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

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS

TRABAJO FIN DE GRADO

Trabajo realizado por:
Ana Hernández Muruzabal

Dirigido:
María Antonia Pérez Hernando

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, septiembre de 2025

RESUMEN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS

Autor: Ana Hernández Muruzabal

Directores: María Antonia Pérez Hernando

Convocatoria: Septiembre 2025

Palabras Clave: Proyecto // Construcción // Variante // Este // Carretera // CA-135 // Comillas

OBJETO Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como finalidad la construcción de una variante en la carretera CA-135 a su paso por la localidad de Comillas, en el municipio homónimo.

Con esta actuación se busca dotar al tráfico de un itinerario más directo y seguro, reduciendo los tiempos de recorrido de los vehículos que atraviesan la zona sin destino en Comillas, al tiempo que se incrementa la fluidez y la seguridad dentro del casco urbano.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra se enmarca en la construcción de una variante de la carretera CA-135 en torno a la población de Comillas (término municipal de Comillas), evitando de este modo la actual travesía.

El trazado se proyecta con una velocidad de proyecto de 60 km/h, limitándose a 50 km/h en las curvas 4 y 7.

A lo largo de los 1.700 metros de longitud de la variante se incluye una estructura tipo puente, situada entre el PK 0+378 y el PK 0+498, para salvar el cauce del arroyo Gandaria. No obstante, su ejecución no es objeto del presente Proyecto, considerándose ya construida; únicamente se contempla en este Proyecto la extensión de las capas de firme.

Asimismo, en el tramo final se proyecta un muro de escollera de 50 metros de longitud.

Se realizarán las siguientes actuaciones:

Ejecución de la explanación:

La sección tipo cuenta con dos carriles de 3,5 metros de ancho, arcenes de 0,5 metros y bermas de 0,5 metro. Se construirán tramos de desmonte y terraplén a lo largo de la carretera.

Ejecución del drenaje:

el sistema de drenaje previsto incluye tanto soluciones longitudinales como transversales. Para la recogida y evacuación de las aguas de escorrentía de la plataforma y sus márgenes se proyecta la construcción de cunetas, mientras que para el drenaje de las cuencas que vierten hacia la carretera se han dispuesto obras de drenaje transversal.

Extendido de las capas de firme:

Sobre un terreno con categoría de tráfico T31 y partiendo de un suelo tolerable, se ejecutará una explanada E2 compuesta por 75 cm de suelo seleccionado y 40 cm de zahorra artificial. Sobre esta base se dispondrán tres capas de firme: una capa base de AC22 base G 50/70 de 8 cm de espesor, una capa intermedia de AC22 bin S 50/70 de 5 cm y una capa de rodadura de BBTM 11B 50/70 de 3 cm.

Colocación de señalización y sistemas de contención:

Se dispondrá tanto señalización vertical (señales retrorreflectantes RA-2) como horizontal (marcas viales), además de barreras de contención de vehículos N2-W2.

Integración ambiental:

En los taludes se restaurará la vegetación mediante hidrosiembra.

PLAN DE OBRA

El tiempo de ejecución de las obras previsto es de 18 meses aproximadamente.

PRESUPUESTO

El Presupuesto Base de Licitación de la obra es de 3.103.333,79 €. El Presupuesto para Conocimiento de la Administración, incluyendo el importe de las expropiaciones e indemnizaciones, asciende a 4.018.780,08 €.

SUMMARY OF THE CONSTRUCTION PROJECT. EASTERN COMILLAS BYPASS ROAD

Author: Ana Hernández Muruzabal

Directors: María Antonia Pérez Hernando

Call: September 2025

Keywords: Project // Construction // Bypass // East // Road // CA-135 // Comillas

OBJECT AND DEFINITION OF THE PROJECT

This project aims to construct a bypass along the CA-135 road at its passage through the town of Comillas, in the municipality of the same name.

The implementation of this infrastructure will provide road traffic with a more direct and safer route, reducing travel times for vehicles that cross the area without destination in Comillas, while improving traffic flow and road safety within the urban core.

DESCRIPTION OF THE WORKS

The project involves the construction of a bypass of the CA-135 road around the town of Comillas (municipality of Comillas), thereby eliminating the current crossing through the urban area.

The alignment has been designed with a project speed of 60 km/h, with speed limited to 50 km/h at curves 4 and 7.

Over its 1,700 meters in length, the bypass includes a bridge structure between kilometer points 0+378 and 0+498, designed to cross the Gandaria stream. However, the construction of this structure is not included in the present project, as it is considered to be already executed; only the extension of the pavement layers is contemplated.

Additionally, at the final section of the bypass, a 50-meter-long rockfill wall is projected.

The following works will be carried out:

Execution of the earthworks:

The standard cross-section consists of two 3.5-meter-wide lanes, one for each direction of traffic, with 0.5-meter shoulders and 0.5-meter verges. Both cut and fill sections will be executed along the alignment according to the topography.

Execution of drainage works:

The planned drainage system includes both longitudinal and transverse solutions. Surface runoff from the platform and its margins will be collected and conveyed through side ditches, while transverse drainage structures will be distributed along the bypass to channel runoff from adjacent catchment areas.

Execution of the pavement layers:

On a tolerable soil and a T31 traffic category, an E2 subgrade will be executed, consisting of 75 cm of selected soil and 40 cm of granular subbase. Above this foundation, three asphalt layers will be placed: an 8 cm AC22 base G 50/70 base course, a 5 cm AC22 bin S 50/70 binder course, and a 3 cm BBTM 11B 50/70 wearing course.

Installation of signage and vehicle restraint systems:

To ensure road safety, both vertical signage (signs with RA-2 retroreflectance) and horizontal signage (road markings) will be installed, as well as N2-W2 type vehicle restraint barriers.

Environmental integration:

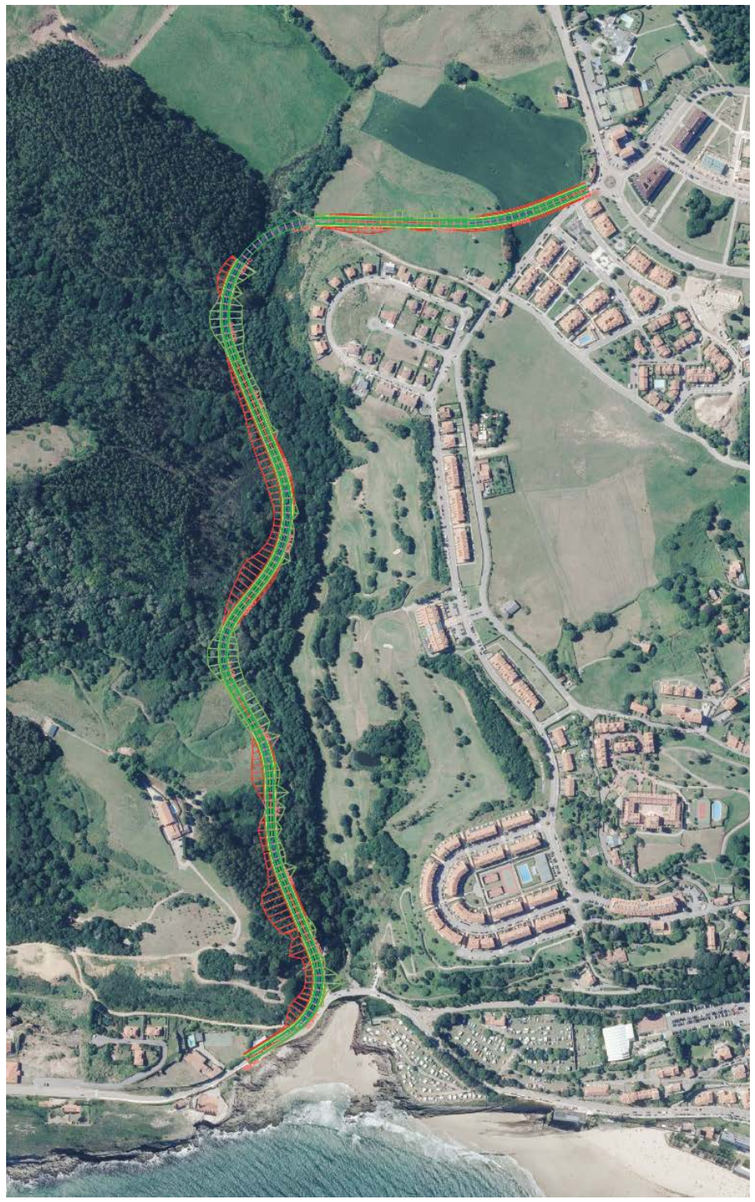
Vegetation will be restored on the slopes using the hydroseeding method.

WORK PLAN

The estimated time for the execution of the works is approximately 18 months.

BUDGET

The Tender Budget of the Project is 3.103.333,79 €. The Budget for Administration Knowledge, including costs of expropriations and replacement of affected services, is 4.018.780,08 €.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**PROYECTO FIN DE CARRERA** **INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**
TÍTULO en castellano	**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS**
TÍTULO en inglés	**CONSTRUCTION PROJECT. COMILLAS BYPASS ROAD**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**COMILLAS**
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	**ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL**

PRESUPUESTO	FECHA
P.B.L 3.103.333,79 €	**SEPTIEMBRE 2025**

FIRMAS DEL DOCUMENTO

UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	**FECHA:**	**SEPTIEMBRE 2025**	
	Área de Proyectos de Ingeniería		
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA			

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO



ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 1

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

2.1. Descripción de la Zona 2

2.2. Descripción de la Obra 2

2.3. Topografía y Cartografía 3

2.4. Geología y Procedencia de Materiales 3

2.5. Efectos Sísmicos 3

2.6. Climatología e Hidrología 3

2.7. Planeamiento Urbanístico 4

2.8. Tráfico 4

2.9. Estudio Geotecnico Del Corredor 4

2.10. Trazado Geométrico 4

2.11. Movimiento De Tierras 5

2.12. Firmes Y Pavimentos 5

2.13. Drenaje 5

2.14. estructuras 5

2.15. Señalización, Balizamiento Y Sistemas De Contención 5

2.16. Integración Ambiental 6

2.17. Replanteo 6

2.18. Expropiaciones e Indemnizaciones 6

2.19. Plan de Obra 6

2.20. Clasificación del Contratista 6

2.21. Justificación de Precios 6

2.22. Presupuesto Para Conocimiento De La Administración 7

2.23. Formula De Revisión de Precios 7

2.24. Gestión De Residuos 7

2.25. Estudio de Impacto Ambiental 7

2.26. Estudio de Seguridad Y Salud 7

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 8

4. PRESUPUESTO 8

5. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 8

6. CONCLUSIÓN 9

1. INTRODUCCIÓN

La elaboración del presente proyecto constructivo se enmarca en la realización del Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Civil por la Universidad de Cantabria en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander.

El objeto del proyecto consiste en la construcción de una variante de la carretera CA-135, en el término municipal de Comillas, con el fin de desviar el tráfico de paso hacia el este de la localidad. La ejecución de esta nueva

infraestructura permitirá reducir los tiempos de recorrido de los vehículos que no tienen como destino el núcleo urbano, disminuyendo a su vez la intensidad de tráfico dentro del municipio. De esta manera, se incrementará la seguridad vial y la fluidez circulatoria en Comillas, contribuyendo además a una notable reducción de la contaminación acústica y ambiental en el interior de la villa.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Encuadre regional:

El proyecto se localiza en la comunidad autónoma de Cantabria, situada en el norte de España. Limita al norte con el mar Cantábrico, al sur con las provincias de León, Burgos y Palencia, al oeste con el Principado de Asturias y al este con la provincia de Vizcaya. La ciudad de Santander, capital autonómica y núcleo urbano más poblado, concentra la mayor parte de la actividad administrativa y económica de la región. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2023), Cantabria cuenta con una población aproximada de 585.000 habitantes..

Encuadre comarcal:

La carretera proyectada se ubica en el municipio de Comillas, perteneciente a la comarca de Costa Occidental, que agrupa a varios municipios costeros y de interior como Ruiloba, Udías, Alfoz de Lloredo, Santillana del Mar, Valdáliga y San Vicente de la Barquera. Esta comarca se caracteriza por la importancia del sector turístico, vinculado tanto al patrimonio cultural como a los espacios naturales de la franja litoral.

