obra objeto del presente Proyecto y su distancia media de transporte son las siguientes:

- Cimiento y núcleo de los rellenos: de la propia excavación, teniendo que cumplir la condición de explanada E-2.
- Coronación de los rellenos: el predraplén que constituye la explanada E-2 procederá de la propia excavación.
- Hormigones: de la planta de fabricación de hormigón. Dada la situación de las plantas de fabricación de hormigón próximas a la obra, la distancia media de transporte considerada es de aproximadamente 20 Km.
- Mezclas bituminosas: de la planta de aglomerado. Dada la situación de las plantas de aglomerado próximas a la obra, la distancia media de transporte considerada es de aproximadamente 22 Km.

- Iniciación de las obras:

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 103.- “Iniciación de las obras” del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

- Comprobación del replanteo:

La referencia al Artículo 127 del RGC y a las C. 24 y 26 del PCAG, en 103.2, lo es realmente a los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP.

Artículo 139. Comprobación del replanteo.

Artículo 140. Acta de comprobación del replanteo y sus efectos.

Artículo 141. Modificaciones acordadas como consecuencia de la comprobación del replanteo.

- Programa de trabajos:

La referencia en 103.3 a los Artículos 128 y 129 del RGC, lo es realmente a los Artículos 144 y 140.4 del RGLCAP, la de la C. 27 del PCAG , lo es al Artículo 144.3 del RCLCAP, y la del Artículo 74 del RGC, lo es al 124 del RGLCAP.

En el Artículo 144 del RGLCAP el contratista queda obligado a presentar un programa de trabajos, en obras plurianuales, en un plazo de treinta días, contados desde la formalización del contrato. Si la obra no es plurianual, tal obligación existe sólo si queda establecida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP). Por las características de la obra el programa de trabajos es necesario si así se establece en el PCAP. La elaboración del programa de trabajos se haría siguiendo el PG-3.

- Orden de iniciación de las obras:

La referencia al Artículo 127 del RGC y a la C. 24 del PCAG, en 103.4, lo es realmente a los Artículos 139 y 140 del RGLCAP.

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no está aprobado el Plan de Seguridad y Salud correspondiente, incluso en obras con tramitación de urgencia.

2.5.2.3. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 103.- "Iniciación de las obras" del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

- Ensayos:

Artículo 145 RGLCAP: Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra.

Sin perjuicio de los ensayos y análisis previstos en el PPTP, el Director de la Obra puede ordenar que se realicen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra y que se recaben los informes específicos que en cada caso resulten pertinentes, corriendo los gastos pertinentes por cuenta de la Administración o del contratista, según determine el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- Trabajos defectuosos:

La rebaja de los precios que el Director de Obra puede proponer al contratista en caso de trabajos defectuosos no podrá ser superior al 30% sobre el precio de la unidad. El Director de Obra, especificará el precio final de abono de la unidad de obra dependiendo del resultado en el control de calidad que se haya realizado en cada caso.

- Señalización balizamiento y defensas:

Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas, están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

- Subcontratación:

Será de obligado cumplimiento la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y su reglamento, aprobado por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.

El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares determina si puede haber o no subcontratación. En caso afirmativo, dicho Pliego establece la parte o partes de la obra y el tanto por ciento del presupuesto que como máximo podrá ser objeto de subcontratación, así como las condiciones exigibles

Partes susceptibles de subcontratación: demoliciones, movimiento de tierras, estructuras de hormigón, muros de escollera, alumbrado e instalaciones y señalización y balizamiento.

Tanto por ciento del presupuesto, como máximo, para cada una de las partes citadas será el correspondiente presupuesto parcial.

Condiciones: Cada subcontratista deberá ostentar la clasificación correspondiente al presupuesto de cada una respecto al plazo previsto en el programa de trabajos.

En el conjunto de la obra se dan las circunstancias establecidas en el Artículo 36.3 del RGLCAP para que las siguientes partes de la misma sean ejecutadas por casas especializadas:

- Movimientos de tierras: Grupo A, Subgrupo 1, Categoría d

- Estructuras de hormigón: Grupo B, Subgrupo 2, Categoría c.
- Balizamiento y señalización: Grupo G, Subgrupo 5, Categoría c.

Será de obligado cumplimiento el contenido de la ley 32/2006 así como de su Reglamento, aprobado por R.D. 1109/200. Además se respetarán los límites en el régimen de subcontratación establecidos en el artículo 5.2 de la citada Ley 32/06.

El PCAP establece la obligación del Contratista adjudicatario, salvo que disponga de la clasificación en la especialidad de que se trate, de subcontratar estas partes con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes.. Lo que se establece a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así es incorporado al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.2 u) del RGLCAP.

En cualquier caso, será obligación del Contratista someter a consentimiento previo del D.O. toda parte de la obra que fuera a ser objeto de subcontratación, así como el subcontratista correspondiente, que deberá ser removido a indicación de la Dirección de Obra Todo ello sin perjuicio de lo establecido al efecto en el Artículo 107.- "Obligaciones previstas del contratista" del presente Pliego.

2.5.2.4. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 105.- "Responsabilidades especiales del contratista" del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

- Daños y perjuicios

La referencia al Artículo 134 del RGC, en 105.1, lo es realmente al 198 del LCSP.

- Permisos y licencias

La referencia al Artículo 131 del RGC, en 105.4, lo es realmente al 142 del RGLCAP. En el que se establece que una vez iniciados los trabajos, cuantas incidencias puedan surgir entre la Administración y el contratista serán tramitados y resueltos por la Administración con la mayor brevedad posible, adoptando las medidas necesarias para no alterar el transcurso de las obras.

El órgano de contratación facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al contratista para la ejecución de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo autorización del Director de Obra En ningún caso, cualesquiera que sean los límites de expropiación, se realizarán en zonas próximas a los taludes o laderas naturales que conforman la plataforma y sus elementos funcionales, sobre todo cuando pongan potencialmente en peligro la estabilidad o condiciones de drenaje de la obra.

El Contratista se encargará de la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás actividades así como del pago de cánones de ocupación, y de cualquier otro gasto similar.

El Contratista se encargará de obtener los permisos correspondientes en caso de proximidad y posible afección a cualesquiera servicios públicos o privados, así como, en su caso, de mantener el servicio, y de su conservación y reposición.

2.5.2.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 106.- "Medición y Abono" del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

- Medición de las obras:

La referencia a la C. 45 del PCAG, 106.1, lo es realmente al Artículo 147 del RGLCAP.

- Abono de las obras:

Certificaciones:

La referencia en 106.2.1, al Artículo 142 del RGC, lo es realmente al 150 del RGLCAP, y a las C. 46 y siguientes del PCAG a los Artículos 148, 150 y 149 del RGLCAP.

En la expedición de certificaciones regirá además lo dispuesto en el LCSP, RGLCAP y demás disposiciones de aplicación.

Anualidades:

La referencia al Artículo 152 del RGC, en 106.2.2, lo es realmente al Artículo 96 del RGLCAP.

Precios unitarios:

La referencia a la C. 51 del PCAG, en 106.2.3, lo es realmente al Artículo 153 del RGLCAP.

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos

generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. Por ello, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas del mismo tipo requeridas para la ejecución de las unidades de obra. En el mismo ámbito, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores, de información de los mismos, de medicina preventiva y reconocimientos médicos, de reuniones de coordinación, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del Estudio de Seguridad y Salud y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra. De la misma manera, y en el mismo ámbito, los costes derivados de la presencia de la organización preventiva del Contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el Artículo 107.-

"Obligaciones preventivas del contratista" del presente Pliego de acuerdo a la normativa preventiva vigente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los anteriores.

Partidas alzadas:

La referencia a la C. 52 del PCAG, en 106.2.4, lo es realmente al Artículo 154 del RGLCAP.

Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.

- <u>Otros gastos de cuenta del Contratista:</u>

Serán a cuenta del Contratista los siguientes gastos, además de los indicados en el Artículo 106 del PG-3:

Los de análisis y ensayos de materiales y unidades de obra, de acuerdo con lo establecido en el ArtículoC104/08.- "Desarrollo y control de las obras" del presente Pliego.

El de personal y medios técnicos del Contratista exigidos para la ejecución de la obra en el Artículo 101.-"Disposiciones generales" del presente Pliego.

Los de señalización, balizamiento y defensa durante la ejecución de la obra, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.

Adquisición, colocación y conservación de carteles anunciadores en la situación, tamaño y texto que sean precisos, según el PCAP.

Los gastos e impuestos del anuncio o anuncios de licitación de la formalización del contrato, las tasas por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación, de acuerdo al Contrato.

Todos aquellos así establecidos en el Ley de Contratos Sector Público, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, Presente pliego, contrato y demás documentos y disposiciones de aplicación.

2.5.2.6. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

- <u>Consideraciones generales:</u>

Además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes: Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (actualizada). RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (actualizado). RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (actualizado). RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.

Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14-03-2002).

Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (actualizado), con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la

coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y los Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo1 de la LPRL.

El Plan de Seguridad y Salud a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, como mínimo por las tres figuras siguientes:

- El Contratista o su Delegado.
- El Jefe de Obra.

La persona designada por la empresa que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será, por un lado, facultativo en ingeniería superior o media competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, y por otro, estará facultado para ejercer la función superior del Capítulo VI del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (comúnmente conocido como Técnico de Prevención) o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 1/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14-03-2002).

Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.

No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P.

Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc.).

Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

A través de su organización preventiva en la obra, que incorporará los recursos preventivos cuya presencia es obligada en obra de acuerdo a la legislación vigente, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de la cadena de subcontratación que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.

Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C104/08.-

Desarrollo y control de las obras del presente Pliego, el Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra.

Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de

Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

<u>- Organización preventiva del Contratista en la obra:</u>

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en el contexto del Artículo C101/07.- “Disposiciones generales”, más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva (tal como establece el Artículo 1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra(de acuerdo al artículo 32 bis y a la disposición adicional catorce de la Ley 31/95 y a la disposición adicional única del RD 1627/97) y la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter mínimo, que deberá ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

- **Facultativo Encargado o Responsable** del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, principalmente vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.

  Persona designada por la empresa para la presente obra, que tendrá la capacidad requerida para desarrollar las funciones de la actividad preventiva de acuerdo a lo exigido para el PSS en el párrafo b) del punto 3 del apartado anterior denominado consideraciones generales. Deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza. Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.

-**Trabajador Encargado de la seguridad en la obra**, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de

prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.

-**Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos** de Protección Individual de todos los trabajadores.

-Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.

-Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra. de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el

PSS.

El contratista dispondrá también, dentro de esta organización, los recursos preventivos con presencia continua en los tajos y actividades de la obra en los que se realicen trabajos de especial riesgo, tal como establece el Artículo 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/95 y la disposición adicional única del RD 1627/97. La formación de estos recursos deberá adecuarse a lo establecido (con carácter mínimo) en el RD 39/97 en la forma que establece la Ley 31/95 y el RD 171/2004. Dichos recursos preventivos deberán integrarse en la organización preventiva del contratista en la obra pudiendo en su caso, coincidir con las figuras anteriormente expuestas.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

2. MATERIALES

Se procederá a describir una relación de los materiales empleados en la obra.

2.1. CEMENTO

3.1.1. DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

3.1.2. CONDICIONES GENERALES

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

3.1.3. CEMENTOS UTILIZABLES

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se le exigen

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE 80301:96 y la UNE 80307:96, respectivamente.

3.1.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70 ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

Cuarenta grados Celsius (40 ºC).

Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5 ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este Pliego o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

3.1.5. SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)". Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.

Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

3.1.6. CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

<u>- Control de Recepción:</u>

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o casi-continuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)"; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación

producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

- Control Adicional:

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el presente Pliego o el

Director de las Obras, se realizaran obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizaran, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo periodo de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

3.1.7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

3.1.8. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

3.1.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A los efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos. NORMAS REFERENCIADAS: UNE 80 114 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento). UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.

UNE 80 305 Cementos blancos.

UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.

UNE 80 307 Cementos para usos especiales.

UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

UNE 80 403 Cementos: Evaluación de la conformidad.

2.2. BETUNES ASFÁLTICOS

3.2.1. DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

3.2.2. CONDICIONES GENERALES

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla que se reproduce a continuación:

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación

de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

3.2.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico no se suministrará en bidones. El transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente, por lo que las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra con la debida antelación, el sistema de transporte a utilizar, para obtener la aprobación correspondiente si procede.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

El Director de las Obras podrá autorizar, sólo para transportes muy cortos y en casos excepcionales, la utilización de cisternas ordinarias sin aislamientos ni sistema de calefacción, incluso las empleadas corrientemente para el transporte de otros líquidos, siempre que se pueda comprobar que se ha empleado la cisterna completamente limpia.

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 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 (10º C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas 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 y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

3.2.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.

• Referencia del pedido.

• En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, selloo distintivo de calidad.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

• Referencia del albarán de la cisterna.

• Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado.

• Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

• La curva de peso específico en función de la temperatura.

• La temperatura máxima de calentamiento.

• Los valores del resto de las características especificadas en las tablas anteriores, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

3.2.5. CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este articulo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

- Control de recepción de las cisternas:

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomaran dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 Kg.), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizara la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservara hasta el final del periodo de garantía.

- Control a la entrada del mezclador:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 Kg.), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizara la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservara hasta el final del periodo de garantía.

- Control adicional:

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, y cuando lo especifique el presente Pliego, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.1.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado

Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000).

No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectara en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, Índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

3.2.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.1.

3.2.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

3.2.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo este homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles - públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.3. EMULSIONES BITUMINOSAS

3.3.1. DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

3.3.2. CONDICIONES GENERALES

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico -de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas 213.1 y 213.2.

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla 213.1 ó 213.2.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

3.3.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas 213.1 y 213.2.

- En bidones:

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminonsa estarán constituidas por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidas de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

- En cisternas:

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

3.3.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas 213.1 ó 213.2.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

— Nombre y dirección de la empresa suministradora.

— Fecha de fabricación y de suministro.