Término Municipal de Voto:

El municipio de Comillas se encuentra en la franja occidental de Cantabria, limitado al norte por el mar Cantábrico, al este por el municipio de Ruiloba, al sur por Udías y Valdáliga y al oeste por Valdáliga y San Vicente de la Barquera. El término municipal tiene una superficie aproximada de 18,6 km² y una población de 2.141 habitantes (INE, 2024).

La economía local se sustenta principalmente en el sector servicios, especialmente en actividades turísticas y hosteleras, debido a la relevancia del patrimonio histórico-artístico y al atractivo paisajístico del municipio. Entre los elementos de interés destacan el Palacio de Sobrellano, la Universidad Pontificia de Comillas, y el Capricho de Gaudí, que constituyen referentes del modernismo arquitectónico en España.

El municipio se encuentra atravesado por la carretera autonómica CA-135, principal vía de acceso a la villa, además de la CA-131 que conecta con localidades vecinas. La construcción de la Variante Este de Comillas tiene como objetivo mejorar la movilidad, reduciendo el tráfico de paso que actualmente atraviesa el núcleo urbano, incrementando la seguridad vial y disminuyendo la congestión en temporadas de alta afluencia turística.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra se enmarca en la construcción de una variante de la carretera CA-135 en torno a la población de Comillas (término municipal de Comillas) evitando de este modo la actual travesía.

Es objeto del presente Proyecto de Construcción el tramo de dicha variante entre los puntos kilométricos 0+000 (donde enlaza con la CA-135) y 1+701 (donde enlaza con la actual CA-131).

Se proyecta el trazado con una velocidad de proyecto de 60 km/h, limitando la velocidad a 50 km/h en las curvas 4 y 7. La calzada es de dos carriles de 3,5 metros de ancho, cada uno para un sentido de circulación. Se proyectan arcenes de 0,5 metros de ancho y bermas de 0,5 metro.

A lo largo de los 1700 metros de longitud de la carretera, esta se encuentra con una estructura de tipo puente entre el PK 0+378 y el PK 0+498, que se construirá para salvar el cauce del arroyo Gandaria. No obstante, su ejecución no es objeto del presente Proyecto, y se considerará ya construida; solamente se contemplará en el presente Proyecto la extensión de las capas de firme. Además, en el tramo final del trazado se proyecta un muro de escollera de 50 metros de longitud.

El trazado en planta y alzado cuenta con acuerdos suaves para incrementar la comodidad y la seguridad en la circulación, cumpliendo en todo caso con la normativa vigente.

La traza proyectada combina tramos de desmonte y terraplén. Los tramos de terraplén se encuentran en su mayoría en las zonas de vaguadas. Los desmontes predominan en la parte inicial en durante gran parte del margen derecho de la traza. En los taludes formados en terraplén y desmonte se restaurará la vegetación mediante hidrosiembra.

Se dispondrán elementos de drenaje tanto longitudinales (cuneta) como transversales (obras de drenaje transversal para el drenaje de cuencas). También se dispondrá la señalización horizontal y vertical y elementos de contención de vehículos. No se instalará iluminación al encontrarse el trazado fuera del área urbana.

Se realizarán las siguientes actuaciones:

- Ejecución de la explanación. La sección tipo cuenta con dos carriles de 3,5 metros de ancho, arcenes de 0,5 metros y bermas de 0,5 metro. Se construirán tramos de desmonte y terraplén.
- Ejecución del drenaje. Se contempla drenaje transversal, para drenar el agua que vierte de las cuencas hacia la calzada, y longitudinal, para evacuar la escorrentía de plataforma y márgenes.
    - Transversal: se plantean 8 obras de drenaje transversal a lo largo de la variante.
    - Longitudinal: se ejecutarán cunetas tipo VA-75.
- Ejecución de estructuras. Muro de escollera.
- Extendido de las capas de firme. Partiendo de un suelo tolerable y una categoría de tráfico T31, se dispondrán 75 cm de suelo seleccionado, 40 cm de zahorra y las siguientes capas de firme, para conseguir una explanada E2:
    - Capa base: AC22 base G 50/70, 8 cm.
    - Capa intermedia: AC22 bin S 50/70, 5 cm
    - Capa de rodadura: BBTM 11B 50/70, 3 cm.
- Colocación de señalización y sistemas de contención. Se contempla tanto señalización vertical (señales con retrorreflectancia RA-2) como horizontal (marcas viales), además de barreras de contención de vehículos N2-W2.
- Integración ambiental. Se llevará a cabo la revegetación de taludes mediante hidrosiembra.

2.3. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Para la cartografía básica se emplea la Base Topográfica Armonizada (BTA) del Gobierno de Cantabria a escala 1:5.000 (ed. 2007). Hojas utilizadas para cubrir el ámbito de la variante de Comillas:

- 0033-6-6
- 0033-6-7
- 0033-7-6
- 0033-7-7

Como apoyo, se han usado ortofotografías PNOA 2023, resolución 0,15 m/píxel, referidas a ETRS89, con las mismas hojas:

- 0033-6-6, 0033-6-7, 0033-7-6, 0033-7-7

La información topográfica y cartográfica del área de Proyecto se detalla en el Anejo 2 – Topografía y Cartografía.

2.4. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

El área de estudio se encuentra en la hoja 33 – Comillas, del Mapa Geológico Nacional, escala 1:50.000. La geología de la zona del proyecto se caracteriza por el predominio de terrenos del Cretácico.

La información sobre la geología del área de Proyecto se amplía en el Anejo 3 – Geología.

2.5. EFECTOS SÍSMICOS

De acuerdo con la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSR-02)”, no es necesario considerar el posible impacto de la actividad sísmica en la elaboración del proyecto al ser baja la peligrosidad sísmica en la zona.

La información sobre los efectos sísmicos en el área de Proyecto se detalla en el Anejo 4 – Efectos Sísmicos.

2.6. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

La zona del proyecto se enmarca dentro de un clima oceánico húmedo de tipo Cfb, caracterizado por temperaturas suaves a lo largo de todo el año y precipitaciones frecuentes y repartidas estacionalmente.

Los datos climáticos de referencia proceden de la estación meteorológica de Santander-Parayas, que dispone de registros continuados de temperaturas y precipitaciones. El análisis de dichos datos permite obtener valores medios de temperaturas máximas y mínimas, así como precipitaciones medias, máximas y mínimas mensuales y diarias.

El trazado de la Variante Este de Comillas discurre próximo al cauce del arroyo Gandaria, afluente menor de la red hidrográfica local. Aunque se proyecta la ejecución de diversas obras de drenaje transversal para garantizar la

correcta evacuación de las aguas de escorrentía, el trazado no afecta directamente a zonas catalogadas como inundables.

Se delimitan las principales cuencas vertientes que aportan caudales a la traza, identificando tanto las cuencas naturales existentes como las nuevas generadas por la implantación de la plataforma y sus taludes.

La información detallada relativa a la climatología e hidrología del área de proyecto se desarrolla en el Anejo nº 5 – Climatología e Hidrología.

2.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

De acuerdo con la clasificación del suelo definida por la Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria, el trazado discurre en su gran mayoría por suelo rústico, exceptuando una primera zona donde ocupa suelo urbano.

La información sobre el planeamiento urbanístico del área de Proyecto se amplía en el Anejo 6 – Planeamiento.

2.8. TRÁFICO

El anejo analiza la situación del tráfico en el entorno de Comillas con el fin de justificar la categoría de tráfico de la variante proyectada. Para ello, se parte de un estudio específico actualizado en 2020 y validado en 2024, que evalúa la conexión entre la CA-135 y la CA-131. Se recogen los valores de intensidad media diaria (IMD) y el porcentaje de vehículos pesados, lo que permite determinar la categoría de tráfico conforme a la Instrucción 6.1-IC “Secciones de firme”.

En el escenario de explotación considerado, la variante Este presenta una IMD estimada de 5.338 vehículos/día, con un 5 % de pesados, lo que supone una IMDp/carril de 134 vehículos/día y conduce a clasificar la carretera en la categoría de tráfico T31, utilizada posteriormente para el dimensionamiento del firme

La información sobre el tráfico del área de Proyecto se detalla en el Anejo 7 – Tráfico.

2.9. ESTUDIO GEOTECNICO DEL CORREDOR

El trazado se apoya en terrenos formados por areniscas, arcillas, limos, calizas y lutitas, materiales descritos en la hoja 5 Santander del Mapa Geotécnico Nacional. Se trata de suelos con un comportamiento geotécnico conocido, lo que permite la construcción sin problemas significativos.

Se adoptan taludes de terraplén 2H:1V y de desmonte 1,5H:1V o 1H:1V, en función de la litología presente en cada tramo.

La información detallada sobre la geotecnia del área de proyecto se amplía en el Anejo nº 8 – Estudio Geotécnico del Corredor.

2.10. TRAZADO GEOMÉTRICO

El trazado de la variante se diseña para una velocidad de proyecto de 60 km/h, con limitaciones en ciertos tramos, considerando la Norma 3.1-IC “Trazado”.

Trazado en Planta

El trazado en planta se compone de 8 rectas unidas por 7 alineaciones circulares unidas por curvas de transición, formando un trazado en S. Las alineaciones cumplirán con las características mínimas establecidas por la norma en lo referido a longitudes, radios y velocidades mínimas.

Trazado en Alzado

El trazado en alzado se caracteriza por una rasante con pendientes suaves. La pendiente de la carretera no superará en ningún punto la inclinación máxima establecida.

Sección Transversal

La sección transversal se compone de dos carriles de 3,5 metros, arcenes de 0,5 metros y bermas de 0,5 metro.

La información sobre el trazado y el replanteo del Proyecto se amplía en el Anejo 9– Trazado geométrico.

2.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se emplearán los diseños de taludes previamente establecidos. Las tierras obtenidas de desmonte se reutilizarán para la ejecución de los rellenos.

Este es un resumen de los movimientos de tierras del proyecto:

VOLÚMENES (m3)	
Desmonte	88.809,75
Terraplén	35.417,43
Suelo seleccionado	112.500,0

La información sobre los movimientos de tierras del área de Proyecto se detalla en el Anejo 10– Movimiento de Tierras.

2.12. FIRMES Y PAVIMENTOS

Las secciones de firme se dimensionan siguiendo los criterios definidos por la Norma 6.1-IC. "*Secciones de firme*". Dados los datos de tráfico disponibles, se halla un valor de 134 vehículos pesados por día y carril. El suelo subyacente es tolerable (0). Con ello, se obtiene una categoría de tráfico pesado T31.

Se pretende conseguir una explanada de categoría E2.

Para la construcción de la coronación se empleará una capa de 75 cm. de grosor de suelo seleccionado (2).

En la siguiente tabla se resumen las soluciones adoptadas para el dimensionamiento del firme.

TIPO	ESPESOR	ESPECIFICACIONES
Capa de rodadura	3 cm	BBTM 11B 50/70
Capa intermedia	5 cm	AC22 bin S 50/70
Capa base	8 cm	AC22 base G 50/70
Zahorra artificial	40 cm	

- Entre la capa de rodadura y la intermedia, así como entre la intermedia y la base, se dispondrá un riego de adherencia mediante emulsión bituminosa convencional C60B3 ADH.
- Entre la capa base y la zahorra artificial se aplicará un riego de imprimación con emulsión bituminosa C50BF4 IMP.

La información sobre el cálculo de los firmes del Proyecto se detalla en el Anejo 11 – Firmes y Pavimentos.

2.13. DRENAJE

El cálculo del drenaje se lleva a cabo de acuerdo con la Norma 5.2-IC "Drenaje superficial". En el entorno de la variante se distinguen 3 cuencas principales que vierten su agua hacia la obra; también se tienen en cuenta el agua que recogen las cunetas de las cuencas generadas por la plataforma y sus márgenes. No se diseña un elemento de drenaje para la cuenca C2, dado que el cauce principal es el correspondiente al río Clarín, que cruzará la carretera bajo el paso elevado que se construirá.

Se dispondrán los siguientes elementos de drenaje:

Drenaje transversal

- 8 obras de drenaje transversal (ODT) de sección circular de 1800 mm de diámetro.

Drenaje longitudinal

- Cunetas de pie de desmonte triangulares tipo VA-75, revestidas de hormigón.

La información sobre el drenaje del Proyecto se amplía en el Anejo 12 – Drenaje.

2.14. ESTRUCTURAS

Se proyecta una estructura entre el PK 0+378 y el PK 0+498, con una longitud total de 120 m, para salvar el arroyo Gandaria. Además de un muro de escollera al final del tramo con una longitud de 50m.

La información sobre las estructuras del Proyecto se amplía en el Anejo 13 – Estructuras.

2.15. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Se dispondrá señalización vertical en consonancia con la Norma 8.1-IC. "Señalización vertical". La señalización vertical constará de señales (retrorreflectancia RA-2).

Se dispondrá señalización horizontal en consonancia con la Norma 8.2-IC. "Marcas viales".

Para la contención de vehículos se instalarán barreras de seguridad N2-W2 (nivel de contención N2 y anchura de trabajo W2) siguiendo las recomendaciones de la Orden Circular 35/2014, sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

La información sobre la Señalización y balizamiento del Proyecto se amplía en el Anejo 14 – Señalización y Balizamiento.

2.16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Previo al inicio de los movimientos de tierras para ejecutar la explanación, se removerá la cobertura de tierra vegetal y se almacenará correctamente para su posterior siembra en los taludes de terraplén y desmonte.

Se revegetarán los taludes mediante hidrosiembra para prevenir la erosión, mejorar su estabilidad y mitigar el impacto sobre el paisaje.

La información sobre la Integración ambiental del área de Proyecto se amplía en el Anejo 15 – Integración Ambiental.

2.17. REPLANTEO

El replanteo de la carretera del proyecto se lleva a cabo a partir de dos puntos y con un intervalo de 20 metros.

La información sobre el replanteo en el Proyecto se detalla en el Anejo 16 – Replanteo.

2.18. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

La expropiación de terrenos en el entorno de la obra se valora en 263.746,19 €.

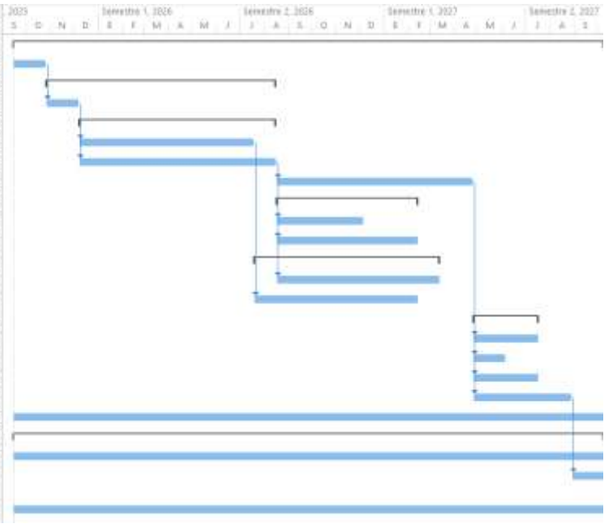
La información sobre las expropiaciones en el área de Proyecto se expone en el Anejo 17– Expropiaciones e Indemnizaciones.

2.19. PLAN DE OBRA

Se estima un tiempo de ejecución de la obra de 18 meses. Se adjunta un resumen del plan de obra previsto:

DIAGRAMA DE GANTT

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**VARIANTE ESTE COMILLAS (CA-135)**	**540 días**	**lun 15/09/25**	**vie 08/10/27**
2	ACTIVIDADES PRELIMINARES	30 días	lun 15/09/25	vie 24/10/25
3	**EXPLANACIONES**	**210 días**	**lun 27/10/25**	**vie 14/08/26**
4	DESPEJE Y DESBROCE	30 días	lun 27/10/25	vie 05/12/25
5	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**180 días**	**lun 08/12/25**	**vie 14/08/26**
6	EXCAVACIONES	160 días	lun 08/12/25	vie 17/07/26
7	RELLENOS Y TERRAPLENES	180 días	lun 08/12/25	vie 14/08/26
8	FIRMES Y PAVIMENTOS	180 días	lun 17/08/26	vie 23/04/27
9	**PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS**	**130 días**	**lun 17/08/26**	**vie 12/02/27**
10	MURO DE ESCOLLERA	80 días	lun 17/08/26	vie 04/12/26
11	VIADUCTO	130 días	lun 17/08/26	vie 12/02/27
12	**OBRAS DE DRENAJE**	**170 días**	**lun 20/07/26**	**vie 12/03/27**
13	DRENAJE LONGITUDINAL	150 días	lun 17/08/26	vie 12/03/27
14	DRENAJE TRANSVERSAL	150 días	lun 20/07/26	vie 12/02/27
15	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**	**60 días**	**lun 26/04/27**	**vie 16/07/27**
16	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	60 días	lun 26/04/27	vie 16/07/27
17	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	30 días	lun 26/04/27	vie 04/06/27
18	BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	60 días	lun 26/04/27	vie 16/07/27
19	RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA	90 días	lun 26/04/27	vie 27/08/27
20	PROGRAMA DE VIGILANCIA	539 días	lun 15/09/25	jue 07/10/27
21	**VARIOS**	**540 días**	**lun 15/09/25**	**vie 08/10/27**
22	SEGURIDAD Y SALUD	539 días	lun 15/09/25	jue 07/10/27
23	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	30 días	lun 30/08/27	vie 08/10/27
24	GESTION DE RESIDUOS	539 días	lun 15/09/25	jue 07/10/27



La información sobre el plan de obra del Proyecto se detalla en el Anejo 18 – Plan de Obra.

2.20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se exigirán estas clasificaciones al Contratista:

Grupo		Subgrupo		Categoría
G	Viales y pistas	**4**	Con firmes de mezcla bituminosa	**4**

La información sobre la clasificación del contratista del Proyecto se expone en el Anejo 19 – Clasificación del Contratista.

2.21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Partiendo de las cuantías proporcionadas por el *Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria del año 2025,* se determinan los siguientes costes horarios de la mano de obra:

COSTE DE LA MANO DE OBRA (C)	
COSTE ANUAL	COSTE POR HORA

	€	€/h
CAPATAZ	45391,50	26,15
OFICIAL DE 1ª	44997,54	25,92
PEÓN ORDINARIO	36868,31	21,24

Se calcula un 6% de costes indirectos.

La información sobre la justificación de precios del Proyecto se amplía en el Anejo 20 – Justificación de Precios.

2.22. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración viene calculado en la siguiente tabla:

Concepto		Precio (€)	
		Parcial	Total
1	Presupuesto de Ejecución Material		2.607.843,52
2	Gastos Generales, 13%	339.019,66	
3	Beneficio Industrial, 6%	156.470,61	
4	Presupuesto Base de Licitación sin IVA (1+2+3)		3.103.333,79
5	IVA, 21%	651.700,10	
6	Presupuesto Base de Licitación (4+5)		3.755.033,89
7	Expropiaciones		263.746,19
8	**PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** (6+7+8)		**4.018.780,08**

La información sobre Presupuesto para Conocimiento de la Administración del Proyecto se detalla en el Anejo 21 – Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

2.23. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo establecido por la Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras, el proyecto no se someterá a revisión de precios.

La información sobre la revisión de precios del Proyecto se detalla en el Anejo 22 – Formula de Revisión de Precios.

2.24. GESTIÓN DE RESIDUOS

Respecto a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición así como el Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria, se identifican los residuos de construcción generados durante la ejecución de la obra y se establecen medidas preventivas.

La información sobre la gestión de residuos generados por la ejecución de la obra se amplía en el Anejo 23 – Gestión de Residuos.

2.25. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con el Anexo II de la Ley 21/2013, se somete la obra a una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada en el que se identifican los posibles impactos que la obra causará en el medio y se cuantifica su grado de afección tanto en fase de construcción como de explotación. La valoración se ha llevado a cabo siguiendo el método numérico semicuantitativo.

Se establecen una serie de medidas preventivas o correctoras para los impactos valorados como moderados y se establecen las bases para la puesta en marcha de un Plan de Vigilancia Ambiental.

La información sobre el Estudio de Impacto Ambiental del área de Proyecto se amplía en el Anejo 24 – Estudio de Impacto Ambiental.

2.26. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta cumpliendo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el cual establece la obligatoriedad de la inclusión un Estudio de Seguridad y Salud en proyectos de obra pública.

En este estudio, se describen las actividades y los métodos constructivos que se seguirán en la obra, a partir de los cuales se identifican los riesgos potenciales que pudieran existir. También se determinan medidas preventivas que se deberán cumplir en la obra para evitar o reducir dichos riesgos.

Además, se describen las instalaciones de higiene y bienestar que estarán a disposición de los trabajadores en obra.

Se aporta también el Pliego, en el que se detallan los elementos previstos en materia de Seguridad y Salud.

Por último, se incluye un Presupuesto de Seguridad y Salud, que consta de mediciones, cuadro de precios Nº1, presupuesto por capítulos y resumen de presupuesto. El Presupuesto de Ejecución Material correspondiente a Seguridad y Salud asciende a 31.293,53 €, importe que se añade al Presupuesto del Proyecto en su capítulo correspondiente.

La información sobre el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, compuesto por Memoria, Planos, Pliego y Presupuesto, se amplía en el Anejo 25 – Estudio de Seguridad y Salud.

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el Documento Nº3 – Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto se han enumerado las leyes y normas de aplicación en la realización de la obra expuesta en este proyecto. Se describen la ejecución de la obra, las unidades de obra, los procedimientos constructivos, su medición y abono, y los materiales que se utilizarán.

4. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra es de 2.607.843,52 €.

Aplicando los Gastos Generales (13%), Beneficio Industrial (6%) y el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA, 21%), el Presupuesto Base de Licitación asciende a 3.755.033,89 €.

Incluyendo el coste de las expropiaciones y la reposición de servicios afectados, se obtiene un Presupuesto para Conocimiento de la Administración de 4.018.780,08 €.

5. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

- **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS**
  - MEMORIA
  - ANEJOS A LA MEMORIA
    - Anejo Nº1: Antecedentes
    - Anejo Nº2: Cartografía y Topografía
    - Anejo Nº3: Geología
    - Anejo Nº4: Efectos Sísmicos
    - Anejo Nº5: Climatología e Hidrología
    - Anejo Nº6: Planeamiento Urbanístico
    - Anejo Nº7: Tráfico
    - Anejo Nº8: Estudio Geotécnico del Corredor
    - Anejo Nº9: Estudio del Trazado Geométrico
    - Anejo Nº10: Movimiento de Tierras
    - Anejo Nº11: Firmes y Pavimentos
    - Anejo Nº12: Drenaje
    - Anejo Nº13: Estructuras
    - Anejo Nº14: Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención
    - Anejo Nº15: Integración Ambiental
    - Anejo Nº16: Replanteo
    - Anejo Nº17: Expropiaciones
    - Anejo Nº18: Plan de Obra
    - Anejo Nº19: Clasificación del Contratista
    - Anejo Nº20: Justificación de Precios
    - Anejo Nº21: Presupuesto para Conocimiento de la Administración
    - Anejo Nº22: Fórmula de Revisión de Precios
    - Anejo Nº23: Gestión de Residuos
    - Anejo Nº24: Impacto Ambiental
    - Anejo Nº25: Seguridad y Salud
- **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**
  - 1.1: Plano de Situación.
  - 1.2: Plano de Localización.
  - 1.3: Plano Conjunto.
  - 2: Plano Planta General

- 2.1: Planos de Replanteo.
- 2.2: Perfil Longitudinales.
- 2.3: Planos de Planta.
- 3.1: Secciones Tipo Generales.
- 3.2: Perfiles Transversales.
- 4.1: Planos de Planta de Drenaje.
- 4.2: Planos de ODTs.
- 4.3: Detalles de Drenaje.
- 5.1: Planos de Señalización.
- 5.2: Detalles de Señalización.