— Identificación del vehículo que lo transporta.

— Cantidad que se suministra.

— Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

— Nombre y dirección del comprador y del destino.

— Referencia del pedido.

— En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

— Referencia del albarán de la remesa.

— Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

— Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT- 137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 213.1 ó 213.2, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

3.3.5. CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

- Control de recepción:

Suministro en bidones:

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

— Carga de partículas, según la NLT-194.

— Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.

— Contenido de agua, según la NLT-137.

— Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones

Suministro de cisternas:

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

— Carga de partículas, según la NLT-194.

— Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.

— Contenido de agua, según la NLT-137.

— Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones

- Control en el momento de empleo:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) ofracción 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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT- 121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

— Carga de partículas, según la NLT-194.

— Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.

— Contenido de agua, según la NLT-137.

— Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

- Control adicional:

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, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas 213.1 y 213.2.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas 213.1 y 213.2.

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado

Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico

Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

3.3.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2.

3.3.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

3.3.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISTINTIVAS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.4. PINTURA A EMPLEAR EN MEZCLAS VIALES REFLEXIVAS

3.4.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Este artículo cubre los materiales termoplásticos, aplicables en caliente, de modo instantáneo, en la señalización de pavimentos bituminosos.

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extensión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

3.4.2. COMPOSICIÓN

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.

3.4.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40°C).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima a diecinueve grados centígrados (19°C) sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200°C) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del veinte por ciento (20%) y asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de treinta segundos (30 s); no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

3.4.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA DE SPRAY-PLÁSTICO

Todos los materiales deberán cumplir con la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B.S. 3262 parte 1.

La película de spray-plástico blanco, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MEL 12.97).

El peso específico del material será de dos kilogramos por litro (2 kg/l) aproximadamente.

3.4.3.2. PUNTO DE REBLANDECIMIENTO

Es variable según las condiciones climáticas locales. Se requiere para las condiciones climáticas españolas que dicho punto no sea inferior a noventa grados centígrados (90°C). Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM-B-28-58T.

3.4.3.3. ESTABILIDAD AL CALOR

El fabricante deberá aclarar la temperatura de seguridad; esto es la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación.

Esta temperatura, no será menor de S más cincuenta grados centígrados (S + 50°C) donde S es el punto de reblandecimiento medido según ASTM-B-28-58T. La disminución en luminancia usando una espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de cinco (5).

3.4.3.4. SOLIDEZ A LA LUZ

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante dieciséis horas (16 h), la disminución en el factor de luminancia no será mayor de cinco (5).

3.4.3.5. RESISTENCIA AL FLUJO

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más o menos cinco milímetros (100 ±5 mm) de altura, durante cuarenta y ocho horas (48 h) a veintitrés grados centígrados (23°C) no será mayor de veinticinco (25).

3.4.3.6. RESISTENCIA AL IMPACTO

Seis de diez muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de grosor no deben sufrir deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

3.4.3.7. RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

Realizado en ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de cuarenta y cinco (45).

2.5. AGUA PARA UTILIZAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

3.5.1. DEFINICIÓN

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable.

3.5.2. EQUIPOS

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

3.5.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas.

En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

3.5.4. RECEPCIÓN

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad.

3.5.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de que forme parte.

3. EXPLANACIONES

3.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

4.1.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno consisten en dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado; tal y como aparece en el Artículo 300.- “Desbroce del terreno” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones 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. Y fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Disponer de todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc. Y eliminación de cualquier cerramiento rural como estacas, cercos… que estorben en la ejecución del a excavación de la obra.

- 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.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

4.1.2. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados en obra, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

3.2. ESCARIFICADO Y COMPACTADO DEL TERRENO

4.2.1. 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.

4.2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La operación se llevará a cabo de forma que el tiempo entre el desbroce y esta unidad sea el mínimo posible.

Se realizará acorde a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- Escarificación:

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm).

En este último caso sería 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.

- Compactación:

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el apartado, "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.

4.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

La escarificación, y su correspondiente compactación, no serán objeto de abono independiente, sino conjunta. En este último caso se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

3.3. TALA DE ÁRBOLES

4.3.1. DEFINICIÓN

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para cortar, destonconar y retirar de la zona afectada por las obras, los árboles definidos en el Proyecto de forma individualizada o indicados por Director de Obra. La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes: tala del árbol, extracción del tocón, carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo,

relleno y compactación de las oquedades causadas por la extracción de los tocones y raíces con zahorra artificial.

Se consideran árboles grandes aquellos con perímetro superior a 160 cm y árboles medianos aquellos que tienen un perímetro comprendido entre 60 y 160 cm, medidos según se indica en el apartado medición y abono del presente Artículo.

4.3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del Director de Obra. 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.

Los árboles se trocearán por medio de sierra mecánica, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y troceados en longitudes no inferiores a tres (3) metros, debiendo ser depositados en el lugar que designe el Director de Obra.

Todas las oquedades del terreno causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con suelo tolerable, y se compactarán al 98 % del Próctor Modificado hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los tocones, raíces y resto de material no aprovechable serán eliminados mediante transporte a vertedero o lugar de empleo.

Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

4.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol realmente talado y destoconado.

El precio incluye la tala del árbol, la extracción del tocón, la carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo según ordene el Director de Obra, el relleno y compactación de la oquedad causada por la extracción del tocón y las raíces con zahorra artificial, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

La eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el Director de Obra, así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza se medirán y abonarán de acuerdo a lo especificado en los Artículos “Desbroce del terreno” o “Excavación de la explanación y préstamos” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.4. DEMOLICIONES

4.4.1. 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 desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

4.4.2. 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.

4.4.3. ESTUDIO DE LA 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.

4.4.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.4.4.1. DERRIBO DE LAS CONSTRUCCIONES

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.
Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.
El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.
La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota 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.

4.4.4.2. RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones. Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se 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.

4.4.5. 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.

3.5. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE

4.5.1. DEFINICIÓN

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida. No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada de los materiales que lo constituyen.

4.5.2. 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.

4.5.2.1. ESCARIFICACIÓN

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, 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.

4.5.2.2. 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.

4.5.2.3. ADICIÓN DE NUEVOS MATERIALES Y COMPACTACIÓN

El material de regularización de la zona escarificada tendrá las mismas características que la capa inmediata del nuevo firme. Serán de aplicación las prescripciones relativas a la unidad de obra correspondiente contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.

4.5.3. MEDICIÓN Y ABONO

En el caso de que la unidad "Escarificación y compactación del firme existente" figure expresamente en el Cuadro de Precios, ésta deberá abonarse por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

3.6. EXCAVACIÓN DE TERRENO EN ROCA

4.6.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

El terreno de tránsito será aquel donde los materiales estén 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 roca estará definida 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

sólidamente. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares 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.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso tocones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneamientos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias: Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
- Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
- 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.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.
- No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras. 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.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

4.6.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Primero se procederá a la excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

c) La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

Previa aprobación del Director de las Obras, la excavación en terreno de tránsito se hará mediante martillos y palas de neumáticos.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:

- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.
- Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación de Cantabria y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Si el proyecto lo contempla o así lo exige la Dirección de la Obra, al pie de los taludes de desmonte en roca se definirá un último tramo de talud inferior al 1/1, sin berma entre éste y el anterior. Esta variación del talud responde a razones estéticas, para realizar un acondicionamiento medioambiental posterior.

Ante la imposibilidad de realizar un precorte en este último tramo, el triángulo generado por el talud teórico de este tramo, se ejecutará mediante destroza, limitando el espaciamiento y la carga, de tal manera que se creen escalones inscritos al talud (5 escalones de 1,5 m de ancho como mínimo) de modo que se permita un reperfilado posterior y se permita extender tierra vegetal, con espesores comprendidos entre 0,30 y 1,00 metros, hasta conseguir el talud teórico previsto.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

4.6.3. CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las tolerancias máximas admisibles expresadas en centímetros entre los planos y superficies de taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos serán las siguientes:

- Taludes de hasta 3 m: + 15 cm
- Taludes de 3 a 10 m: + 25 cm
- Taludes de más de 10 m: + 40 cm

Estas tolerancias podrán ser modificadas por el Director de la Obra.

La tolerancia máxima admisible en pendientes, fondos de cunetas y drenajes será función de la pendiente definida en el Proyecto para cada unidad de obra.

- Cunetas y drenajes con pendiente entre el 3‰ - 5‰ = ± 1 ‰
- Cunetas y drenajes con pendiente entre el 5‰ - 1% = ± 2 ‰
- Cunetas y drenajes con pendiente mayor del 1% = ± 4 ‰

La desviación máxima en planta de cunetas y drenajes con respecto a lo definido en el Proyecto será de 10 cm.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

4.6.4. 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. Dichos perfiles serán perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados

por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobre excavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

Se considerará así mismo de abono, en los taludes de desmonte en roca, el rectángulo resultante de retranquear un metro (1 m) el talud teórico del último tramo que resulta más tumbado que el resto del talud.

En caso de que la última bancada de la excavación en roca se realice con un talud inferior al 1/1, mediante destroza y sin precorte, ésta se medirá con un metro de exceso respecto al talud teórico de proyecto.La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeros y saneamientos para pies, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1.

3.7. TERRAPLÉN CON SUELOS ADECUADOS

4.7.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeos y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

Se considerarán como suelos tolerables 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.

4.7.2. ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes:

- Zona de explanada mejorada (estudiada en el capítulo de firmes).
- Zona de coronación (primer metro bajo explanada mejorada).
- Zona de cimiento y núcleo (resto de terraplén).

4.7.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de

ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

En el escalonado (cajeo) necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera, ejecutado según las especificaciones de la unidad de excavación, el pedraplén se extenderá por tongadas de espesor comprendido entre sesenta centímetros (60 cm) y cien centímetros (100 cm) con material cuyo tamaño máximo no supere el setenta por ciento (70%) del espesor de la tongada, tras su compactación, y cuyo cernido por el tamiz nº 4 ASTM (4,76 mm) no exceda del cinco por ciento (5%), en peso de la muestra. La humedad de compactación será aprobada por el Director de las Obras con base en los resultados del tramo de ensayo.

La compactación se efectuará con un compactador de neumáticos de 100cv con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo.

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo, por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material adecuado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor Normal. En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la norma NLT-357/86 a dos ciclos de carga-descarga por cada punto a ensayar, obteniéndose el módulo "E" por cada ciclo, debiendo superar, en el segundo de ellos "E2", los seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (E2 > 600 kg/cm2). Simultáneamente, la relación entre E2 y E1, deberá ser inferior a 2,5.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Todos los rellenos a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%), deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (3 a 5 m) de anchura y de uno a dos metros (1 a 2 m) de altura. Si las condiciones son favorables y el Director de las Obras lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera. Sobre las bermas se construirá una primera capa, de medio metro (0,50 m) de espesor mínimo continuo, con material granular seleccionado procedente de excavaciones en roca sana.

En las zonas en que, a juicio del Director de las Obras, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los manantiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los rellenos mediante conducciones de fuerte pendiente (más del 4%).

4.7.4. CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extension.
- Compactacion.
- Geometria.

4.7.4.1. CONTROL DE LOS MATERIALES

Se llevara a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- En el lugar de procedencia comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.
- Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes ensayos.

Por cada 5.000 m3 de material:

1 Proctor normal

1 Granulométrico

1 Determinación de límites de Atterberg

Por cada 20.000 m3 de material:

1 CBR de laboratorio

1 Determinacion de materia organica

b) En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas. Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción- compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

4.7.4.2. CONTROL DE LA EXTENSIÓN

Se comprobará "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas. Los resultados de las mediciones"grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos.

4.7.4.3. CONTROL DE LA COMPACTACIÓN

Dentro del tajo a controlar se define:

- Lote: Material que entra en 5.000 m2 de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho.

Si la fracción diaria es superior a 5.000 m2 y menor del doble se formarán dos Lotes aproximadamente iguales.

- Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de humedad y densidad.

- Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de 2,00 m de ancho, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una Muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de humedad y densidad.

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos.

Vigilar si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

4.7.4.4. CONTROL GEOMÉTRICO

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos

mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobara si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicara la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el

Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica a "grosso modo" de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

4.7.4.5. CONTROL DE ASIENTOS

Para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, solo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos de 2 mm, medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales triangulares.

Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no solo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente.

4.7.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m3) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº1: "M3 Relleno en terraplén suelo seleccionado".

3.8. SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PARA LA CORONACIÓN

4.8.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

La coronación del terraplén consiste en extender y compactar suelo seleccionado procedente de la excavación.

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 (Dmax 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 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 (# 2 < 80 %).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75 %).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 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.

4.8.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A efectos de denominación se considerará "coronación de terraplén", con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, sus cien centímetros (100 cm) superiores. La capa de suelo seleccionado, en referencia a los fondos de desmonte constituidos con materiales rocosos, en profundidad equivalente a 75 cm se estudiará también en el capítulo de firmes, considerándose como explanada mejorada.

La compactación se efectuará con un compactador de neumáticos de 100cv con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo.

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

4.8.3. CONTROL DE CALIDAD

Para el control de calidad, se realizarán la misma cantidad de ensayos que para el resto de la explanada, en cuanto a calidad de material se refiere. De la misma manera se realizará el control de extensión, de compactación, control geométrico y el control del asiento.

4.8.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m3) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles con los terraplenes de suelo tolerable y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº1: "Terraplén procedente excavación".

3.9. PEDRAPLÉN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 331.- "Pedraplenes" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

4.9.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado 331.4 del PG-3, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada. Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén
- Extensión de una tongada
- Humectación o desecación de una tongada
- Compactación del material por tongadas

Estas operaciones se repetirán tantas veces como sea preciso.

4.9.2. MATERIALES

- Procedencia:

La procedencia de los materiales pétreos que constituyan el pedraplén será la excavación de la explanación de la propia obra, préstamos o cantera.

- Granulometría:

Cuando el pedraplén se emplee como capa inmediatamente inferior a la capa de base de suelo-cemento de acuerdo a lo establecido en las secciones tipo de firme de los planos de Proyecto, el tamaño máximo será de 300 mm, recomendándose en estos casos que la curva granulométrica total una vez compactado el material se encuentre dentro del huso siguiente:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa (%)
300	100
200	65-100
50	30-65
14	12,5-30

4.9.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.9.3.1. CONTROL DE COMPACTACIÓN

En coronación (explanada), el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa Ev2 será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en el apartado "Datos de Proyecto" del Artículo.- "Descripción de las Obras" del presente Pliego, de acuerdo con los valores definidos en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E25
E_{V2} (MPa)	≥ 200

Además, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y cinco décimas (2,5) para una densidad exigida inferior al 103% del ensayo Proctor Modificado. En todo caso, se admitirán

valores superiores cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga, Ev1, sea superior a 120 MPa.

4.9.4. MEDICIÓN Y ABONO

Cuando el pedraplén se ejecute con materiales procedentes de excavación, dicho material, puesto a pie de obra, se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre planos de obra ejecutada, de acuerdo con la unidad de obra correspondiente. La formación de los rellenos tipo pedraplén se abonarán por metros cúbicos (m3), medidos sobre los planos de obra ejecutada, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos de Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del pedraplén. En caso contrario podrá abonarse el volumen de pedraplén correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación 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 Obra, 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 pedraplén.

3.10. ACABADO Y REFINO DE TALUDES

4.10.1. 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 pedraplenes, así como de los taludes de desmonte.

4.10.2. 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.

4.10.3. MEDICIÓN Y ABONO

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, el refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m2) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

4. FIRMES Y PAVIMENTOS

4.1. SUELOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO

5.1.1. DEFINICIÓN

Se define como suelo estabilizado con cemento la mezcla íntima, convenientemente compactada, de suelo, cemento, agua y eventualmente adiciones, a la cual se le exigen unas determinadas condiciones de insusceptibilidad al agua, resistencia y durabilidad.

Según el lugar en que se efectúe la mezcla del suelo, cemento y agua; se realizará mezcla en planta.

5.1.2. MATERIALES

5.1.2.1. CEMENTO

Podrán utilizarse los tipos siguientes: Portland, portland con adiciones activas, siderúrgico, puzolánico, compuesto y cementos con propiedades adicionales.

No se utilizarán cementos de categoría superior a 350.

5.1.2.2. SUELO

- Condiciones generales:

Los materiales a estabilizar con cemento serán suelos, materiales locales o escorias: exentos de cantidades tales de materia vegetal, u orgánica, o cualquier otra sustancia que perjudique el fraguado del cemento.

- Composición granulométrica:

Los materiales a estabilizar con cemento tendrán un tamaño máximo inferior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada, sin exceder de ochenta milímetros (80 mm); no contendrán más de un ochenta por ciento (80 %), en peso de elementos retenidos en el tamiz 2 UNE ni más de un cincuenta por ciento (50 %), en peso, de elementos que pasen por el tamiz 0,080 UNE.

- Plasticidad:

Salvo que el Contratista demuestre que el equipo de que dispone tiene una capacidad de disgregación suficiente para conseguir una mezcla íntima y homogénea del suelo con el cemento, la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE cumplirá las condiciones siguientes: límite líquido inferior a treinta y cinco (LL < 35) e Indice de plasticidad inferior a quince (IP < 15).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas NLT-105/72 y NLT-1 06/72.

- Composición química:

Si la proporción de sulfatos, expresada en S03, y determinada de acuerdo con la Norma NLT- 120/72, es superior al medio por ciento (0,5 %), en peso, deberá emplearse para la estabilización cemento portland resistente al yeso. En ningún caso podrá exceder dicha proporción de sulfatos del uno por ciento (1 %), en peso.

- Adiciones:

El empleo de adiciones estará condicionado a la aprobación del Director de las obras.

5.1.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El tipo y composición de la mezcla serán los definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas nParticulares.

La dosificación de cemento deberá ser capaz de conferir al suelo estabilizado compactado la resistencia a compresión simple a los siete días (7 d) que se especifique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que, en cualquier caso, no será inferior a veinte kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (20 kgf/cm2) en capas de firme y a quince kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (15 kgf/cm2) en explanadas.

5.1.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.1.4.1. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que no se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

Dicha fórmula señalará:

El contenido de cemento.

El contenido de agua del suelo en el momento del mezclado y el de la mezcla en el de la compactación.

El valor mínimo de la densidad a obtener.

El valor mínimo del índice CBR de la mezcla a los siete días (7 d) si se exige en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se admitirá una tolerancia en la dosificación de cemento, respecto a la fijada en la formula se trabajo, de un tres por mil (± 0,3 %) del peso seco del suelo, siempre que la dosificación de cemento sea igual o superior al tres por ciento (3 %) del peso seco del suelo, y del diez por ciento (10 %) del peso del cemento cuando la dosificación de cemento sea menor.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director podrá corregir la fórmula de trabajo. Con objeto de mejorar la calidad de la estabilización; justificándolo debidamente, mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

5.1.4.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Cuando se emplee el procedimiento de mezcla in situ, utilizando el propio suelo le la explanada, deberá escarificarse dicho suelo en toda la anchura de la capa que se va mezclar, y hasta una profundidad suficiente para producir, una vez compactada, una capa de suelo estabilizado del espesor señalado en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Si se añade suelo de aportación para corregir el existente, se mezclarán uniformemente ambos suelos en todo el espesor de la capa a estabilizar, antes de iniciar la distribución del cemento.

Si todo el suelo empleado es de aportación, o la mezcla se realiza en central, se comprobará, antes de extenderlo, que la superficie subyacente tiene la densidad exigida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

5.1.4.3. DISGREGACIÓN DEL SUELO

El suelo que vaya a ser estabilizado se disgregará previamente, hasta conseguir una eficacia mínima del cien por ciento (100 %), referida al cedazo 25 UNE, y del ochenta por ciento (80 %) referida al tamiz 5 UNE. Por eficacia de disgregación se entiende la relación entre el cernido en seco en obra y el cernido en húmedo en laboratorio, por el tamiz a que se refiere.

5.1.4.4. HUMEDAD EN EL SUELO

La humedad del suelo disgregado, inmediatamente antes de su mezcla con el cemento, deberá ser tal, que permita una subsiguiente mezcla uniforme e íntima de ambos, con el equipo que se utilice, y no deberá rebasar la fijada en la fórmula de trabajo. En caso necesario podrá humedecerse previamente el suelo para facilitar dicha mezcla; pero, en el caso de mezcla in situ, no podrá distribuirse el cemento mientras queden concentraciones superficiales de humedad.

Los suelos cohesivos secos se humedecerán el día anterior al de la ejecución de la mezcla, para que todos los grumos resulten interiormente mojados.

5.1.5. MÉTODO DE MEZCLA EN GENERAL

5.1.5.1. FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

La mezcla se realizará en una amasadera, provista de dosificadores que permitan suministrar, por separado, el suelo disgregado y con la humedad adecuada, el cemento y el agua, en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

Una vez mezclados, el cemento y el suelo, de manera que en el amasijo no se aprecien grumos de cemento, se añadirá el agua necesaria para alcanzar la humedad fijada en la fórmula de trabajo. Se tendrán en cuenta las precipitaciones y evaporaciones de agua que puedan tener lugar durante la realización de los trabajos.

La amasadura se proseguirá hasta obtener un material homogéneo. Cuando no se disponga de un medio rápido que asegure la uniformidad de la mezcla, se continuará hasta que ésta presente un color uniforme.

El Director fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado.

En las instalaciones de mezcla discontinua, no se volverá a cargar la amasadera sin haber vaciado, totalmente, su contenido.

5.1.5.2. TRANSPORTE DE LA MEZCLA

En el transporte de la mezcla se tomarán las mayores precauciones para reducir al mínimo la segregación y las pérdidas de humedad. En tiempo caluroso, o para distancias de transporte en que se presuma que pueden producirse pérdidas apreciables de humedad, se cubrirá la mezcla con lonas u otros cobertores adecuados.

5.1.5.3. VERTIDO Y EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

Una vez comprobada la superficie de asiento del suelo estabilizado con cemento, e inmediatamente antes de la extensión del mismo, se regará dicha superficie, de forma que quede húmeda, pero no encharcada.

El vertido y la extensión se realizarán tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

El espesor de la tongada, antes de compactar, deberá ser tal que con la compactación se obtenga el espesor previsto en los Planos; con las tolerancias establecidas en el presente

Artículo, teniendo en cuenta que, en ningún caso, se permitirá el recrecido de espesor en capas delgadas una vez efectuada la compactación

No se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos continuos, con más de una hora (1 h) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones; a no ser que el Director autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

Si el suelo estabilizado con cemento se extiende en una sola tongada, el equipo de compactación deberá ser capaz de alcanzar la densidad especificada, en todo su espesor, dentro del plazo señalado en el apartado 512.7. De lo contrario, deberá extenderse el suelo estabilizado en dos (2) o más tongadas, cada una de espesor lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

En este último caso, la tongada superior se extenderá inmediatamente después de compactada la inferior. En cualquier caso, la compactación total debe quedar terminada antes de transcurrir el plazo señalado en el apartado 512.7. Si no se pudiese realizar la compactación total dentro de dicho plazo, no se extenderá la capa superior hasta pasados tres días (3 d), como mínimo.

5.1.6. COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación, en cualquier punto, deberá comenzar cuando se alcance en él la humedad prescrita: y en el caso de mezcla en central, antes de que haya transcurrido una hora (1 h) desde el mezclado.

Al principio de la compactación, la humedad del suelo estabilizado con cemento no deberá diferir, de la fijada en la fórmula de trabajo, en más del dos por ciento (2 %) del peso de mezcla. Si, a pesar de ello, al compactar se produjeran fenómenos de inestabilidad o arrollamiento, deberá reducirse la humedad por nueva mezcla y/o aireación, hasta que dejen de producirse tales fenómenos.

En el caso de que fuera preciso añadir agua; esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla deberá hallarse suelta en todo su espesor.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de las distintas bandas, y se continuará hacia el borde más alto de la capa; solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas. En el caso de mezcla en central, deberá disponerse en los bordes una contención lateral adecuada, que podrá consistir en una creces.

Durante la compactación deberá procederse a una nivelación y conformación de la superficie obtenida, para conseguir la rasante y sección definidas en los Planos, con las tolerancias establecidas.

Los equipos de compactación que se utilicen serán los necesarios para conseguir que la compactación termine dentro de las cuatro horas (4 h) siguientes a la incorporación del cemento al suelo; plazo que se reducirá a tres horas (3 h) si la temperatura del aire es superior a treinta grados centígrados (30º C).

En las fases finales de la compactación se evitará sobrecargar el suelo estabilizado con compactadores demasiado pesados, o con procesos de compactación demasiado largos; que en ningún punto podrán exceder de las dos horas (2 h) a partir del comienzo de la compactación en dicho punto.

La densidad a obtener se fijará en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y deberá ser, como mínimo, igual a la que corresponda al porcentaje de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal, según la Norma NLT-107/72, que se señala a continuación:

Capas de explanada: Noventa y siete por ciento (97 %).

Capas de firme: Cien por ciento (100 %).

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando para la compactación de la capa, se compactarán con los medios adecuados para el caso; de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

5.1.7. ACABADO DE LA SUPERFICIE

Una vez terminada la compactación de la tongada no se permitirá su recrecido. Sin embargo, y siempre dentro del plazo máximo de ejecución establecido, se podrá hacer el refino con niveladora, hasta conseguir la rasante y sección definidas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo. A continuación, se procederá a eliminar de la superficie todo el material suelto, por medio de barredoras mecánicas u otros medios adecuados y a la recompactación posterior del área corregida.

5.1.8. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical, debiendo recortarse parte de la capa terminada.

Se dispondrán juntas transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más tres horas (3 h).

Si se trabaja por fracciones del ancho, se dispondrán juntas longitudinales sí existe una demora superior a una hora (1 h) entre las operaciones en franjas contiguas.

5.1.9. CURADO DE LA MEZCLA

La mezcla se mantendrá húmeda, por lo menos, durante los siete días (7 d) que sigan a su terminación. Para ello, antes de que transcurran veinticuatro horas (24 h) del final de las operaciones de acabado, y cuando la superficie esté todavía húmeda, se podrá aplicar un producto bituminoso, del tipo y en la cantidad que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o, en su defecto, señale el Director, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 531, "Riegos de adherencia".

Sobre las capas de firme constituidas por suelos estabilizados con cemento, se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico, por lo menos durante los tres (3) días siguientes a su terminación, y de vehículos pesados durante los siete (7) días siguientes a su terminación. Si durante este período los equipos de construcción, u otro tráfico, deben circular ineludiblemente por encima del riego de curado, el Director podrá ordenar se recubra con arena o tierra, con una dotación no superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2). Al cabo de los siete días (7 d), se procederá a eliminar la arena o tierra por medio de barredoras mecánicas u otros medios adecuados.

Si dentro de los siete (7) primeros días de la fase de curado se presentasen heladas la capa estabilizada deberá protegerse adecuadamente contra las mismas.

5.1.10. TRAMOS DE PRUEBA

Al iniciarse los trabajos, el Contratista construirá una sección de ensayo del ancho y longitud adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ella se probará el equipo y se determinará el plan de trabajo.

Se tomarán muestras del suelo estabilizado, y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre grado de disgregación del suelo, humedad, espesor de la capa, densidad, proporción de cemento y demás requisitos exigidos.

En el caso de que los ensayos indicasen que el material estabilizado no se ajuste a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones; y, si fuere preciso, se modificará la fórmula de trabajo, repitiéndose la sección de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

5.1.11. TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica, que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de la misma en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la capa de suelo estabilizado con cemento.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre le superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo siguiente:

El recorte, y recompactación de la zona alterada, sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Sí se hubiera rebasado dicho plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones del Director.