- **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**
  - Mediciones auxiliares.
  - Mediciones
  - Cuadro de Precios Nº1.
  - Cuadro de Precios Nº2.
  - Presupuesto por Capítulos.
  - Resumen de Presupuesto.

Santander, septiembre de 2025



Fdo: Ana Hernández Muruzabal

6. CONCLUSIÓN

Todo lo expuesto en la presente Memoria, así como los Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto, constituyen justificación suficiente del presente Proyecto de Construcción “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS”.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES

Contenido

1. Antecedentes 2

2. Objeto 2

1. ANTECEDENTES

El presente proyecto constructivo de la variante Este de Comillas de la carretera CA-135 se redacta en el contexto de la realización del Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Civil por la Universidad de Cantabria, llevado a cabo en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander.

2. OBJETO

El proyecto tiene como finalidad plantear un trazado alternativo a la actual travesía de la CA-135, que atraviesa la localidad de Comillas, con el fin de descongestionar el tráfico urbano y mejorar la conexión viaria en el entorno.

Se persiguen los siguientes objetivos:

- Definir un itinerario rápido y fluido para los vehículos que circulan por la CA-135 sin necesidad de atravesar el núcleo urbano de Comillas.
- Reducir la intensidad de tráfico en la travesía, de manera que únicamente circulen por ella los vehículos con origen o destino en la propia localidad.
- Mejorar la seguridad vial de peatones y conductores, disminuyendo la probabilidad de accidentes en la zona urbana.
- Reducir la contaminación acústica y ambiental asociada al tráfico rodado, contribuyendo a una mejora de la calidad de vida de los habitantes.
- Establecer una conexión directa de la CA-135 con la CA-131 en dirección a Ruiloba, mejorando la accesibilidad del municipio y favoreciendo la integración con la red viaria autonómica.
- Potenciar el desarrollo turístico y económico de Comillas y su área de influencia mediante una infraestructura más eficiente y segura.

ANEJO Nº2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Contenido

1. Objeto 2
2. Cartografía 2
3. Ortofotografía 2
4. Topografía 2

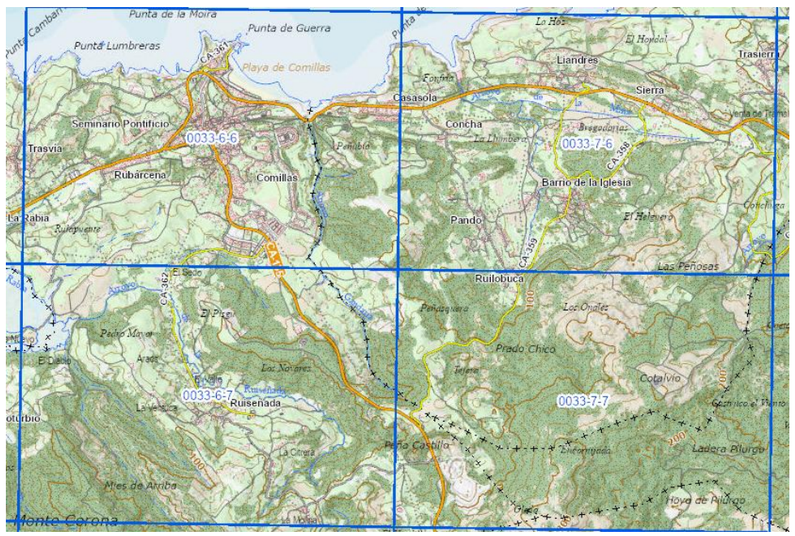
1. OBJETO

El objeto del presente anejo es describir la cartografía, la ortofotografía y la información topográfica empleadas en el estudio y definición del trazado de la variante de la carretera CA-135 en Comillas. La información utilizada procede del archivo del Gobierno de Cantabria, a través del Visualizador de Información Geográfica Mapas Cantabria (https://mapas.cantabria.es/). Estos datos constituyen la base necesaria para la elaboración del modelo digital del terreno, la obtención de perfiles longitudinales y transversales, y el análisis de afecciones sobre el territorio.

2. CARTOGRAFÍA

La cartografía de base empleada en este proyecto procede de la Base Topográfica Armonizada (BTA) del Gobierno de Cantabria. Para cubrir el ámbito de la variante de Comillas se han descargado las siguientes hojas a escala 1:5.000 (edición 2007):

- Hoja 0033-6-6
- Hoja 0033-6-7
- Hoja 0033-7-6
- Hoja 0033-7-7

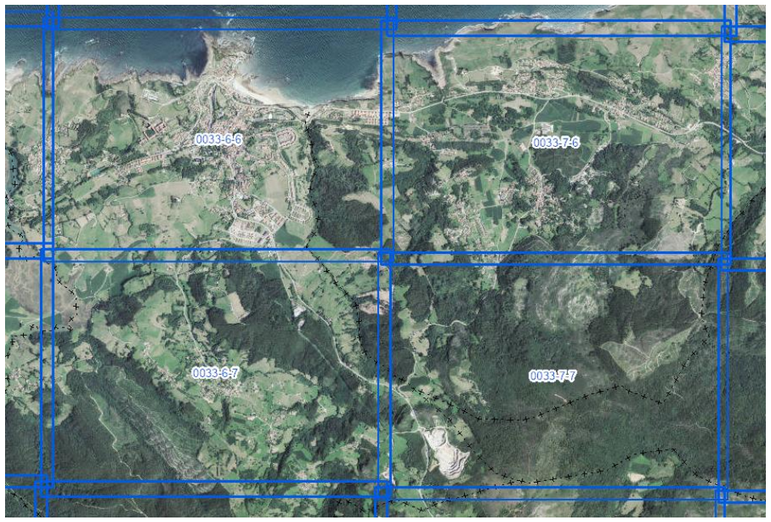


3. ORTOFOTOGRAFÍA

Para complementar la cartografía de base se han empleado ortofotografías del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) correspondientes al año 2023, con una resolución de 0,15 m/píxel y referidas al sistema ETRS89.

Se han descargado las hojas que cubren el municipio de Comillas y su entorno:

- Hoja 0033-6-6
- Hoja 0033-6-7
- Hoja 0033-7-6
- Hoja 0033-7-7



4. TOPOGRAFÍA

El levantamiento topográfico del ámbito de estudio se ha realizado a partir de la información descargada de la Base Topográfica Armonizada (BTA). A partir de esta información se ha generado el Modelo Digital del Terreno (MDT) de la zona de estudio, con curvas de nivel cada 1 m.

ANEJO Nº3 – GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

Contenido

1. Objeto 2
2. Geología 2
2.1. Marco geológico 2
2.2. Estratigrafía de la zona 2
2.2.1. Ordovícico 2
2.2.2. Carbonífero 2
2.2.3. Triásico 2
2.2.4. Jurásico 2
2.2.5. Cretácico 2
2.2.6. Paleógeno 3
2.2.7. Cuaternario 3
2.3. Tectónica 3
2.3.1. Contexto estructural 3
2.3.2. Principales estructuras 3
2.4. Hidrogeología 3
2.5. Mapas 4
3. Procedencia de materiales 6
3.1. Materiales excavados en la traza 6
3.2. Materiales externos al trazado 6
3.3. Material granular 6
3.4. Mezclas bituminosas 6

1. OBJETO

El siguiente anejo tiene como objeto el estudio geológico del entorno atravesado por el trazado proyectado de la variante Este de Comillas (CA-135), así como el análisis de la procedencia de los materiales necesarios para la ejecución de la obra.

2. GEOLOGÍA

2.1. MARCO GEOLÓGICO

El ámbito de la Variante de Comillas se sitúa en el sector occidental de la Cuenca Cantábrica, en el límite con el Macizo Asturiano, caracterizado por una gran diversidad litológica y estructural.

En esta zona afloran materiales desde el Ordovícico hasta el Cuaternario, reflejo de una evolución geodinámica compleja condicionada por las orogenias Hercínica y Alpina, y por la presencia de estructuras diapíricas asociadas al Triásico. La disposición actual de las unidades resulta de la interacción entre sedimentación marina y continental, procesos tectónicos y modelado marino-fluvial.

La información geológica se ha obtenido del Mapa Geológico Nacional (MAGNA 50 – Hoja 33 Comillas) y del Mapa Geológico de Cantabria a escala 1:25.000 (Comillas), elaborados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y el Gobierno de Cantabria.

2.2. ESTRATIGRAFÍA DE LA ZONA

La estratigrafía se describe de más antiguo a más reciente, siguiendo el orden establecido en la cartografía geológica.

2.2.1. ORDOVÍCICO

En el extremo occidental del área, en la zona de Pechón, afloran cuarcitas del Skidawiense, dispuestas en bancos de entre 10 y 70ncm de espesor. Presentan tonalidades rosadas en la base y blanquecinas en el resto, con estratificación cruzada, laminación paralela y marcas de corriente, indicativas de su deposición en un ambiente de alta energía. Estos materiales aparecen en contacto tectónico, cabalgando sobre unidades más modernas.

2.2.2. CARBONÍFERO

Presente en el sector occidental con tres conjuntos principales:

- Viseense Superior (Dinantiense): calizas tableadas, microcristalinas, tonos rosados (“caliza griotte”).
- Namuriense Inferior y Medio: calizas masivas recristalizadas, tonos grises y oscuros, dolomitizadas en tramos.
- Namuriense Superior-Westfaliense Inferior: alternancia de calizas fétidas, arcillas y lutitas, con fósiles de crinoideos y corales.

2.2.3. TRIÁSICO

Materiales del Keuper, aflorando en pequeñas manchas de origen diapírico (San Vicencte, Caviedes, Comillas).

- Arcillas abigarradas (rojas, verdes, moradas), yesos y evaporitas.
- Posible presencia de sal a profundidad.
- Alta influencia en la deformación local.

2.2.4. JURÁSICO

Lías Inferior en Caviedes:

- Dolomías cristalinas en la base.
- Calizas microcristalinas y margas en la parte superior.

2.2.5. CRETÁCICO

Cretácico Inferior:

- Facies Weald (Valanginiense-Hauteriviense-Barremiense): arcillas abigarradas, limolitas y arenas finas micáceas.
- Aptiense: calizas y calcarenitas microcristalinas, localmente dolomitizadas.
- Bedouliense-Gargasiense-Clansayense: calizas y calcarenitas grises, estratificación regular, fósiles marinos.
- Albiense:
    - Inferior: arcillas, limos y areniscas con restos carbonosos y sulfuros.

- Medio y Superior: calizas micríticas, calcarenitas nodulosas, glauconita.

Cretácico Superior:

- Cenomaniense: calizas y margas grises, con tres tramos diferenciados.
- Turoniense: margas limolíticas y margas hojosas con calizas nodulosas.
- Coniaciense-Santoniense: calizas margosas y biomicríticas.
- Campaniense-Maastrichtiense: calizas biomicríticas, areniscas y margas arcillosas.

2.2.6. PALEÓGENO

- Paleoceno: margas y calizas margosas.
- Eoceno:
  - Ilerdiense: calizas con Nummulites y areniscas conglomeráticas.
  - Cuisiense: calizas con glauconita.
  - Luteciense: calcarenitas arenosas o calicludritas con fósiles.
- Oligoceno: arcillas y calizas arenosas rosadas, conglomerados, presentes en Gerra y Merón.

2.2.7. CUATERNARIO

Depósitos fluviales: playas levantadas, terrazas fluviales, rasas marinas, marismas, aluviones, coluviones, dunas y cubetas de descalcificación.

2.3. TECTÓNICA

2.3.1. CONTEXTO ESTRUCTURAL

- Deformación debida a las orogenias Hercínica y Alpina.
- Hercínica: plegamiento de materiales paleozoicos, cabalgamientos E-O.
- Alpina: inversión tectónica, plegamientos postorogénicos y formación de fallas y cabalgamientos.