El recrecimiento en capa delgada no se permitirá en ningún caso. Si la rasante de la capa de suelo estabilizado con cemento queda por debajo de la teórica en más de las tolerancias admitidas, se adoptará una de las siguientes soluciones, según las instrucciones del Director:

Incremento del espesor de la capa inmediatamente superior.

Reconstrucción de la capa de suelo estabilizado con cemento.

5.1.12. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las estabilizaciones con cemento se efectuarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los cinco grados centígrados (5º C), y no exista fundado temor de heladas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en dos grados centígrados (2ºC) la temperatura límite, para poder realizar la estabilización.

En el caso de mezcla in situ, el cemento se extenderá solamente en la superficie que pueda quedar terminada en la jornada de trabajo.

5.1.13. MEDICIÓN Y ABONO

La ejecución del suelo estabilizado con cemento se abonará por metros cúbicos (m3) de material realmente estabilizado, los cuales se obtendrán directamente de la cubicación de las secciones tipo señaladas en los Planos.

4.2. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

5.2.1. DEFINICIÓN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 530.- “Riegos de imprimación” del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

5.2.2. MATERIALES

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa ECI, del Artículo 213.- “Emulsiones bituminosas” siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar.

5.2.2.1. DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación del ligante mínima, se hace más restrictiva que en el PG-3, para este Proyecto no será inferior en ningún caso a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m2) de ligante residual.

5.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie existente: Para limpiar la superficie a imprimar, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

5.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 530.9 del PG-3. El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado. 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.

4.3. RIEGO DE ADHERENCIA

5.3.1. DEFINICIÓN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 531.- “Riegos de adherencia” del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

5.3.2. MATERIALES

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será ECR-1, desarrollada en el Artículo 213.- “Emulsiones bituminosas” del PG-3.

- <u>Dotación de los materiales:</u>

La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado ,200 g/m2, de ligante residual.

5.3.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie existente: Para limpiar la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

5.3.4. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 531.9 del PG-3, la emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

4.4. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

5.4.1. DEFINICIÓN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 542- "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso" del PG-3 completadas o modificadas con las siguientes especificaciones contenidas en este Pliego. A continuación se desarrollan dichas especificaciones.

5.4.2. MATERIALES

5.4.2.1. LIGANTE HIDROCARBONADO

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear es el definido en el Proyecto a partir de la tabla 542.1, y será betún de penetración del tipo B 60/70 ó B 80/100.

En cao de emplear betunes con caucho estos deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Orden Circular 21/2007, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.

Los betunes de penetración B 60/70 y B 80/100 podrán ser sustituidos por los betunes de penetración B 50/70 B y B 70/100 respectivamente, siempre que cumplan con los tipos, las especificaciones, y las condiciones nacionales especiales de la norma Europea UNE-EN 12.591.

5.4.2.2. ÁRIDOS

El tamaño máximo de las partículas de los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que según el PG-3 debe ser inferior a 40mm en el presente Proyecto está restringido a 25 mm.

El árido grueso deberá cumplir todas las características especificadas en el PG-3: angulosidad, índice de lajas, coeficiente de Los Ángeles, coeficiente de pulimento acelerado, entre otras.

Además, el contenido de impurezas del árido grueso será inferior al cinco por mil (5%) en masa, según el anexo C de la UNE 146130.

5.4.2.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa de firme a la que se destine, es la definida en el Proyecto. La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla será el establecido en la fórmula de trabajo, cumpliendo las dotaciones mínimas indicadas en la tabla 542.11 del PG-3, para este caso concreto una dotación mínima de 4.5%(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral).

5.4.3. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Central de fabricación:

La central de fabricación deberá disponer de marcado CE para el tipo de mezcla bituminosa a emplear en proyecto. La producción horaria mínima de la central será de 100 t/h.

- Equipo de extendido:

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción previstas y un mínimo de precompactación del 80 %. La temperatura de la mezcla en la tolva de la extendedora en el momento previo a su extendido será la indicada en la fórmula de trabajo, no siendo inferior a 145ºC. La anchura mínima de extensión será 2,75 m, la máxima, la anchura de la plataforma.

5.4.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.4.4.1. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La dosificación de ligante hidrocarbonado será la establecida en la fórmula de trabajo.

5.4.4.2. APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

El acopio de los áridos se realizará por separado, según el tipo y el tamaño de los mismos. Diez días antes del inicio de la ejecución de la unidad, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un 15% del volumen o el equivalente a 1 semana de trabajo, como mínimo.

Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que ya hayan sido aprobados.

5.4.4.3. TRAMO DE PRUEBA

El tramo de prueba tendrá una longitud superior a 100 m.

5.4.4.4. CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS ÁRIDOS

Se realizará ensayo de equivalente de arena para los áridos con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.18 del PG-3.

5.4.5. MEDICIÓN Y ABONO

La mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 542.11 del PG-3. El precio incluye los áridos, el polvo mineral y eventuales adiciones, incluso cuando éstas sean cemento.

Si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones establecidas en el apartado 542.2.2.- "Aridos" del PG-3, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado según UNE-EN 1097-8, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, superior en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en el PG-3 para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará la unidad de obra definida como "t Incremento de calidad de árido en capa de rodadura", siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoran los valores especificados en el PG-3, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, según los criterios del apartado 542.10.3.- "Regularidad superficial" se abonará la unidad de obra definida como "t Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura", siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.

Salvo que figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, los costes del traslado a obra del equipo de aglomerado no se abonarán, considerándose incluidos en la unidad correspondiente.

En el caso de que el "traslado a obra de equipo de aglomerado" figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, éste se abonará por las unidades (ud) de traslado realmente realizadas, incluyéndose en el precio el transporte y puesta a punto del equipo de aglomerado (extendedora y medios de compactación) y los elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como los desplazamientos del personal especializado.

5. DRENAJE

5.1. CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA DE HORMIGÓN

6.1.1. DEFINICIÓN

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento constituido por zahorra artificial según la sección definida en el Proyecto.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y refino del fondo de la excavación.
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la capa de zahorra.
- Encofrado.
- Hormigonado.

6.1.2. MATERIALES

6.1.2.1. ZAHORRA

La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el apartado "Zahorras" del presente Pliego.

6.1.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto, en este caso está dotada de una pendiente 3:1.

6.1.4. EJECUCIÓN

Una vez ejecutada la excavación y acondicionamiento del terreno, se extenderá el lecho de asiento de zahorra artificial.

Después de nivelado y preparado el lecho de asiento, se procederá a la ejecución de la cuneta, en los emplazamientos definidos en el Proyecto o que, en su caso, indique el D.O., cuidando su alineación tanto en planta como en alzado al objeto de no producir discordancia con la calzada adyacente y de forma que no se reduzcan las características hidráulicas previstas.

6.1.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros metros (ml) de cuneta de hormigón realmente colocada. El precio incluye la excavación, refino, zahorra artificial necesaria para formación de lecho de asiento, encofrado, revestimiento de hormigón, juntas y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

5.2. ARQUETAS, BOQUILLAS Y POZOS DE REGISTRO

6.2.1. DEFINICIÓN

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

6.2.2. FORMA Y DIMENSIONES

Las arquetas y pozos además de prismáticos, podrán ser cilíndricos con diámetro interior mínimo de 0,6 m para las arquetas, y de 1,2 m para los pozos.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro son las definidas en el Proyecto.

6.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las arquetas y pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La unión entre tubo y pozo o arqueta será elástica para todo tipo de red.

Las juntas entre los distintos elementos de las arquetas y pozos prefabricados, estarán formadas por dos piezas: una junta deslizante estanca, que podrá ser auto-lubricada, y un elemento de apoyo para uniformizar el contacto entre elementos.

El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados con separación máxima entre ellos de 0,30 m, de modo que se garantice la seguridad.

En todos los pozos y arquetas deberá formarse en el fondo de la base una cuna o mediacaña hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuña o media caña se ejecutará en hormigón en masa HM-20, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho pasa en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su ejecución en los casos de pozos o arquetas que sean puntos de quiebro de la red o en los que el pozo o arqueta sirva para la unión de dos o más colectores.

En las redes de pluviales, tanto los colectores como las acometidas (de sumideros o bajantes) podrán incorporarse al pozo o arqueta con un desnivel de hasta 1,60 m sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

6.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente ejecutadas. El precio incluye la unidad de obra completa y terminada, incluyendo la excavación, relleno del trasdós, hormigón de limpieza, elementos complementarios (tapas, cerco, pates, etc), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

5.3. SUMIDEROS

6.3.1. DEFINICIÓN

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.

6.3.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensione de los imbornales y de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en anejo correspondiente.

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.

6.3.3. 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. 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.

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

6.3.4. EJECUCIÓN

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 libre 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.

6.3.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

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.

5.4. CAÑOS Y COLECTORES PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL CON TUBOS DE HORMIGÓN

6.4.1. DEFINICIÓN

Se define como el conducto que se emplea como dispositivo de evacuación de aguas pluviales o residuales, y en otros tipos de usos de similar naturaleza.

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Excavación de la zanja.
- Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
- Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
- Conexión a pozos o arquetas
- Relleno de la zanja según se define en el Proyecto.

El material constituyente de los tubos podrá ser PVC u hormigón, según se define en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O.

6.4.2. FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

6.4.3. MATERIALES

Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para drenaje y saneamiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

6.4.3.1. MATERIAL GRANULAR

El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/0407.- “Zahorras” del presente Pliego. La arena será de machaqueo.

6.4.3.2. HORMIGÓN

Para los caños dispondremos hormigón vibroprensado; para los colectores en cambio se dispondrá hormigón vibroproyectado.

6.4.4. 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.

6.4.4.1. CONDICIONES DE PUESTA EN OBRA

El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.

El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos han de poseer alineaciones rectas entre arquetas o pozos de registro.

Excepcionalmente se podrán admitir desviaciones entre juntas, siempre y cuando se cumplan las tolerancias establecidas.

Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación de los tubos serán las siguientes:

- Ancho del fondo de la zanja y espesor mínimo de la cama según las secciones definidas en el Proyecto o, en su caso, indicados por el D.O.

- Material de tamaño máximo del lecho de asiento, no superior a 20 mm, y equivalente de arena superior a 30.
- Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Próctor Normal.
- Relleno de ambos lados del tubo según se define en el Proyecto o, en su caso, señale el D.O.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos y el ancho de la misma deberá permitir el montaje y la compactación del relleno. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica, ejecutándose nichos para el alojamiento de las campanas.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Los tubos se suspenderán por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, reforzándose su protección con hormigón HM-20 en los cruces de calzada según se define en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

6.4.4.2. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el DO.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

6.4.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes, la realización de pruebas sobre la tubería instalada y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de accesorios y piezas especiales, salvo que en Proyecto sean objeto de abono independiente.

6. ADECUACIÓN AMBIENTAL

6.1. TIERRA VEGETAL

7.1.1. DEFINICIÓN

Se define como tal, a la tierra procedente de la parte superficial de un terreno con alto contenido en materia orgánica colocada en formación de parterres y restitución de taludes.

7.1.2. PROCEDENCIA

La tierra vegetal puede proceder de:

- Operaciones de la explanación de la propia obra: 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 los dos metros. 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.

- Préstamo o aportación: Será tierra no abonada con un alto contenido en materia orgánica, estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas. No tendrá más de un 20% de materiales pétreos de tamaño superior a 20mm, y la medida de los terrones será:

Tierra vegetal cribada ≤ 16 mm

Tierra vegetal no cribada ≤ 40 mm

En el proyecto se empleará como préstamo tierra vegetal cribada.

7.1.3. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El suministro de la tierra vegetal de préstamo o aportación se realizará en sacos o a granel.

Cuando se realice en sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

El almacenaje se realizará de manera que no se alteren sus características.

7.1.4. EJECUCIÓN

Si el suministro se realiza a granel, la tierra vegetal será transportada en camiones hasta el lugar donde haya de ser extendida. Una vez que la tierra ha sido llevada al lugar donde se va a emplear, se procederá a su extensión con el espesor definido en el Proyecto: en capa de espesor mínimo de 30 cm con acabado adecuado para facilitar el desarrollo de las plantaciones propuestas.

Se procederá también al desmenuzado y posterior rastrillado de los terrones para cumplir con lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7.1.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m3) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, caso de que se trate de tierra de préstamo o aportación, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

6.2. HIDROSIEMBRA

7.2.1. DEFINICIÓN

Se define como hidrosiembra a la aplicación de forma mecánica sobre un soporte adecuado, de la conveniente mezcla de semillas y fertilizantes al objeto de conseguir, una vez germinadas y desarrolladas, el manto de vegetación definido en cada caso. Se trata de una mezcla homogénea de agua y semillas, con otros aditivos compuestos por fertilizantes, mulches y estabilizantes químicos.

Se empleará hidrosiembra herbácea, compuesta por una mezcla semillas gramíneas y herbáceas, a base de 300 g de fibra, 100 g de turba negra, 30 g de estabilizador, 50 g de abono mineral y 30 g de semillas.

7.2.2. MATERIALES

7.2.2.1. SEMILLAS

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y la aprobación del Director de Obra.

Las semillas no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. Tampoco presentarán parasitismo de insectos. Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales, sellados o en sacos cosidos, identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

7.2.2.2. FIJADORES

Productos que aplicados con la hidrosembradora forman una película homogénea, elástica y permeable sobre el terreno. Los fijadores son compuestos formados por polibutadienos,

alginatos, derivados de celulosa, derivados de almidón, acetato de vinilo, polímeros sintéticos de base acrílica y otros.

7.2.2.3. FERTILIZANTES

Se aportará abono complejo de asimilación lenta y cumplirá lo especificado en el Artículo "Abono".

7.2.2.4. MULCH DE FIBRA CORTA

Se define por mulch toda cubierta superficial del suelo, orgánica o inorgánica con carácter protector. El empleo del mulch en la hidrosiembra tiene los efectos siguientes:

- Aumenta la disponibilidad de agua para las plantas al estimular su infiltración y reducir la evaporación de la humedad del suelo.
- Disminuye la escorrentía y la erosión.
- Favorece el establecimiento de la cubierta vegetal.
- Se empleará mulch orgánico de fibra corta a base de paja, algodón y pulpa de celulosa.

7.2.2.5. AGUA

El agua actúa como portador y acelerador del proceso de germinación de la semilla. La dosis de agua utilizada en la hidrosiembra es entre 2-5 litros /m2.

Las aguas empleadas para la hidrosiembra y los riegos nunca serán salitrosas (su contenido encloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%).

7.2.3. EJECUCIÓN

Previamente a la hidrosimebra, la composición de la mezcla de semillas y el tipo de abono mineral serán sometidos a la aprobación del Director de Obra.

El método empleado para realizar la hidrosiembra garantizará la adecuada distribución y dosificación de la misma, procediéndose a distribuir nuevas cantidades de semilla si ésta hubiera sido insuficiente.

La hidrosiembra se realizará en la época vegetativa de la semilla. En cualquier caso queda prohibido expresamente realizar hidrosiembras en días de fuertes vientos, lluvias o heladas.

Durante el período de garantía de la obra, se realizarán los riegos y demás trabajos necesarios para mantener la hidrosiembra en perfectas condiciones de conservación, debiendo reponer la misma en aquellas zonas en las que hubiera fracasado.

7.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m2) de hidrosiembra realmente ejecutada. El precio incluye las semillas, fijadores, fertilizantes, mulch, y el agua, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

6.3. PLANTACIONES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el "Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera", (1992). La elección de las especies a emplear en las plantaciones se llevará a cabo de entre las incluidas en el "Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras", Publicado por la Dirección General de Carreterasde 1990.

7.3.1. DEFINICIÓN

Se define como plantación, la introducción en tierra de especies vegetales que habiendo nacido y sido criadas en un determinado lugar, son sacadas de éste y se sitúan en la ubicación definida en el Proyecto o indicada por el Director de Obra para que arraiguen. Se han considerado las siguientes especies:

- Árbol: Vegetal leñoso que alcanza altura superior a 5 m, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal denominado tronco.
- Arbusto: Vegetal leñoso que, como norma general, ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.
- Planta de temporada: Aquella dedicada al uso ornamental debido a la floración que experimenta, y que completa su ciclo vegetativo en unos meses.

Las formas de suministro son muy variadas:

- En contenedor
- En esqueje
- Con la raíz desnuda
- Con cepellón
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del hoyo o zanja de plantación para recibir la especie vegetal, incluido un primer abonado y riego.
- Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
- Plantación de la especie vegetal.
- Relleno de tierra vegetal, abonado y riego.

7.3.2. MATERIALES

7.3.2.1. ÁRBOLES, ARBUSTOS Y PLANTAS DE TEMPORADA

Se emplearán las especies vegetales que sean definidas en el Proyecto o las indicadas por el Director de Obra No podrán emplearse plantas que se encuentren dañadas.

7.3.2.2. AGUA

Podrán utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica. El suministro y almacenamiento se realizará de manera que no se alteren sus condiciones.

7.3.2.3. ABONO

Se emplearán abonos minerales para el acondicionamiento del suelo. Pudiendo ser de los siguientes tipos: Abonos sólidos de fondo; Abonos de liberación lenta o muy lenta. Se cumplirá lo especificado en el Artículo: “Abono”.

7.3.2.4. TIERRA

La tierra suministra cumplirá lo especificado en el Artículo “Tierra vegetal” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7.3.3. PROCESO DE EJECUCIÓN

7.3.3.1. SUMINISTRO

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, las plantas sobrantes se depositarán en zanjas cubriendo las raíces convenientemente y protegiendo la planta.

7.3.3.2. SUMINISTRO

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, las plantas sobrantes se depositarán en zanjas cubriendo las raíces convenientemente y protegiendo la planta.

7.3.3.3. PLANTACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

El inicio de la plantación exige la aprobación previa por parte del Director de.Obra. La apertura del hoyo o, en su caso, la zanja de plantación se hará con la mayor antelación posible para favorecer la meteorización del suelo.

7.3.3.4. DIMENSIÓN MÍNIMA DEL AGUJERO DE PLANTACIÓN

- Árboles:

Ancho: 2 x diámetro de las raíces o cepellón

Profundidad: 1,5 x profundidad de las raíces o cepellón

- Arbustos:

Ancho: diámetro de las raíces o cepellón + 15 cm

Antes de proceder a la plantación se habrá abonado la tierra sobre la que se asentarán las raíces, y si el terreno es muy seco, se habrá llenado el hoyo de agua para humedecer la tierra.

La planta quedará aplomada y en la posición prevista, la raíces quedarán en posición natural sin doblarse, especialmente cuando haya una raíz principal bien definida. En ningún caso quedarán bolsas de aire entre las raíces y la tierra una vez relleno el hoyo con tierra vegetal.

No se arrastrará el ejemplar, ni se le hará girar una vez esté colocado.

Inmediatamente después de plantar se rellenará el hoyo con tierra vegetal, volviéndose a abonar y regar abundantemente.

Todos los árboles se sujetarán por medio de tutores o tensores, al menos durante el período de garantía de la obra.

No se realizarán plantaciones de árboles cuyo perímetro sea menor de 15 cm.

La poda post-plantación se limitará al mínimo necesario para eliminar las ramas dañadas.

Se regará con la frecuencia y cantidad necesaria para garantizar el correcto arraigamiento de la planta, haciéndolo preferentemente a primera hora de la mañana o última de la tarde.

No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas o suelo excesivamente mojado.

7.3.3.5. SUMINISTRO EN CONTENEDOR

Podrá emplearse este método en cualquier época del año. Se extraerá la planta del contenedor en el mismo momento de la plantación. Se recuperará y almacenará el envase, o bien se introducirá dentro del hoyo de plantación y se procederá a romperlo y retirarlo.

7.3.3.6. SUMINISTRO CON CEPELLÓN

La colocación del cepellón en el hoyo de plantación se hará sin dañar la estructura interna del mismo. Cuando sea protegido con malla metálica y yeso, una vez dentro del hoyo de plantación se romperá el yeso y secortará la malla metálica con cuidado, retirando todos estos materiales.

7.3.3.7. SUMINISTRO CON LA RAÍZ DESNUDA

Se limpiarán las raíces quedando sólo las sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, en especial las de mayor diámetro.

7.3.3.8. PLANTACIÓN DE PLANTAS DE TEMPORADA

El inicio de la plantación exige la previa aprobación por parte del Director de Obra. Los trabajos de acondicionamiento del suelo se harán con antelación suficiente para facilitar la aireación del suelo. Se regará con la frecuencia y cantidad necesaria para garantizar el correcto arraigamiento de la planta, haciéndolo preferentemente a primera hora de la mañana o última de la tarde. No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas o suelo excesivamente mojado.

Cuando el suministro sea en contenedor, los hoyos tendrán, como mínimo, las mismas dimensiones que éste. Cuando el suministro sea con las raíces desnudas, éstas se limpiarán quedando sólo las sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, en especial las de mayor diámetro.

7.3.4. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol, arbusto o planta realmente plantada. El precio incluye la especie vegetal, la apertura del hoyo, la tierra vegetal, el abono, el riego, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. No serán de abono las plantas rechazadas ni los gastos ocasionados por las sustituciones de dichas plantas. El árbol se definirá en función de su perímetro medido a 1 m de altura sobre el terreno ±5 cm, en una zona exenta de ramas y nudos.

6.4. ABONO ORGÁNICO

Empleado para el desarrollo de la vegetación incorporada para disminuir el impacto ambiental en el proyecto. Los abonos más habituales pueden ser: Estiércol, Compost, Lodos de depuración, Turba, Mantillo, Corteza compostada, etc.

7.4.1. DEFINICIÓN

A efectos de este pliego se define sustrato artificial a la mezcla compuesta por materia orgánica de origen vegetal y una serie de productos estabilizantes que, proyectada convenientemente y con la maquinaria adecuada sobre un talud, sirve de soporte para las hidrosiembras.

7.4.2. MATERIALES

7.4.2.1. ESTIÉRCOL

El estiércol deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45) y superior a veinticinco grados (25).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa.
- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.

- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75.
- Relación carbono nitrógeno 7,2.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

7.4.2.2. COMPOST

Las características técnicas del compost serán las siguientes:

- Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15).
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.
- El compost previsto para la hidrosiembra tendrá un elevado contenido en arcilla y limo.

7.4.2.3. LODOS DE DEPURACIÓN

Las características técnicas de los lodos de depuración serán las siguientes:

- Perfectamente compostado, libre de elementos patógenos.
- Contenidos de materia orgánica entre el 25 y el 40%.
- Exento de metales pesados.

7.4.2.4. TURBA

Las características técnicas de la turba serán las siguientes:

- No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
- Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
- Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
- Nitrógeno total > 0,05%
- Humedad máxima 55%
- Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco.

7.4.2.5. MANTILLO

Las características del mantillo serán las siguientes:

- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelotonamientos. Debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 %).
- La densidad media será como mínimo de seiscientos (600).

7.4.2.6. CORTEZA

Las características a cumplir por la corteza son:

- La corteza debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.
- Densidad aparente de 0,25-0,30.
- pH en agua de 6 ± 0,5.
- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

7.4.3. CONDICIONES

Las características técnicas del sustrato artificial serán tales que permitan garantizar su estabilidad y durabilidad como soporte de las semillas colonizadoras y que faciliten su germinación.

El Contratista viene obligado a facilitar a la Dirección de Obra las especificaciones técnicas del sustrato artificial propuesto.

Con carácter general en su composición entran a formar parte productos del siguiente tipo:

- Turba rubia tipo Spagrum.
- Compost de corteza de conífera.
- Arena fina (de granulometría inferior a 0,5).
- Estabilizador de origen orgánico.
- Abono mineral de lenta liberación.
- Fibras de poliéster.
- Retenedor de humedad.

7.4.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono orgánico que servirá de soporte a la hidrosiembra y necesario para la revegetación con las consecuentes plantaciones, incluido su transporte, colocación y extendido se abonará exclusivamente por metros cúbicos colocados en obra.

7. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

7.1. MARCAS VIALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 700.- "Marcas viales" del PG-3, así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.2-IC.- "Marcas viales" de la Instrucción de Carreteras (BOE de 4 de agosto de 1987) y 8.3-IC.- "Señalización de Obras" (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

8.1.1. DEFINICIÓN

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

8.1.2. TIPOS

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

Durante la ejecución de las obras se emplearán marcas viales de empleo temporal de pintura o prefabricadas, de color amarillo o naranja, a juicio del D.O. y dependiendo de las circunstancias que concurren en la misma.

Una vez ejecutada la obra, se aplicarán marcas viales de empleo permanente según establece la Norma 8.2-IC.- "Marcas viales".

Las marcas viales temporales y permanentes serán de tipo 2.

8.1.3. MATERIALES

Cuando se empleen marcas viales de empleo permanente, se realizarán dos aplicaciones:

- Primera aplicación con pintura.
- Segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Así mismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423.

La 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.

8.1.4. EJECUCIÓN

Antes de proceder a la aplicación 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.

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

Una vez ejecutada la capa de rodadura de la calzada, se procederá a la ejecución de la señalización horizontal definitiva, para lo cual se emplearán marcas viales tipo 2 de empleo permanente, que consistirán en dos aplicaciones.

En una primera aplicación, se empleará pintura.

Transcurridos entre ocho y diez meses contados a partir de la recepción de la obra, siempre dentro del período de garantía, se realizará una segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

8.1.5. MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

Las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales cumplirá lo especificado en la UNE 135 277(1).

8.1.6. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE 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 para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

8.1.7. MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento. El precio incluye las esferas de vidrio.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

7.2. SEÑALES VERTICALES Y PANELES REFLEXIVOS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 701.- “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes” del PG-3, así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.1-IC.- “Señalización vertical” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 28 de diciembre de 1999, en su última versión actualizada Marzo 2014), en la 8.3-IC.- “Señalización de Obras” (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), y en las monografías “Señalización móvil de obras” y “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” de la Dirección General de Carreteras, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

8.3.1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles de circulación retrorreflectantes el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas. Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

- Señales: Sus dimensiones son fijas y dependen del tipo de carretera.
- Carteles: Sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. En el caso de carteles formados por lamas, se ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de éstas.

8.3.2. MATERIALES

El material a emplear como sustrato es el definido en el Proyecto. Cuando se empleen señales, carteles o paneles complementarios de aluminio, los elementos de sustentación y anclaje serán de este mismo material.

Con carácter general, todas las señales, al pertenecer a una carretera convencional, tendrán retrorreflectancia clase RA2, salvo las señales de empleo temporal que podrán ser de clase RA1 y las señales próximas a zonas de conflicto, en caso del proyecto, a la glorieta (clase RA3).

Para señalizar una mayor peligrosidad en zonas puntuales, se colocarán señales y carteles de empleo permanente recubiertas por una lámina fluorescente de color amarillo limón retrorreflectante nivel 3 constituida por lentes prismáticas de gran angularidad.

Las láminas retrorreflectantes adheridas a las diferentes señales y carteles llevarán inscrita la siguiente información:

- Marca Cl X, donde la X es el número que indica la clase de retrorreflectancia, conforme a la norma UNE 135 334.
- Marca N de calidad.
- Logotipo del fabricante.
- Número de lote de fabricación de la lámina.

8.3.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Características fotométricas:

- Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes objeto del presente Proyecto, para el período de garantía, son los indicados en el PG3.

Elementos de sustentación:

La forma y dimensiones de la cimentación y de los postes de las señales, carteles laterales y paneles direccionales son los definidos en el Proyecto.

8.3.4. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

8.3.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, 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 retrorreflectantes, se abonarán por metros cúbicos (m3) de hormigón, medidos sobre Planos.

8.3.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra.

Clave de la obra.

Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).

Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

7.3. CAPTAFAROS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 702.- “Captafaros reflectantes de utilización en señalización horizontal” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

8.4.1. DEFINICIÓN

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

Los captafaros retrorreflectantes podrán estar formados por una o más piezas y se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, de vástagos (uno o más) o por incrustación de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

La parte retrorreflectante del captafaro será unidireccional o bidireccional, quedando excluidas las omnidireccionales del campo de aplicación del presente artículo.