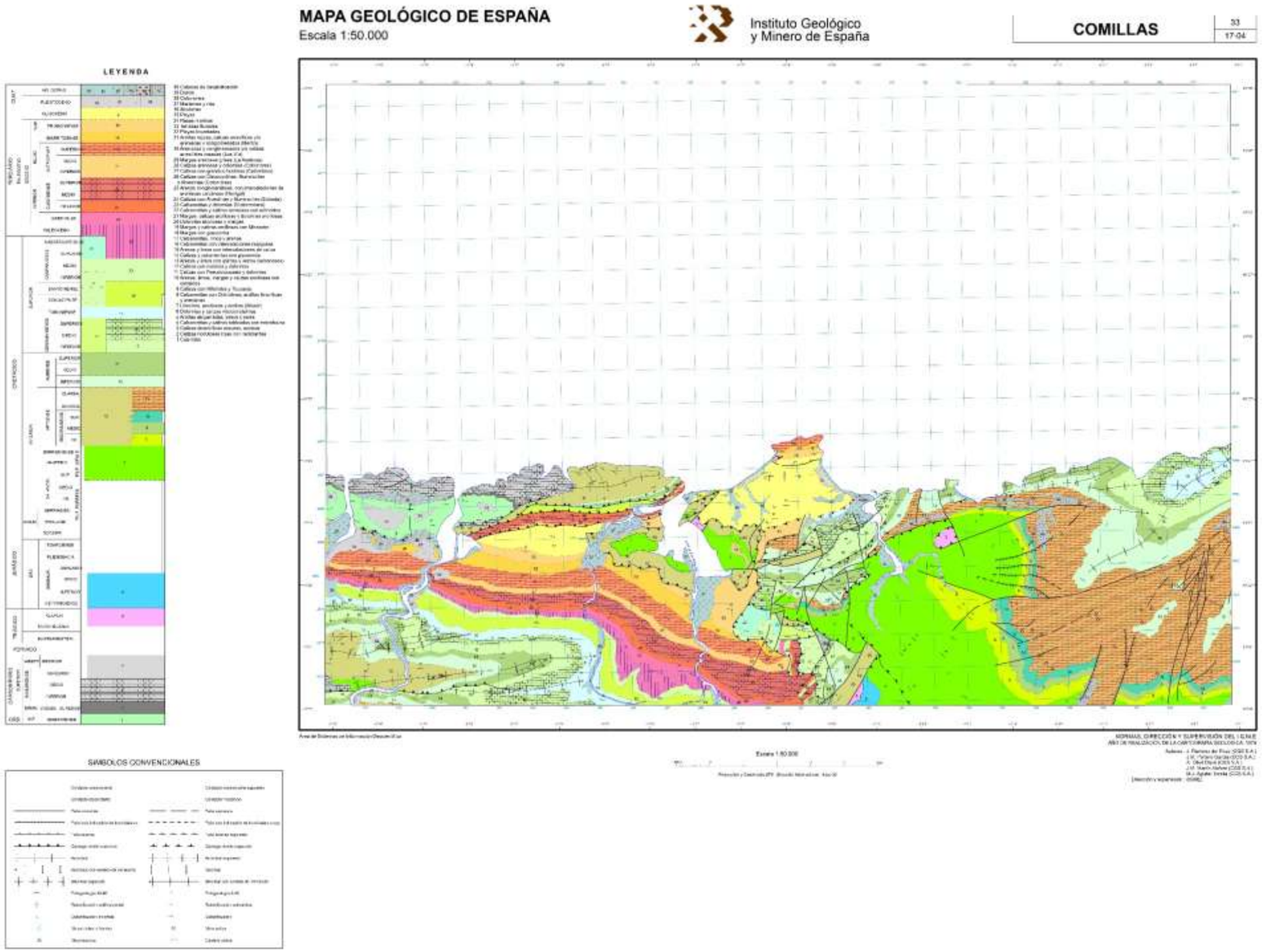
2.3.2. PRINCIPALES ESTRUCTURAS

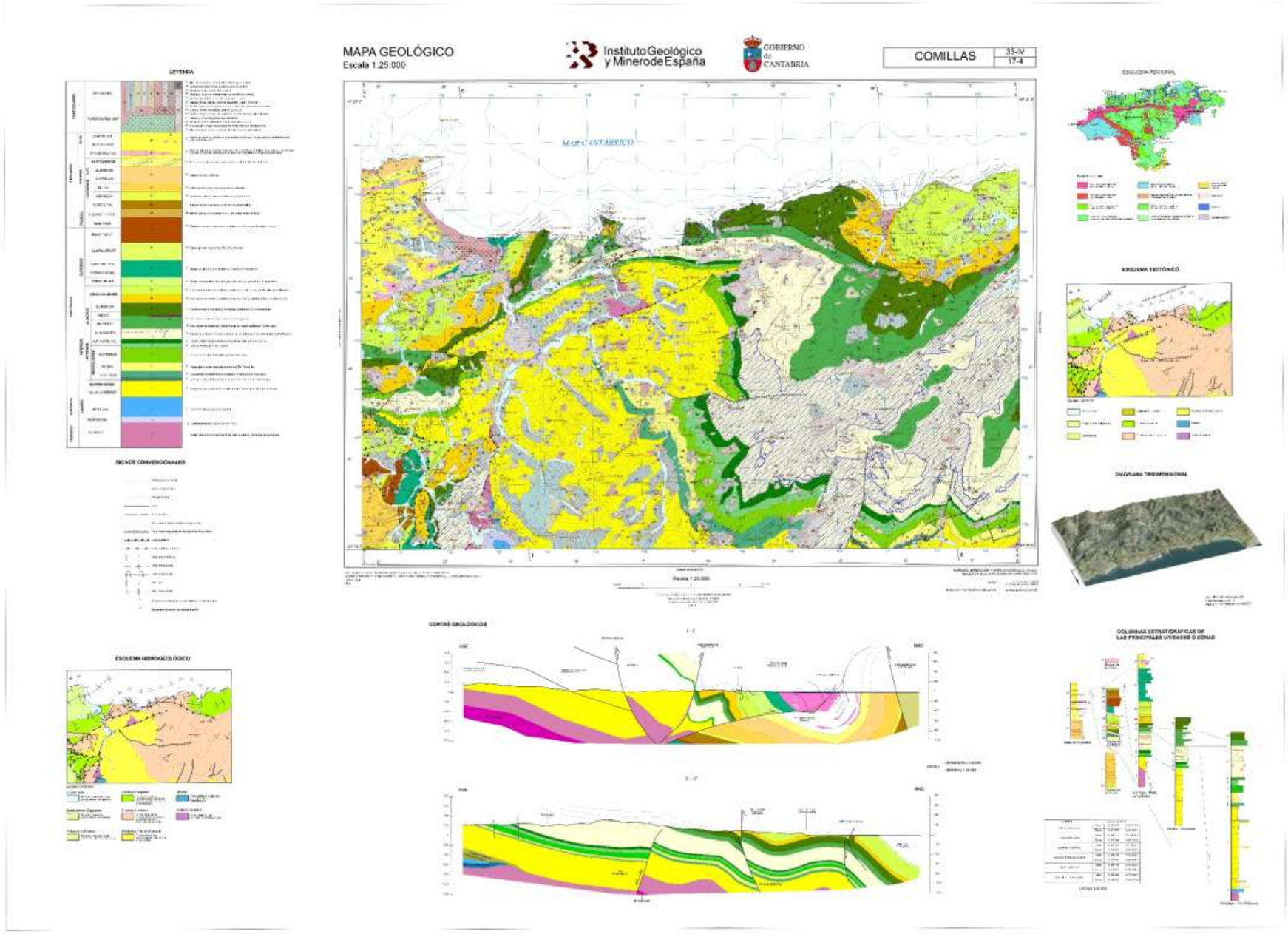
- Cabalgamiento de Comillas-Caviedes: falla inversa semicircular asociada al diapiro de Comillas, invirtiendo niveles aptienses.
- Área sinclinal de Comillas-Cóbreces: pliegues E-O con anticlinal intermedio.
- Falla de Peña Castillo: orientación E-O, componente de desgarre.
- Fallas de gravedad de Toporías: descenso de bloques aptienses hacia NE-SO.

2.4. HIDROGEOLOGÍA

- Acuíferos kársticos en calizas del Aptiense y Lías.
- Acuíferos colgados en facies Weald.
- Posibles captaciones en Cóbreces y Tina Menor.
- Manantiales asociados a fallas colectoras en cuarcitas y calizas paleozoicas.

2.5. MAPAS


MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA
Escala 1:50.000
Instituto Geológico y Minero de España
COMILLAS
33
17-04
LEYENDA
SIMBOLOS CONVENCIONALES


MAPA GEOLÓGICO
Escala 1:25.000
Instituto Geológico y Minero de España
GOBIERNO de CANTABRIA
COMILLAS
33-IV
17-4
LEYENDA
SIGNOS CONVENCIONALES
ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO
CORTES GEOLÓGICOS
ESQUEMA REGIONAL
ESQUEMA TECTÓNICO
DIAGRAMA TRIDIMENSIONAL
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS DE LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS

3. PROCEDENCIA DE MATERIALES

El objetivo de este apartado es identificar la procedencia de los materiales que se emplearán en la ejecución de la variante, diferenciando aquellos que pueden aprovecharse directamente de los desmontes de la traza de los que será preciso obtener de suministros externos.

En el caso del presente proyecto, el volumen de desmonte previsto es superior al de terraplén, por lo que no será necesario recurrir a préstamos para completar el relleno. El material excavado se destinará a la ejecución de terraplenes en la medida en que resulte apto, mientras que el excedente o los terrenos inadecuados se gestionarán mediante su traslado a vertedero autorizado. Para las mezclas bituminosas y capas específicas del firme será preciso, en cambio, recurrir a materiales de procedencia externa.

3.1. MATERIALES EXCAVADOS EN LA TRAZA

Los materiales obtenidos de los desmontes están formados principalmente por calizas, areniscas y niveles margosos. Dentro de ellos, las calizas y areniscas se consideran adecuadas para su utilización en terraplenes, mientras que las arcillas y margas presentan un comportamiento menos favorable y se clasificarán como material no apto.

Se estima que aproximadamente un 40 % del volumen de desmonte podrá aprovecharse en la ejecución de terraplenes, mientras que el resto se destinará a vertedero.

3.2. MATERIALES EXTERNOS AL TRAZADO

Aunque no es necesario aportar materiales para completar el volumen de terraplén, la obra requiere recursos adicionales de procedencia externa para determinados usos, fundamentalmente:

- Material granular para la mejora de explanadas.
- Árido fino y grueso destinado a la fabricación de mezclas bituminosas.

3.3. MATERIAL GRANULAR

El suministro de áridos granulares se realizará a partir de canteras situadas en el entorno de la obra (hasta un radio de 30 km desde la traza). Se ha identificado como instalación de referencia la siguiente explotación:

Áridos y Hormigones del Deva, S.A.
B.º El Castillo, s/n
39528 Ruiseñada – Comillas (Cantabria)

Este centro podrá proporcionar material granular para su empleo en explanadas y capas de zahorras. En el caso de las mezclas bituminosas, se precisará un árido de mayor calidad que, dada su menor disponibilidad local, podrá obtenerse de otras explotaciones situadas a mayor distancia, como las que producen ofita en La Rioja.

3.4. MEZCLAS BITUMINOSAS

Las mezclas bituminosas necesarias para el proyecto se obtendrán en plantas de producción cercanas a la zona de estudio. Entre las más próximas destacan:

- Plantas de aglomerado asfáltico en el municipio de Camargo (a unos 50 km), operadas por Emilio Bolado S.A., Señor S.A. y Arruti S.A.
- Planta de aglomerado perteneciente a CEALTRA S.A., situada en Llanes, a unos 46 km de la traza.

Estas instalaciones garantizan el suministro de aglomerado asfáltico para la ejecución de las distintas capas del firme, complementando los recursos obtenidos en la propia obra.

ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS

Contenido

1. Objeto 2
2. Normativa aplicable 2
3. Peligrosidad sísmica 2
4. Consideración final 2

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto analizar la posible afección de la acción sísmica sobre la obra lineal proyectada, la variante Este de Comillas (CA-135), conforme a la normativa técnica vigente en materia de sismorresistencia.