8.4.2. MATERIALES

El tipo y dimensiones de los captafaros, así como su número de caras retrorreflectantes, que podrán ser una o dos, son los definidos en el Proyecto. El color de las caras retrorreflectantes del captafaro será el que se define a continuación, según éste sea de uso temporal o permanente:

Tipo de uso Nº caras retrorreflectantes Color

Temporal 1 Amarillo

Permanente 1 Amarillo o blanco, según proceda

Permanente 2 Amarillo y blanco

Los captafaros también se clasificarán según la naturaleza del retrorreflector, en: código 1 (retrorreflector de vidrio), código 2 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica) o código 3 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica, protegido con una superficie resistente a la abrasión).

En el proyecto:

El captafaro situado a la derecha del vehículo en el sentido de la circulación se apreciará de color amarillo por parte del conductor, mientras que el situado a su izquierda será blanco.

El captafaro será tipo 3 en función de la naturaleza de su retrorreflector.

La fijación de los captafaros al pavimento se realizará mediante adhesivo de dos componentes, que se aplicará con una dotación no inferior a 150 g/ud.

8.4.3. EJECUCIÓN

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.

Preparación de la superficie de aplicación: La superficie sobre la que se ha de efectuar la aplicación del captafaro deberá estar limpia, seca y desprovista de manchas de aceite, grasa y carburantes. Para su limpieza se emplearán los medios que en cada caso se precisen, debiendo como mínimo, efectuarse un enérgico cepillado previo.

Los captafaros se fijarán a la superficie del pavimento mediante adhesivo, que se aplicará tanto a dicha superficie como a la base del captafaro.

Se colocará un captafaro cada 100 metros, en cada sentido de la carretera.

Una vez colocados en su posición definitiva, se protegerán del tráfico durante 20-40 minutos.

8.4.4. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

8.4.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de captafaros realmente colocadas.

7.4. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

8.5.1. DEFINICIÓN

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, son: paneles direccionales, hitos de arista e hitos de vértice.

8.5.2. MATERIALES

En la fabricación de paneles direccionales se utilizará cualquier sustrato y pintura (caso de ser necesaria) que cumplan las especificaciones de este artículo.

Por su parte, en la fabricación de hitos de arista e hitos de vértice se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarro, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioleta.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el presente artículo.

En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la UNE 135 365.

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de arista e hitos de vértice cumplirán lo especificado en las UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

Los materiales retrorreflectantes empleados en los paneles direccionales, hitos de arista e hitos de vértice serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados se clasificarán como:

- De clase de retrorreflexión RA2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión oactivable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De clase de retrorreflexión RA3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para los diferentes elementos de balizamiento retrorreflectantes, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m-2 para el color blanco.

En el proyecto se emplearán elementos con clase de retrorreflexión RA2, salvo en las zonas próximas a la glorieta, que serán de clase RA3.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de los paneles direccionales será exigible al Contratista adjudicatario de las obras.

8.5.3. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad.

- Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado 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 fijación de los mismos.

Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

- 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 retrorreflectantes 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 retrorreflectante 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.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

8.5.4. CONTROL DE CALIDAD

A grandes rasgos seguirán las mismas fases de control de calidad que en el caso de los elementos de señalización vertical y paneles reflexivos.

8.5.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

7.5. BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 704.- "Barreras de seguridad" del PG-3, así como las de la O.C. 321/95 T y P "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" y las de la O.C. 6/01 (que modifica la anterior), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

8.6.1. DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

El tipo, dimensiones y nivel de contención de las barreras de seguridad a emplear son los definidos en el Proyecto.

Las barreras de seguridad metálicas podrán estar pintadas en su cara posterior, es decir, en la parte no visible desde la calzada.

8.6.2. MATERIALES

Las barreras de seguridad metálicas cumplirán los requisitos establecidos en la Norma UNE 135121.- "Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Valla de perfil doble onda. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos", y en concreto, lo relativo a "Identificación":

- El fabricante deberá marcar todas las vallas elaboradas según las especificaciones de la mencionada Norma.

- En dicha marca deberá figurar la identificación del fabricante, así como un código para la trazabilidad del producto. En el caso de que los procesos de conformación y/o galvanización sean subcontratados, en las vallas deberá figurar también la identificación de las empresas que realicen estos procesos.

- El marcado deberá ser legible a simple vista e indeleble. Todas las vallas se deberán marcar en un mismo lugar determinado, cuidando que las marcas no puedan quedar ocultas una vez la barrera haya sido montada.

Para pintar las barreras de seguridad metálicas, si es el caso, se emplearán dos capas de pintura de poliuretano, del tipo indicado para las condiciones climáticas, resistente a la humedad y al roce. El color empleado para la pintura será RAL 6014 o el que establezca el D.O., siempre con acabado mate.

Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, además de ésta, estarán pintados los amortiguadores, los postes, la tornillería y la placa de anclaje, caso de que exista, siendo todos estos elementos, incluida la barrera, suministrados a la obra ya pintados.

Tanto las imprimaciones y las pinturas como el soporte sobre el que se apliquen cumplirán las condiciones fijadas en la Norma Tecnológica NTE-RPP y las normas UNE a que se hace referencia en dicha norma. Cuando el material llegue a la obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes.

8.6.3. EJECUCIÓN

En las barreras de seguridad metálicas se colocarán captafaros homologados cada 4 m.

Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, previamente a la aplicación de la primera mano de pintura, se habrá dado una capa de imprimación de poliuretano sobre la barrera galvanizada.

8.6.4. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

8.6.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros lineales (ml) de barreras realmente colocadas. El precio incluye la cimentación de hormigón en el caso de barrera hormigonada, la placa y elementos de anclaje en el caso de barrera instalada

mediante placa de anclaje, y la pintura, independientemente del color empleado, cuando se trate de barrera de seguridad metálica pintada en su cara posterior.

8. PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas incluidas en este proyecto son de abono íntegro, considerándose su devengo formalizado cuando se haya realizado a satisfacción de la Dirección de Obra y sean funcionales y se entreguen con una factura decorosa.

Las partidas alzadas de abono íntegro que se contemplan este proyecto son:

- Partida alzada destinada a la limpieza y terminación de las obras
- Partida alzada de túnel.
- Partida alzada de viaducto.

8.1. PARTIDA ALZADA DE LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Conforme a lo establecido por la Orden Circular 15/2003, donde se aprobó la Instrucción 8.3 IC, sobre "Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", se incluye la correspondiente partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras.

Se hace constar la obligación del contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en la citada Orden Circular.

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se eliminarán y retirarán de las obras todos los vertidos, y acopios efectuados, se limpiará y barrerán las calzadas, obras de fábrica, etc. Se eliminarán las marcas de pintura accidentales y, en general, se efectuarán todas las operaciones necesarias para entregar las obras en perfecto estado.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio público, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo dejarlos como estaban antes de la obra, o en condiciones análogas a los de su entorno. Será necesaria la aprobación del Director de las Obras para dar por terminada la unidad.

9.1.1. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará mediante Partida Alzada de Abono Integro, dentro de la liquidación de la obra, una vez que se haya comprobado, y que se haya recogido en la correspondiente acta que se ha hecho la limpieza y terminación correcta de ella.

- 950.N01 pa. Partida alzada de abono integro para la limpieza y terminación de las obras. Esta unidad se abonará una vez esté concluida en su totalidad, es decir al final de las obras, salvo autorización en contrario por la Dirección de las Obras y con el visto bueno técnico en cuanto a su ejecución y cumplimiento.

9. ESTRUCTURAS

9.1. VIADUCTOS

La estructura de los viaductos se proyectará y efectuará externamente conforme a la sección tipo especificada, luego su medición y abono se efectuarán en forma de partida alzada considerando el precio de los metros cuadrados en planta de viaducto.

9.2. TÚNEL

La estructura del túnel se proyectará y efectuará externamente conforme a la sección tipo especificada, luego su medición y abono se efectuarán en forma de partida alzada considerando el precio de los metros lineales de túnel.

10. SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

10.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

11.1.1. DEFINICIÓN

La presente partida alzada se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o

indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente. Será de aplicación el segundo párrafo del Artículo 154.3 del RLCAP.

Es decir, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y prevención de riesgos laborales. En lo concerniente a las medidas de prevención y protección de riesgos laborales, que son obligación del contratista, y que deberá establecer en el plan de seguridad y salud (PSS), a presentar por él una vez elaborado a partir del estudio de seguridad y salud (ESS) y de los métodos constructivos que ha de emplear en la ejecución, se estará a lo que se establece, además de en las disposiciones de aplicación, en el propio ESS y en el PPTP del Proyecto, habiéndose incorporado el presupuesto del ESS al del Proyecto como una partida alzada, cuyo objeto y forma de abono se concretan en el presente Pliego.

11.1.2. MEDICIÓN Y ABONO

Esta partida alzada se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la D.O.

11.1.3. UNIDADES QUE CORRESPONDEN A ESTE ARTÍCULO

El presente Artículo es de aplicación la correspondiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto.

11. GESTIÓN DE RESIDUOS

Son de aplicación las especificaciones contenidas en el Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos la lista europea de residuos y, en el Decreto 72/2010, del Gobierno de Cantabria, de 28 de Octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la C.A. de Cantabria, las cuales serán de aplicación en lo que no resulten modificadas por las condiciones contenidas en este artículo del presente Pliego.

11.1. DEFINICIÓN

- Se considera residuo a cualquier sustancia, objeto o material producido en la obra del que se desee desprenderse.
- Se considera poseedor del residuo a aquel que los produce y que no tenga la condición de gestor de los mismos.
- Se considera tratamiento de un residuo a la valorización del mismo que consiste en toda operación mediante la cual estos materiales son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias.
- Se considera eliminación a todo procedimiento dirigido bien al vertido de residuos o bien a su destrucción, total o parcial. Sin poner en peligro vidas o medio ambiente.

11.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

- RCD homogéneos: No peligrosos (inertes o no), se presentan en fracciones homogéneas separadas.

- RCD heterogéneos: No peligrosos (inertes o no), se presentan mezclados entre sí, siendo necesario un proceso para separar aquellos que se puedan reciclar o valorizar.

11.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

12.3.1. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- El contratista principal habrá de definir el Plan de gestión de residuos en el que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban.

- Este plan será elaborado partiendo del Estudio de gestión incluído en el proyecto.

- Los subcontratistas presentes en la obra se adherirán a este plan y serán coordinados por el contratista principal.

- El plan será prsentado al D.O. para su aprobación y aceptación.

- El contratista estará obligado a facilitar la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos al D.O.

12.3.2. CONDICIONES GENERALES

- Los residuos únicamente podrán ser entregados a gestores autorizados por la Consejería de Medio Ambiente.

- Se deberá documentar todas las entregas de residuos.

- Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de residuos.

- El orden de prelación deberá ser: reutilizar los materiales, cederlos a terceros, entregar los residuos al gestor autorizado para su valorización y, si esto no fuera posible para su eliminación.

- Iniciativas para reducir, reciclar y reutilizar serán coordinadas propiamente.

- Los elementos contaminados y/o peligrosos se retirarán lo más pronto posible.

- Se separarán los residuos para que no se mezclen de acuerdo al Estudio y al Plan de gestión.

- Se emplearán contenedores adecuados cuando sea necesario el almacenamiento.

- Se dispondrá de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la obra.

- Todo el personal conocerá sus obligaciones en este aspecto.

12.3.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

- El contratista adjudicatario de las obras debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad.

Si es preciso el almacenamiento se cumplirá lo siguiente:

- Deberán estar etiquetados para el conocimiento de los trabajadores.

- En la etiqueta debe figurar: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

- La información de las etiquetas deberá ser clara y comprensible.

- Etiquetas de gran formato y resistentes al agua.

11.4. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del proyecto, por m3 realmente gestionado.

Se consideran incluidos en el precio todos los trabajos necesarios para el tratamiento de los residuos del tipo descrito en la unidad de obra, incluyendo, transporte, estudios, permisos, coste del gestor autorizado, etc.

Santander, Junio 2015

MARIO LOPO MARTÍNEZ

*FOTO DE SITUACIÓN O MONTAJE IDENTIFICATIVO DE LA OBRA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**TRABAJO FIN DE GRADO** **INGENIERÍA CIVIL**
TÍTULO en castellano	**VARIANTE DE LA CARRETERA N-621 EN POTES**
TÍTULO en inglés	**POTES N-621 BYPASS ROAD**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**POTES**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**TRANSPORTES**
AUTOR	**MARIO LOPO MARTÍNEZ**

PRESUPUESTO **P.B.L 22.173.460,49 €**	FECHA **JUNIO de 2015**

PARTE 1 – MEDICIONES

1 EXPLANACIONES

1.1 TRABAJOS PREVIOS

1.1.1 M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

		3.383,00	15,00	0,40	20.298,00
Act0010	*Act0010*				***20.298,00*** ***11.163,90***
					20.298,00

1.1.3 UD TALA ÁRBOL MEDIANO CON EXTRACCIÓN DE TOCÓN

Ud. Tala de árbol mediano con extracción de tocón

150,00

1.1.2 M2 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA

M2. Demolición de pavimento mediante fresado incluso carga y transporte de productos a vertedero.

		484,44	10,00		4.844,40
Act0010	*Act0010*				***4.844,40*** ***88.022,75***
					4.844,40

1.1.4 M3 DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE(DEM.DESESCOMBRO,CARGA,TTE)

1.460,33

1.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

1.2.1 EXCAVACIONES

1.2.1.1 M3 GLORIETAS

25.000,00

1.2.1.2 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.

566.166,00

1.2.2 RELLENOS

1.2.2.1 M3 PEDRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION

M3. Pedraplén con productos de excavación incluso extensión, humectación y compactación.

51.840,00

1.2.2.2 M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION

M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

5.760,00

1.2.2.3 M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES

M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.