El estudio se centra en la peligrosidad sísmica del emplazamiento y su posible repercusión sobre el trazado de la carretera, considerando los criterios establecidos en la normativa nacional y apoyándose en la zonificación sísmica oficial del entorno.

2. NORMATIVA APLICABLE

Actualmente se encuentra en vigor la siguiente normativa:

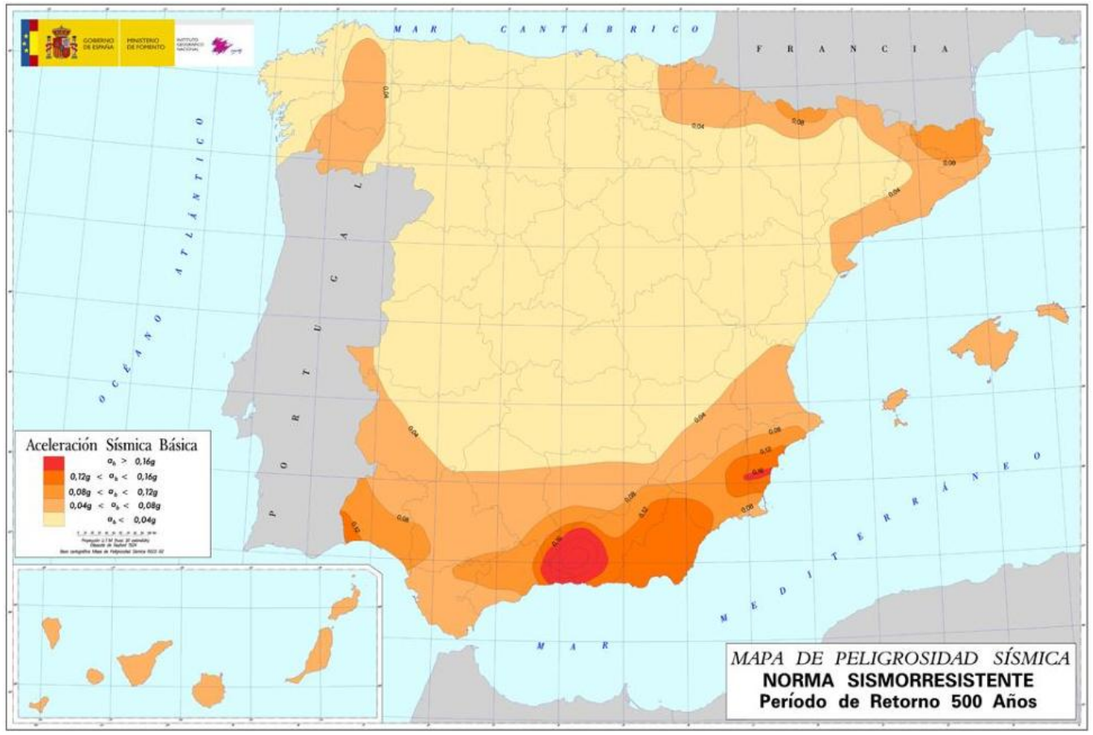
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002.
- Norma de Construcción Sismorresistente para Puentes (NCSP-07), aprobada por el Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo,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

Aunque el trazado de la obra lineal incluye una estructura menor, no se considera necesario aplicar análisis sísmico específico a las mismas. Por tanto, la evaluación de la afección sísmica en el proyecto se realiza exclusivamente conforme a los criterios generales establecidos en la NCSE-02 para la obra lineal.

3. PELIGROSIDAD SÍSMICA

La obra proyectada se encuentra situada en la comunidad autónoma de Cantabria. La peligrosidad sísmica del emplazamiento se evalúa mediante el valor de la aceleración sísmica horizontal básica a_b, según la NCSE-02, que proporciona dicho parámetro para un periodo de retorno de 500 años.

En la siguiente figura se representa el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la NCSE-02, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años:



Del análisis del mapa se deduce que el valor de a_b en Comillas es menor a 0,04 g, por lo que, conforme al artículo 1.2.3 de la NCSE-02, no es obligatoria la consideración de efectos sísmicos durante el diseño de la obra lineal.

4. CONSIDERACIÓN FINAL

El emplazamiento del proyecto presenta una aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g, por lo que, según la norma NCSE-02, no es necesario considerar acciones sísmicas en el diseño de la obra lineal.

ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Contenido

1. Objeto 2
2. Climatología 2
2.1. Clasificación climática 2
2.2. Datos climáticos 3
2.2.1. Valores normales 3
2.2.2. Valores extremos de precipitación 3
3. Hidrología 4
3.1. Cálculo de precipitaciones máximas 4
3.2. Cursos fluviales 5
3.3. Cuencas vertientes 6

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto el análisis de las condiciones climáticas e hidrológicas que afectan al ámbito del proyecto de construcción de la variante Este de Comillas (CA-135), en el término municipal de Comillas (Cantabria).

Este estudio permite establecer los parámetros necesarios para el conocimiento del régimen pluviométrico, la identificación de los cauces existentes y la determinación de los aportes hídricos asociados, de cara al desarrollo de los cálculos hidráulicos vinculados al diseño de las correspondientes obras de drenaje.

Para la elaboración del anejo se han empleado datos procedentes de fuentes oficiales, entre ellas la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), utilizada como referencia para la obtención de valores climáticos medios y extremos, así como la documentación técnica elaborada por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, que ha servido de base metodológica para la estimación de precipitaciones máximas por periodos de retorno.

2. CLIMATOLOGÍA

2.1. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Como parte del estudio climatológico necesario para el diseño y dimensionamiento de infraestructuras viarias, se ha realizado la clasificación climática de la zona de actuación del proyecto de la variante Este de Comillas (CA-135). Para ello se ha empleado el sistema de Köppen-Geiger, una metodología de referencia internacional en estudios ambientales y geográficos, que clasifica los climas del planeta en función de criterios térmicos y pluviométricos estandarizados.

Según esta clasificación, el ámbito de estudio se encuentra en la categoría climática Cfb, correspondiente al clima templado oceánico. Esta tipología se caracteriza por:

- Temperaturas moderadas, con baja amplitud térmica anual y sin extremos significativos.
- Inviernos suaves, con temperaturas medias del mes más frío entre 0 °C y 18 °C.
- Precipitaciones regulares durante todo el año, sin estación seca definida.
- Veranos templados, en los que se superan los 25 °C en los meses más cálidos, aunque sin alcanzar condiciones de clima cálido o árido.

Este tipo de clima es típico de las regiones del norte peninsular bajo influencia atlántica, como es el caso de Cantabria, donde predominan la alta humedad relativa y la nubosidad frecuente. Estos factores tienen un impacto directo en el comportamiento del terreno, la generación de escorrentías, el diseño de sistemas de drenaje, y la estabilidad de taludes y explanaciones.

A continuación, se presenta un mapa con la distribución climática de la Península Ibérica y las Islas Baleares, en el que se aprecia que la zona de estudio se localiza dentro del área clasificada como Cfb:

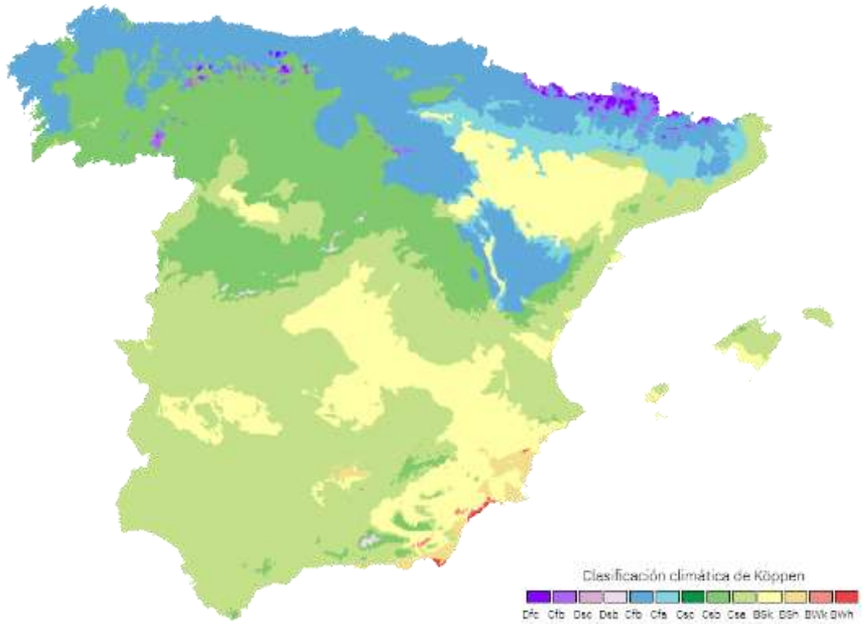


Ilustración 1:Mapa de distribución climática Köppen-Geiger en España.

2.2. DATOS CLIMÁTICOS

2.2.1. VALORES NORMALES

Para el análisis climatológico e hidrológico asociado a la construcción de la variante Este de Comillas (CA-135), se han recopilado los datos meteorológicos medios procedentes de la estación del Aeropuerto de Santander, proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Esta estación representa una fuente de información fiable y cercana al ámbito de estudio, siendo adecuada para caracterizar los parámetros climáticos que afectan al comportamiento hídrico de la zona, y, por tanto, al diseño y dimensionamiento de elementos como drenajes, obras de fábrica, firmes, taludes y estructuras asociadas al trazado.

La tabla siguiente recoge los principales valores medios mensuales y anuales correspondientes al periodo de referencia 1981–2010, incluyendo variables térmicas, pluviométricas, de humedad y fenómenos meteorológicos significativos.

Santander Aeropuerto (1981-2010)												
Mes	**T**	**TM**	**Tm**	**R**	**H**	**DR**	**DN**	**DT**	**DF**	**DH**	**DD**	**I**
Enero	9.7	13.6	5.8	106	72	12.3	0.4	0.8	0.8	2.1	2.9	85
Febrero	9.8	13.8	5.7	92	72	11.1	0.3	1.1	0.9	1.2	3.1	104
Marzo	11.3	15.7	7	88	71	9.9	0.1	0.9	1.2	0.4	2.9	135
Abril	12.4	16.6	8.3	102	72	11.9	0	1.3	0.7	0	2.4	149
Mayo	15.1	19.1	11.1	78	74	10.4	0	1.6	1.7	0	2.4	172
Junio	17.8	21.6	13.9	58	75	7.6	0	1.8	1.2	0	3.7	178
Julio	19.8	23.6	16	52	75	7.3	0	2	0.5	0	4.5	187
Agosto	20.3	24.2	16.4	73	76	7.6	0	1.4	0.8	0	3.8	180
Septiembre	18.6	22.8	14.4	83	76	8.9	0	1.5	1.9	0	4.6	160
Octubre	16.1	20.3	11.8	120	75	11.1	0	1	2.1	0	2.8	129
Noviembre	12.5	16.3	8.7	157	75	13.3	0	1.3	0.9	0.4	3.2	93
Diciembre	10.5	14.2	6.7	118	73	12.1	0.1	0.9	0.6	2	3.4	74
Año	**14.5**	**18.5**	**10.5**	**1129**	**74**	**123.6**	**0.9**	**15.7**	**13.4**	**6.2**	**38.9**	**1649**

Leyenda

T Temperatura media mensual/anual (°C)

TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

R Precipitación mensual/anual media (mm)

H Humedad relativa media (%)

DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm

DN Número medio mensual/anual de días de nieve

DT Número medio mensual/anual de días de tormenta

DF Número medio mensual/anual de días de niebla

DH Número medio mensual/anual de días de helada

DD Número medio mensual/anual de días despejados

I Número medio mensual/anual de horas de sol

2.2.2. VALORES EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN

Como complemento al análisis climático de la zona, se presentan a continuación los valores mensuales más altos de precipitación registrados históricamente en la estación meteorológica del Aeropuerto de Santander, durante el periodo 1953–2025, según datos proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

La tabla recoge, para cada mes del año, la precipitación mensual máxima registrada (l/m2), así como el valor anual más elevado de toda la serie. Esta información permite identificar la variabilidad y estacionalidad de los eventos pluviométricos más intensos, y resulta de utilidad para caracterizar el comportamiento climático de la zona de estudio desde una perspectiva descriptiva y contextual.