31.512,00

2 DRENAJE

2.1 DRENAJE LONGITUDINAL

2.1.1 UD ARQUETA O.F. CAÑO 82.5 CM

UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.825 m totalmente terminada.

73,00

2.1.2 ML TUBO D=825CM H.VIBRO.RECUB.HORMIG

ML. Tubo D= 82.5 cm. de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.

		33	33,00
			3.482,00

2.1.3 ML CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-15

ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 3/1-3/1 y profundidad 0.50 m.

3.482,00

2.1.4 UD SUMIDERO 50X34X60 CM.

UD. Sumidero de 0.51x0.34x0.60 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.

73,00

2.2 DRENAJE TRANSVERSAL

2.2.1 UD BOQUILLA ALETAS O.F. 180 CM

UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.

		6	6,00
Act0010	*Act0010*		***6,00*** ***11.458,32***
			6,00

2.2.2 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.

6,00

2.2.3 ML TUBO D=180CM H.VIBRO.RECUB.HORM

ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibropensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.

		3	25,00	75,00
Act0010	*Act0010*			***75,00*** ***15.981,75***
				75,00

3	**ESTRUCTURAS**							
3.1	**MUROS DE ESCOLLERA**							
3.1.1	**m3 MURO DE ESCOLLERA COLOCADA BLOQUES 300-1000KG**							
	Escollera seleccionada para formación de muro de escollera procedente de cantera, puesta a pie de obra.							
			1	337,39	2,07	8,00	5.587,18	
			1	88,01	2,07	12,00	2.186,17	
	Act0010	*Act0010*					*7.773,35*	*255.354,55*
							7.773,35	
3.1.2	**m3 Formación de muro de escollera.**							
	Formación de muro de escollera.							
							7.773,35	
3.3	**PASOS INFERIORES**							
3.3.1	**M2 PASOS INFERIORES**							
			2	162,27			324,54	
	Act0010	*Act0010*					*324,54*	*162.270,00*
							324,54	
3.2	**VIADUCTOS**							
3.2.1	**M2 VIADUCTO 1**							
				94,96	10,68		1.014,17	
	Act0010	*Act0010*					*1.014,17*	*963.461,50*
							1.014,17	
3.2.2	**M2 VIADUCTO 2**							
				398,34	10,68		4.254,27	
	Act0010	*Act0010*					*4.254,27*	*4.041.556,50*
							4.254,27	

4	**TÚNEL**							
4.1	**ML TÚNEL**							
							495,14	

5 FIRMES

5.1 MEZCLAS BITUMINOSAS

5.1.1 M3 MBC-AC-16-SURF-50/70-S RODADURA

		2,35	1.370,98	3.221,80
Act0010	*Act0010*		*3.221,80*	*78.998,54*
			3.221,80	

5.1.2 M3 MBC-AC-22-BIN-50/70-D

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-8, incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

		2,35	1.761,68	4.139,95
Act0010	*Act0010*		*4.139,95*	*109.708,68*
			4.139,95	

5.2 RIEGOS BITUMINOSOS

5.2.1 Tn C60BF5 IMP (Riego de imprimación)

M2. Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

		7,27	*29078*250/1000000*	
Act0010	*Act0010*		*7,27*	*2.595,32*
			7,27	

5.2.2 Tn C60B3 ADH (Riego de adherencia)

M2. Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.

		6,29	*25166.86*250/1000000*	
Act0010	*Act0010*		*6,29*	*2.325,60*
			6,29	

5.3 SUELOS ESTABILIZADOS

5.3.1 M3 SUELO CEMENTO

M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.

8.723,40

6 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

6.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

6.1.1 ML MARCA VIAL 30 CM

ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

		12	55,00	660,00	
		6	135,00	810,00	
Act0010	*Act0010*			*1.470,00*	*1.690,50*
				1.470,00	

6.1.2 ML MARCA VIAL 10 CM

ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

		3	3.383,53	10.150,59	
Act0010	*Act0010*			*10.150,59*	*4.364,75*
				10.150,59	

6.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

6.2.1 UD SEÑAL TRIANGULAR 135

UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

12,00

6.2.2 UD SEÑAL CIRCULAR 90

UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

		24	24,00	
Act0010	*Act0010*		*24,00*	*4.604,40*
			24,00	

6.2.3 M2 CARTEL FLECHA LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G

		6	1,95	0,55	6,44
Act0010	*Act0010*				*6,44*	*1.439,79*
					6,44	

6.2.4 M2 CARTEL LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G

M2. Cartel en lamas de acero reflexivo E.G. con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

		2	3,80	3,15	23,94
Act0010	*Act0010*				*23,94*	*5.352,27*
					23,94	

6.3 BALIZAMIENTO

6.3.1 UD HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO

UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.

6,00

6.3.2 UD HITO CAPTAFAROS

UD. Hito captafaros horizontal, captodrioptico, de 1 cara reflectante, colocado.

344,00

6.3.3 UD HITO DE ARISTA

UD. Hito hectométrico reflectante de fibra de vídrio, i/poste de sustentación y hormigonado, totalmente colocado.

					68,00
6.4	**SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS**				
6.4.1	**UD TERMINAL INICIAL BARRERA 12 M.**				
	UD. Terminal inicial de barrera de 12 m., colocada.				
					4,00
6.4.2	**ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA**				
	ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.				
		2	3.383,00	6.766,00	
	Act0010	***Act0010***		***6.766,00***	***217.323,92***
				6.766,00	

7	**RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA**				
06.01	**m2 HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS**				
					31.512,00
06.02	**m3 ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENSIÓN DE TIERRA V.**				
					3.245,70

8	**PARTIDAS ALZADAS**			
8.2	**ud P.A. ABONO ÍNTEGRO REPOSICIÓN DE CAMINOS DE SERVICIO**			
	P.A. ABONO ÍNTEGRO REPOSICIÓN DE CAMINOS DE SERVICIO			
		1	1,00	
		Act0010	***Act0010***	***1,00***	***5.100,00***
			1,00	
8.1	**ud P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**			
	P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS			
		1	1,00	
		Act0010	***Act0010***	***1,00***	***45.000,00***
			1,00	
8.3	**u P.A. ABONO ÍNTEGRO SEÑALIZACIÓN DE OBRA**			
			1,00	
9	**SEGURIDAD Y SALUD**			
9.1.	**SEGURIDAD Y SALUD**			
10	**GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**			
10.1	**m3 Carga y transporte de residuos de hormigón**			
	Tratamiento de residuos de hormigón, producto de la demolición de obras de fábrica, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.			
			500,00	
10.2	**m3 Carga y transporte de residuos de mezclas bituminosas**			
	Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas, procedentes de demolición y/o fresado de firmes, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.			
			4.844,40	
10.3	**m3 Carga y transporte de residuos de tierra y/o piedras**			
	Tratamiento de residuos de tierra y/o piedras, procedentes de excavación, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.			
			510.000,00	

Santander, Junio de 2015

MARIO LOPO MARTÍNEZ

PARTE 2 – CUADRO DE PRECIOS Nº1

0003 1.1.1 M2 M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.
0,55
CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0004 1.1.2 M2 M2. Demolición de pavimento mediante fresado incluso carga y transporte de productos a vertedero.
18,17
DIECIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

0005 1.1.3 UD Ud. Tala de árbol mediano con extracción de tocón
31,73
TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

0008 1.2.1.2 M3 M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.
2,25
DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

0009 1.2.2.1 M3 M3. Pedraplén con productos de excavación incluso extensión, humectación y compactación.
5,15
CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

0010 1.2.2.2 M3 M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.
5,15
CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

0011 1.2.2.3 M2 M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.
1,18
UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

0012 10.1 m3 Tratamiento de residuos de hormigón, producto de la demolición de obras de fábrica, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.
2,80
DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

0013 10.2 m3 Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas, procedentes de demolición y/o fresado de firmes, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.
3,13
TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

0014 10.3 m3 Tratamiento de residuos de tierra y/o piedras, procedentes de excavación, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.
1,10
UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

0015 2.1.1 UD UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= .825 m totalmente terminada.
531,55
QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0016 2.1.2 ML ML. Tubo D= 82.5 cm. de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.
100,79
CIEN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0017 2.1.3 ML ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 3/1-3/1 y profundidad 0.50 m.
73,38
SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

0018 2.1.4 UD UD. Sumidero de 0.51x0.34x0.60 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.
51,70
CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

0019 2.2.1 UD UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.
1.909,72
MIL NOVECIENTOS NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

0020 2.2.2 UD UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de
2.448,39

Lv=3.50 m.

DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0021 2.2.3 ML ML. Tubo D= 180 cm de hormigón

213,09

vibropensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.

DOSCIENTOS TRECE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

0022 3.1.1 m3 Escollera seleccionada para formación de

32,85

muro de escollera procedente de cantera, puesta a pie de obra.

TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0023 3.1.2 m3 Formación de muro de escollera.

17,29

DIECISIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

0024 3.2.1 M2 Viaducto 1 950,00

NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS

0025 3.2.2 M2 Viaducto 2 950,00

NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS

0026 3.3.1 M2 Paso inferior 500,00

QUINIENTOS EUROS

0027 4.1 ML Túnel 12.000,00

DOCE MIL EUROS

0029 5.1.2 M3 TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo

26,50

D-8, incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

0030 5.2.1 Tn M2. Emulsión catónica ECI en riego de

356,99

imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0031 5.2.2 Tn M2. Emulsión tipo ECR-0 en riego de

369,73

curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.

TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

0032 5.3.1 M3 M3. Suelo-cemento, incluso extensión y

19,17

compactación, sin incluir cemento.

DIECINUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

0033 6.1.1 ML ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con

1,15

pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

0034 6.1.2 ML ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con

0,43

pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

CERO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

0035 6.2.1 UD UD. Señal reflectante triangular de 135

306,24

cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

TRESCIENTOS SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

0036 6.2.2 UD UD. Señal reflectante circular D=90 cm.,

191,85

i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0038 6.2.4 M2 M2. Cartel en lamas de acero reflexivo

223,57

E.G. con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0039 6.3.1 UD UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de

121,25

vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.

CIENTO VEINTIUN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

0040 6.3.2 UD UD. Hito captafaros horizontal,

6,25

captodrioptico, de 1 cara reflectante, colocado.

SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

0041 6.3.3 UD UD. Hito hectométrico reflectante de fibra

14,98

de vídrio, i/poste de sustentación y hormigonado, totalmente colocado.

CATORCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0042 6.4.1 UD UD. Terminal inicial de barrera de 12 m., colocada. 418,67

CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0043 6.4.2 ML ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación. 32,12

TREINTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

0044 8.1 ud P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 45.000,00

CUARENTA Y CINCO MIL EUROS

0045 8.2 ud P.A. ABONO ÍNTEGRO REPOSICIÓN DE CAMINOS DE SERVICIO 5.100,00

CINCO MIL CIEN EUROS

0046 8.3 ud 30.000,00

TREINTA MIL EUROS

Santander, 21 de Junio de 2015

MARIO LOPO MARTÍNEZ

PARTE 3 – CUADRO DE PRECIOS Nº2

0003 1.1.1 M2 M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra	0,04
Maquinaria	0,48
Resto de obra y materiales	0,03
TOTAL PARTIDA	**0,55**

0004 1.1.2 M2 M2. Demolición de pavimento mediante fresado incluso carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra	0,94
Maquinaria	16,20
Resto de obra y materiales	1,03
TOTAL PARTIDA	**18,17**

0005 1.1.3 UD Ud. Tala de árbol mediano con extracción de tocón

Mano de obra	11,10
Maquinaria	18,84
Resto de obra y materiales	1,79
TOTAL PARTIDA	**31,73**

0008 1.2.1.2 M3 M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

Mano de obra	0,05
Maquinaria	2,07
Resto de obra y materiales	0,13
TOTAL PARTIDA	**2,25**

0009 1.2.2.1 M3 M3. Pedraplén con productos de excavación incluso extensión, humectación y compactación.

Mano de obra	0,07
Maquinaria	0,52
Resto de obra y materiales	4,56
TOTAL PARTIDA	**5,15**

0010 1.2.2.2 M3 M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

Mano de obra	0,07
Maquinaria	0,52
Resto de obra y materiales	4,56
TOTAL PARTIDA	**5,15**

0011 1.2.2.3 M2 M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.

Mano de obra	0,34
Maquinaria	0,77
Resto de obra y materiales	0,07
TOTAL PARTIDA	**1,18**

0012 10.1 m3 Tratamiento de residuos de hormigón, producto de la demolición de obras de fábrica, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	2,80
TOTAL PARTIDA	**2,80**

0013 10.2 m3 Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas, procedentes de demolición y/o fresado de firmes, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	3,13
TOTAL PARTIDA	**3,13**

0014 10.3 m3 Tratamiento de residuos de tierra y/o piedras, procedentes de excavación, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	1,10
TOTAL PARTIDA	**1,10**

0015 2.1.1 UD UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= .825 m totalmente terminada.

Mano de obra	40,28
Resto de obra y materiales	491,27
TOTAL PARTIDA	**531,55**

0016 2.1.2 ML ML. Tubo D= 82.5 cm. de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.

Mano de obra	18,27
Maquinaria	0,52
Resto de obra y materiales	82,00
TOTAL PARTIDA	**100,79**

0017 2.1.3 ML ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 3/1-3/1 y profundidad 0.50 m.

Mano de obra	0,60
Resto de obra y materiales	72,78
TOTAL PARTIDA	**73,38**

0018 2.1.4 UD UD. Sumidero de 0.51x0.34x0.60 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.

Mano de obra	0,80
Resto de obra y materiales	50,90
TOTAL PARTIDA	**51,70**

0019 2.2.1 UD UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.

Mano de obra	62,65
Resto de obra y materiales	1.847,07
TOTAL PARTIDA	**1.909,72**

0020 2.2.2 UD UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=3.50 m.

Mano de obra	508,69
Maquinaria	16,79
Resto de obra y materiales	1.922,91
TOTAL PARTIDA	**2.448,39**

0021 2.2.3 ML ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibropensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.