Santander Aeropuerto (1953-2025)	
Mes	**Precipitación mensual máxima (l/m2)**
Enero	313.4
Febrero	264.0
Marzo	310.3
Abril	268.5
Mayo	199.8
Junio	208.0
Julio	190.4
Agosto	406.5
Septiembre	251.6
Octubre	442.1
Noviembre	490.1
Diciembre	461.5
Año	**490.1**

3. HIDROLOGÍA

3.1. CÁLCULO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS

El cálculo de precipitaciones máximas asociadas a distintos periodos de retorno (T) se ha realizado conforme al método recogido en el documento técnico del Ministerio de Fomento: *"Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" (Dirección General de Carreteras).*

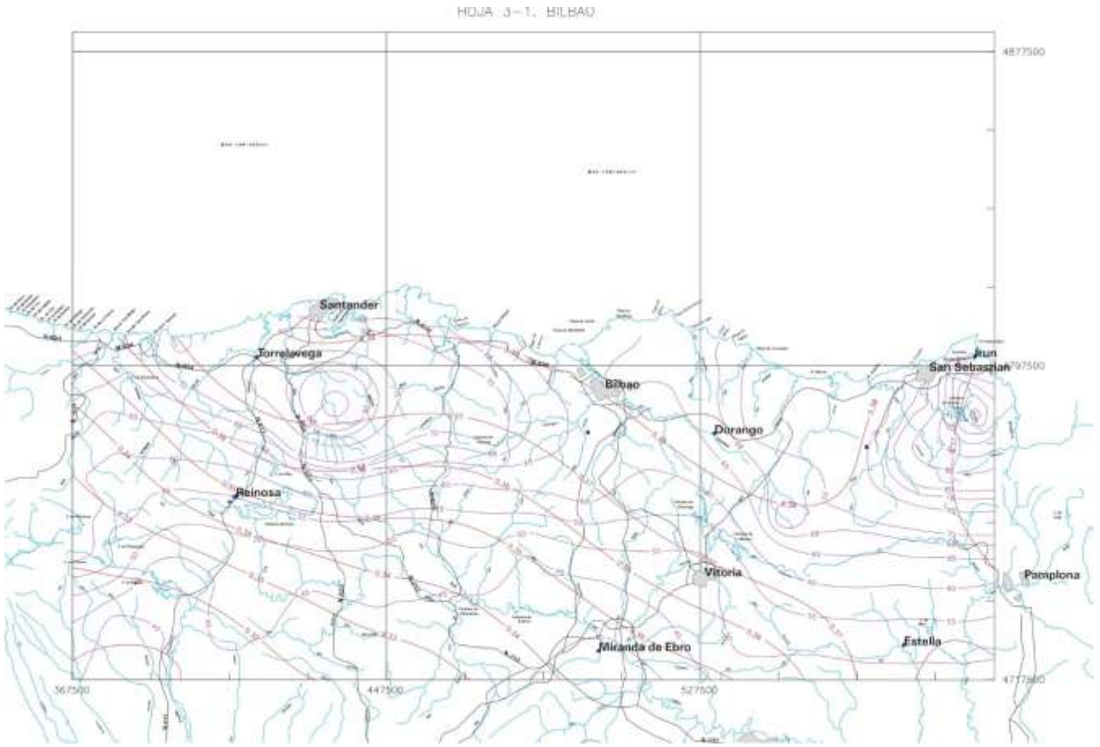
Este procedimiento permite obtener, de manera regionalizada, los valores teóricos de precipitación diaria máxima esperados para diferentes frecuencias de ocurrencia, fundamentales para el posterior dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje vinculadas al proyecto viario.

El proceso aplicado se resume en los siguientes pasos:

1. Localización del punto de estudio en los mapas de isolíneas proporcionados por el Ministerio de Fomento.
2. Obtención del valor de P (precipitación máxima diaria anual media) en milímetros, a partir del mapa correspondiente.
3. Determinación del coeficiente de variación (Cv) en el mismo punto mediante las isolíneas específicas.
4. Selección del factor de amplificación (Kt) correspondiente a cada periodo de retorno (T), usando la tabla oficial en función del Cv obtenido.
5. Aplicación de la fórmula para calcular las precipitaciones máximas teóricas:

$$P_{max} = K_t \cdot P$$

A continuación, se presenta la Hoja 3-1 "Bilbao", en la que se representa gráficamente la zona de estudio dentro del conjunto cartográfico proporcionado por el Ministerio.



Los parámetros obtenidos en la zona de estudio son los siguientes:

- Valor medio de la máxima precipitación diaria anual: P = 75 mm/día
- Coeficiente de variación: Cv = 0.37

En la siguiente tabla, se detallan los diferentes factores de amplificación en función del periodo de retorno y del coeficiente de variación.

	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

A partir de los valores obtenidos, se han calculado los siguientes resultados:

T (Periodo de retorno)	2	5	10	25	50	100	200	500
Kt	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
P (mm/día)	68.775	92.400	109.575	133.350	151.650	171.075	192.825	221.475

3.2. CURSOS FLUVIALES

El único cauce significativo que cruza el trazado proyectado de la variante es el arroyo de Gandaria, un curso de carácter natural y régimen pluvial.

El arroyo discurre en sentido sur-norte, cruzando transversalmente el trazado de la carretera en su tramo inicial y, posteriormente, siguiendo un recorrido paralelo a la traza. Su caudal es estacional y está condicionado por el régimen de precipitaciones de la zona, pudiendo experimentar aumentos puntuales de caudal durante episodios de lluvia intensa.

A continuación, se presenta una imagen en la que se representa la localización del curso fluvial identificado en el ámbito del proyecto.



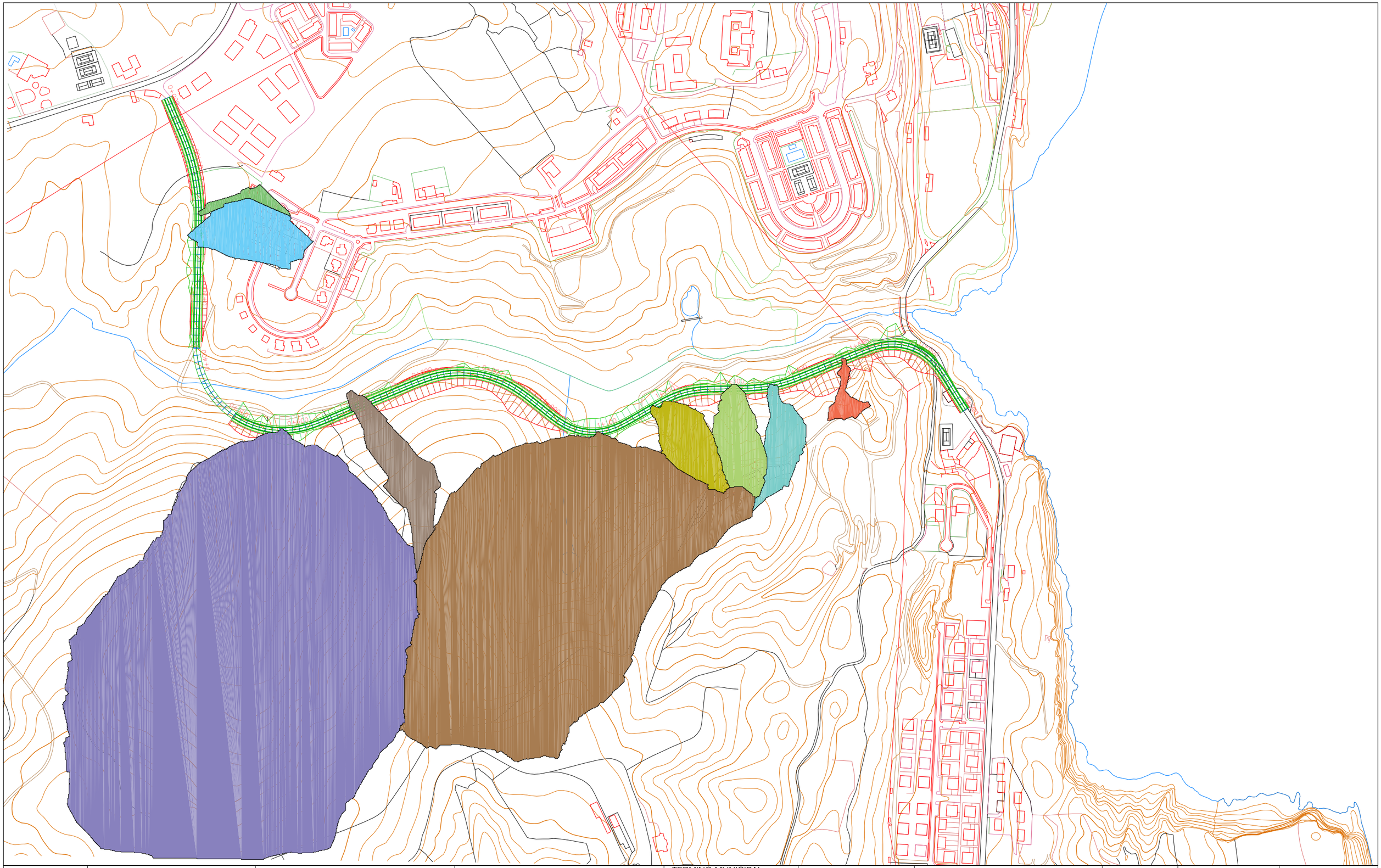
3.3. CUENCAS VERTIENTES

Con el objetivo de evaluar los aportes hídricos que inciden sobre la traza proyectada de la variante, se ha realizado una delimitación de las cuencas vertientes que contribuyen al drenaje natural hacia los distintos puntos de desagüe a lo largo del trazado de la variante.

Para ello, se ha empleado la cartografía topográfica y el software QGIS como herramienta de análisis espacial, identificando un total de nueve cuencas que vierten sobre la infraestructura proyectada. De cada una de ellas se ha obtenido la superficie, la longitud del cauce principal y la pendiente media.

A continuación, se presenta una tabla resumen con los parámetros más representativos de cada cuenca:

Cuenca	Superficie (Km2)	Longitud (m)	Pendiente
1	1904	147.474	8.14%
2	11731	188.21	9.56%
3	252587	685.068	13.14%
4	11990	293.991	19.39%
5	157883	571.553	14.00%
6	8726	159.744	23.16%
7	8917	168.84	23.69%
8	6990	183.3	21.28%
9	2172	98.2	32.59%



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135.	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO CUENCAS	AUTOR ANA HÉRNANDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 1 HOJA DE

ANEJO Nº6 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Contenido

1. Objeto 2
2. Marco normativo 2
3. Planeamiento urbanístico 2
3.1. Comillas 2
3.2. Ruiloba 2

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto analizar la adecuación del trazado de la variante Este de Comillas (CA-135) al planeamiento urbanístico vigente en los municipios de Comillas y Ruiloba.

2. MARCO NORMATIVO

La ordenación del territorio y el urbanismo en Cantabria se rigen por la Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria, que sustituye a la anterior Ley 2/2001, de 25 de junio. Esta norma establece la clasificación del suelo en tres categorías principales:

- Suelo urbano.
- Suelo urbanizable.
- Suelo rústico (ordinario o de especial protección).

En caso de ausencia de planeamiento municipal, resultan de aplicación las Normas Urbanísticas Regionales. No obstante, los municipios de Comillas y Ruiloba disponen de planeamiento propio (Plan General de Ordenación Urbana o Normas Subsidiarias), que determina la ordenación del suelo y regula los usos y afecciones del territorio.

Los datos utilizados para la elaboración del presente anejo se han obtenido del Archivo Urbanístico de Cantabria (AUCAN), de la Sede Electrónica del Catastro y de la normativa urbanística publicada oficialmente por los ayuntamientos implicados.