Mano de obra	20,20
Maquinaria	1,77
Resto de obra y materiales	191,12
TOTAL PARTIDA	**213,09**

0022 3.1.1 m3 Escollera seleccionada para formación de muro de escollera procedente de cantera, puesta a pie de obra.

Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA	**32,85**

0023 3.1.2 m3 Formación de muro de escollera.

Mano de obra	4,21
Maquinaria	12,08
Resto de obra y materiales	1,00
TOTAL PARTIDA	**17,29**

0024 3.2.1 M2 Viaducto 1

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	950,00
TOTAL PARTIDA	**950,00**

0025 3.2.2 M2 Viaducto 2

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	950,00
TOTAL PARTIDA	**950,00**

0026 3.3.1 M2 Paso inferior

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	500,00
TOTAL PARTIDA	**500,00**

0027 4.1 ML Túnel

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	12.000,00
TOTAL PARTIDA	**12.000,00**

0029 5.1.2 M3 TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-8, incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

Mano de obra	2,93
Maquinaria	4,41
Resto de obra y materiales	19,16
TOTAL PARTIDA	**26,50**

0030 5.2.1 Tn M2. Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

Mano de obra	10,30
Maquinaria	34,28
Resto de obra y materiales	312,41
TOTAL PARTIDA	**356,99**

0031 5.2.2 Tn M2. Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.

Mano de obra	20,59
Maquinaria	68,54
Resto de obra y materiales	280,60
TOTAL PARTIDA	**369,73**

0032 5.3.1 M3 M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.

Mano de obra	1,26
Maquinaria	7,66
Resto de obra y materiales	10,25
TOTAL PARTIDA	**19,17**

0033 6.1.1 ML ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra	0,19
Maquinaria	0,23
Resto de obra y materiales	0,73
TOTAL PARTIDA	**1,15**

0034 6.1.2 ML ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra	0,07
Maquinaria	0,12
Resto de obra y materiales	0,24
TOTAL PARTIDA	**0,43**

0035 6.2.1 UD UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	20,72
Maquinaria	9,84
Resto de obra y materiales	275,68
TOTAL PARTIDA	**306,24**

0036 6.2.2 UD UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	20,72
Maquinaria	9,84
Resto de obra y materiales	161,29
TOTAL PARTIDA	**191,85**

0038 6.2.4 M2 M2. Cartel en lamas de acero reflexivo E.G. con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	36,18
Maquinaria	7,45
Resto de obra y materiales	179,94
TOTAL PARTIDA	**223,57**

0039 6.3.1 UD UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.

Mano de obra	15,47
Maquinaria	6,16
Resto de obra y materiales	99,62
TOTAL PARTIDA	**121,25**

0040 6.3.2 UD UD. Hito captafaros horizontal, captodrioptico, de 1 cara reflectante, colocado.

Mano de obra	1,20
Resto de obra y materiales	5,05
TOTAL PARTIDA	**6,25**

0041 6.3.3 UD UD. Hito hectométrico reflectante de fibra de vídrio, i/poste de sustentación y hormigonado, totalmente colocado.

Mano de obra	3,38
Resto de obra y materiales	11,60
TOTAL PARTIDA	**14,98**

0042 6.4.1 UD UD. Terminal inicial de barrera de 12 m., colocada.

Mano de obra	94,97
Resto de obra y materiales	323,70
TOTAL PARTIDA	**418,67**

0043 6.4.2 ML ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.

Mano de obra	11,67
Maquinaria	1,66
Resto de obra y materiales	18,79
TOTAL PARTIDA	**32,12**

0044 8.1 ud P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	45.000,00
TOTAL PARTIDA	**45.000,00**

0045 8.2 ud P.A. ABONO ÍNTEGRO REPOSICIÓN DE CAMINOS DE SERVICIO

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	5.100,00
TOTAL PARTIDA	**5.100,00**

0046 8.3 ud P.A. ABONO ÍNTEGRO DE SEÑALIZACIÓN

DE OBRA

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	30.000,00
TOTAL PARTIDA	**30.000,00**

Santander, 21 de Junio de 2015

MARIO LOPO MARTÍNEZ

PARTE 4 – PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

1	**EXPLANACIONES**			
1.1	**TRABAJOS PREVIOS**			
1.1.1	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	20.298,00	0,55	11.163,90
	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
1.1.3	UD TALA ÁRBOL MEDIANO CON EXTRACCIÓN DE TOCÓN	150,00	31,73	4.759,50
	Ud. Tala de árbol mediano con extracción de tocón			
1.1.2	M2 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA	4.844,40	18,17	88.022,75
	M2. Demolición de pavimento mediante fresado incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
1.1.4	M3 DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE(DEM.DESESCOMBRO,CARGA,TTE)	1.460,33	8,89	12.982,33
	TOTAL 1.1			**116.928,48**
1.2	**MOVIMIENTOS DE TIERRAS**			
1.2.1	**EXCAVACIONES**			
1.2.1.1	M3 GLORIETAS	25.000,00	2,73	68.250,00
1.2.1.2	M3 EXCAV/TTE.DTE.SIN CLASIF.M/MECA.	566.166,00	2,25	1.273.873,50
	M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.			
	TOTAL 1.2.1			**1.342.123,50**
1.2.2	**RELLENOS**			
1.2.2.1	M3 PEDRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION	51.840,00	5,15	266.976,00
	M3. Pedraplén con productos de excavación incluso extensión, humectación y compactación.			
1.2.2.2	M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION	5.760,00	5,15	29.664,00
	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
1.2.2.3	M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES	31.512,00	1,18	37.184,16
	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.			
	TOTAL 1.2.2			**333.824,16**
	TOTAL 1.2			**1.675.947,66**
	TOTAL 1			**1.792.876,14**

2	**DRENAJE**			
2.1	**DRENAJE LONGITUDINAL**			
2.1.1	UD ARQUETA O.F. CAÑO 82.5CM	73,00	531,55	38.803,15
	UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.825m totalmente terminada.			
2.1.2	ML TUBO D=82.5CM H.VIBRO.RECUB.HORMIG	3.482,00	100,79	350.950,78
	ML. Tubo D= 82.5 cm. de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.			
2.1.3	ML CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-15	3.482,00	73,38	255.509,16
	ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 3/1-3/1 y profundidad 0.50 m.			
2.1.4	UD SUMIDERO 50X34X60 CM. 73,00 51,70 3.774,10			
	UD. Sumidero de 0.51x0.34x0.60 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.			
	TOTAL 2.1			**649.037,19**
2.2	**DRENAJE TRANSVERSAL**			
2.2.1	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 180 CM	6,00	1.909,72	11.458,32
	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.			
2.2.2	UD A. PORTICO/ARCO REBAJA Lv=350 CM	6,00	2.448,39	14.690,34
	UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=3.50 m.			
2.2.3	ML TUBO D=180CM H.VIBRO.RECUB.HORM	75,00	213,09	15.981,75
	ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibropensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-15/P/40/IIA totalmente colocado.			
	TOTAL 2.2			**42.130,41**
	TOTAL 2			**691.167,60**

3	**ESTRUCTURAS**				
3.1	**MUROS DE ESCOLLERA**				
3.1.1	m3	MURO DE ESCOLLERA COLOCADA BLOQUES 300-1000KG Escollera seleccionada para formación de muro de escollera procedente de cantera, puesta a pie de obra.	7.773,35	32,85	255.354,55
3.1.2	m3	Formación de muro de escollera. Formación de muro de escollera.	7.773,35	17,29	134.401,22
		TOTAL 3.1			**389.755,77**
3.3	**PASOS INFERIORES**				
3.3.1	M2	PASOS INFERIORES	324,54	500,00	162.270,00
		TOTAL 3.3			**162.270,00**
3.2	**VIADUCTOS**				
3.2.1	M2	VIADUCTO 1	1.014,17	950,00	963.461,50
3.2.2	M2	VIADUCTO 2	4.254,27	950,00	4.041.556,50
		TOTAL 3.2			**5.005.018,00**
		TOTAL 3			**5.557.043,77**

4	**TÚNEL**				
4.1	ML	TÚNEL	495,14	12.000,00	5.941.680,00
		TOTAL 4			**5.941.680,00**

5	**FIRMES**			
5.1	**MEZCLAS BITUMINOSAS**			
5.1.1	M3 MBC-AC-16-SURF-50/70-S RODADURA	3.221,80	24,52	78.998,54
5.1.2	M3 MBC-AC-22-BIN-50/70-D TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-8, incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.	4.139,95	26,50	109.708,68
	TOTAL 5.1			**188.707,22**
5.2	**RIEGOS BITUMINOSOS**			
5.2.1	Tn C60BF5 IMP (Riego de imprimación) M2. Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.	7,27	356,99	2.595,32
5.2.2	Tn C60B3 ADH (Riego de adherencia) M2. Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.	6,29	369,73	2.325,60
	TOTAL 5.2			**4.920,92**
5.3	**SUELOS ESTABILIZADOS**			
5.3.1	M3 SUELO CEMENTO M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.	8.723,40	19,17	167.227,58
	TOTAL 5.3			**167.227,58**
	TOTAL 5			**360.855,72**

6	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**			
6.1	**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**			
6.1.1	ML MARCA VIAL 30 CM ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.	1.470,00	1,15	1.690,50
6.1.2	ML MARCA VIAL 10 CM ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.	10.150,59	0,43	4.364,75
	TOTAL 6.1			**6.055,25**
6.2	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**			
6.2.1	UD SEÑAL TRIANGULAR 135 UD. Señal reflectante triangular de 135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	12,00	306,24	3.674,88
6.2.2	UD SEÑAL CIRCULAR 90 UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	24,00	191,85	4.604,40
6.2.3	M2 CARTEL FLECHA LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G	6,44	223,57	1.439,79
6.2.4	M2 CARTEL LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G M2. Cartel en lamas de acero reflexivo E.G. con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	23,94	223,57	5.352,27
	TOTAL 6.2			**15.071,34**
6.3	**BALIZAMIENTO**			
6.3.1	UD HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.	6,00	121,25	727,50
6.3.2	UD HITO CAPTAFAROS UD. Hito captafaros horizontal, captodrioptico, de 1 cara reflectante, colocado.	344,00	6,25	2.150,00
6.3.3	UD HITO DE ARISTA UD. Hito hectométrico reflectante de fibra de vídrio, i/poste de sustentación y hormigonado, totalmente colocado.	68,00	14,98	1.018,64
	TOTAL 6.3			**3.896,14**
6.4	**SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS**			
6.4.1	UD TERMINAL INICIAL BARRERA 12 M. UD. Terminal inicial de barrera de 12 m., colocada.	4,00	418,67	1.674,68
6.4.2	ML BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA ML. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.	6.766,00	32,12	217.323,92
	TOTAL 6.4			**218.998,60**
	TOTAL 6			**244.021,33**

7	**RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA**				
06.01	m2	HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS	31.512,00	1,03	32.457,36
06.02	m3	ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENSIÓN DE TIERRA V.	3.245,70	1,52	4.933,46
		TOTAL 7			**37.390,82**
8	**PARTIDAS ALZADAS**				
8.2	ud	P.A. ABONO ÍNTEGRO REPOSICIÓN DE CAMINOS DE SERVICIO	1,00	5.100,00	5.100,00
		P.A. ABONO ÍNTEGRO REPOSICIÓN DE CAMINOS DE SERVICIO			
8.1	ud	P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	1,00	45.000,00	45.000,00
		P.A. ABONO ÍNTEGRO PARA LA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS			
8.3	u	P.A. ABONO ÍNTEGRO SEÑALIZACIÓN DE OBRA	1,00	30.000,00	30.000,00
		TOTAL 8			**80.100,00**
9	**SEGURIDAD Y SALUD**				
9.1.	**SEGURIDAD Y SALUD**				
		TOTAL 9.1			**116.607,50**
		TOTAL 9			**116.607,50**

10	**GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**				
10.1	m3	Carga y transporte de residuos de hormigón	500,00	2,80	1.400,00
		Tratamiento de residuos de hormigón, producto de la demolición de obras de fábrica, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.			
10.2	m3	Carga y transporte de residuos de mezclas bituminosas	4.844,40	3,13	15.162,97
		Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas, procedentes de demolición y/o fresado de firmes, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.			
10.3	m3	Carga y transporte de residuos de tierra y/o piedras	510.000,00	1,10	561.000,00
		Tratamiento de residuos de tierra y/o piedras, procedentes de excavación, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.			
		TOTAL 10			**577.562,97**
		TOTAL			**15.399.305,85**

Santander, Junio de 2015

MARIO LOPO MARTÍNEZ

PARTE 5 – RESUMEN DEL PRESUPUESTO

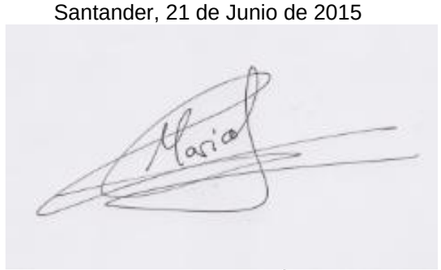
1	EXPLANACIONES	1.792.876,14	11,64
2	DRENAJE	691.167,60	4,49
3	ESTRUCTURAS	5.557.043,77	36,09
4	TÚNEL	5.941.680,00	38,58
5	FIRMES	360.855,72	2,34
6	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	244.021,33	1,58
7	RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	37.390,82	0,24
8	PARTIDAS ALZADAS	80.100,00	0,52
9	SEGURIDAD Y SALUD	116.607,50	0,76
10	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	577.562,97	3,75

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**15.399.305,85**
13,00 % Gastos generales	2.001.909,76
6,00 % Beneficio industrial	923.958,35
Suma	2.925.868,11
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**18.325.173,96**
21% IVA	3.848.286,53
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**22.173.460,49**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTIDOS MILLONES CIENTO SETENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

, 21 de Junio de 2015

Santander, 21 de Junio de 2015



MARIO LOPO MARTÍNEZ.