3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

3.1. COMILLAS

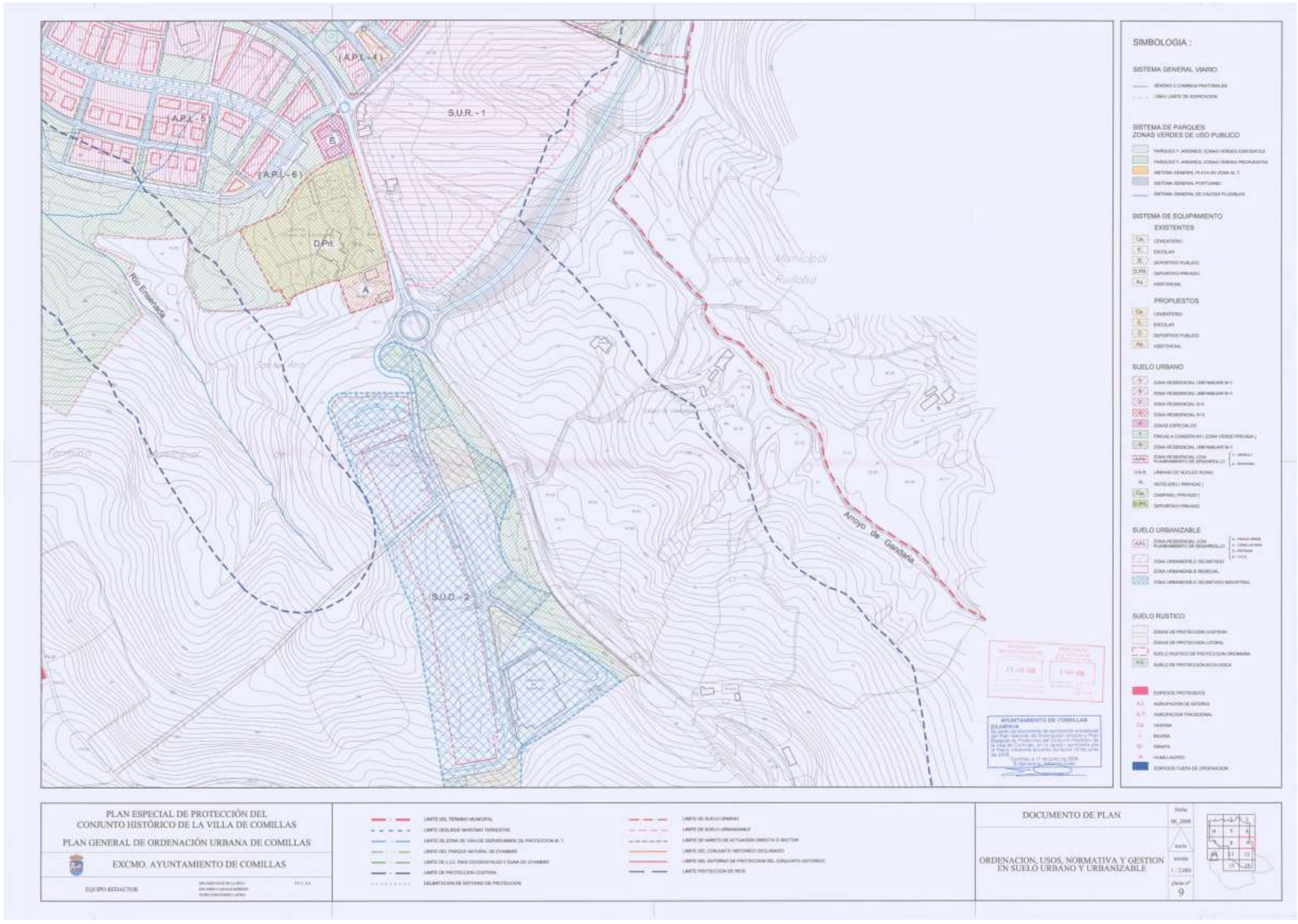
El municipio de Comillas dispone de un Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), aprobado definitivamente por la Comisión Regional de Urbanismo el 30 de junio de 2008 y publicado en el Boletín Oficial de Cantabria el 3 de septiembre del mismo año. Este documento constituye el instrumento de ordenación del municipio y regula el desarrollo urbanístico en su conjunto.

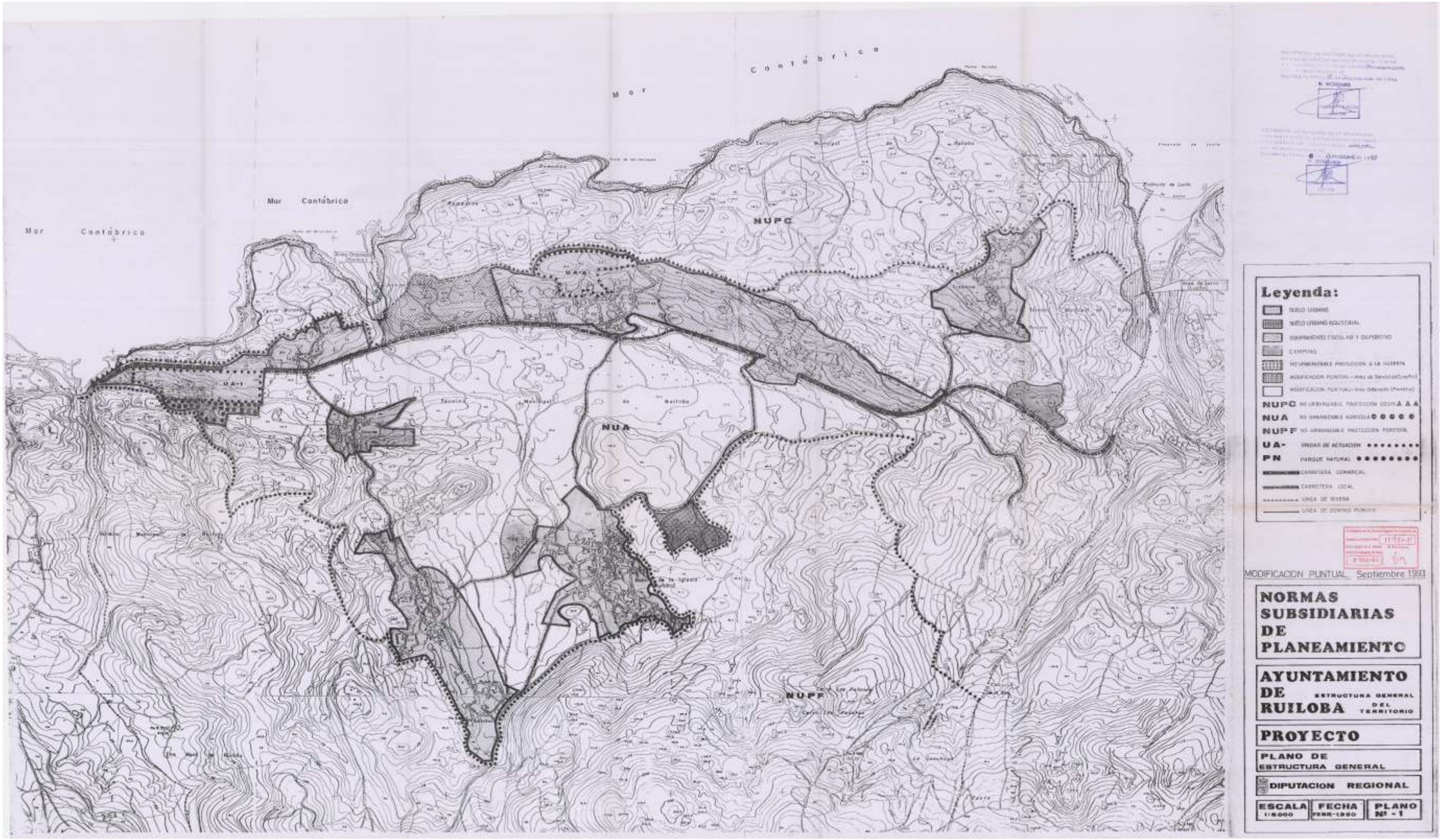
El trazado atraviesa en este término municipal terrenos clasificados como suelo urbanizable, concretamente en la categoría de zona urbanizable residual, según las determinaciones establecidas en el planeamiento vigente.

3.2. RUILOBA

El municipio de Ruiloba se rige por las Normas Subsidiarias de Planeamiento, aprobadas definitivamente el 29 de enero de 1991 y publicadas en el Boletín Oficial de Cantabria el 4 de febrero del mismo año. Dicho documento constituye el instrumento urbanístico de referencia en el municipio, regulando la clasificación y calificación del suelo, así como los usos permitidos en cada categoría.

En relación con la variante proyectada, el trazado intercepta terrenos clasificados como suelo no urbanizable de protección forestal (NUPF), categoría destinada a la conservación de áreas forestales, limitando la posibilidad de transformación urbanística y priorizando su función ambiental y paisajística.


A.P.I.-4
A.P.I.-5
A.P.I.-6
S.U.R.-1
S.U.O.-2
D.P.E.
A
B
Río Ensenada
Arroyo de Gandarilla
SIMBOLOGIA :
SISTEMA GENERAL VIARIO
SISTEMA DE PARQUES
ZONAS VERDES DE USO PUBLICO
SISTEMA DE EQUIPAMIENTO
EXISTENTES
PROPUESTOS
SUELO URBANO
SUELO URBANIZABLE
SUELO RUSTICO
AYUNTAMIENTO DE COMILLAS
PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN DEL
CONJUNTO HISTÓRICO DE LA VILLA DE COMILLAS
PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE COMILLAS
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE COMILLAS
EQUIPO REDACTOR
DOCUMENTO DE PLAN
ORDENACION, USOS, NORMATIVA Y GESTION
EN SUELO URBANO Y URBANIZABLE
Fecha
06_2008
escala
1 : 5.000
plano nº
9


Mar Cantábrico
Mar Cantábrico
Mar Cantábrico
NUPC
NUA
NUPF
Leyenda:
NUPC
NUA
NUPF
UA-
PN
MODIFICACION PUNTUAL Septiembre 1993
NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO
AYUNTAMIENTO DE RUILOBA
ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO
PROYECTO
PLANO DE ESTRUCTURA GENERAL
DIPUTACION REGIONAL
ESCALA 1:5000
FECHA FEBR-1990
PLANO Nº - 1

ANEJO Nº7 – TRÁFICO

Contenido

1. Objeto 2
2. Justificación del documento de partida 2
3. Red viaria existente 2
4. Datos adoptados 2
5. Categoría de tráfico 3

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es caracterizar el tráfico en el entorno de actuación del proyecto de construcción de la Variante Este de Comillas (Cantabria), con el fin de justificar la categoría de tráfico asignada a la carretera proyectada.

El análisis se centra en:

- Adoptar los valores de intensidad media diaria (IMD) disponibles para la carretera proyectada y para las vías existentes en su entorno.
- Estimar la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp).
- Definir la categoría de tráfico conforme a la Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme", aprobada por la Orden FOM/2523/2014.

Para ello, se ha tomado como base un estudio de tráfico previamente realizado y específicamente enfocado al ámbito de la variante, cuya validez y aplicabilidad se detalla a continuación.

2. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO DE PARTIDA

Para el presente análisis se ha utilizado como base la Actualización del estudio "Análisis de tráfico de los desarrollos urbanos en el núcleo de Comillas ante la alternativa de disponer de una nueva conexión entre la CA-135 y la CA-131 a través de una variante por el Este", redactado por el Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Daniel de la Hoz Sánchez.

Dicho estudio se incorpora como Anejo 1 del documento titulado "Proyecto de Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana Nº 7, del Plan General de Ordenación Urbana de Comillas, relativo al sector en Suelo Urbanizable Delimitado SUD 2", aprobado en junio de 2024.

Se considera adecuado su uso en el presente anejo por los siguientes motivos:

- Su vigencia, al haber sido actualizado en diciembre de 2020 y validado oficialmente en 2024.
- Su pertinencia, ya que analiza directamente la variante objeto del presente proyecto.
- Su rigurosidad técnica, aplicando metodologías reconocidas conforme a la Nota de Servicio 5/2014 del Ministerio de Transportes.
- Su validez institucional, al haber sido asumido en el planeamiento urbanístico municipal.

Por tanto, se adopta dicho estudio como referencia para la asignación de intensidades de tráfico y la justificación de la categoría correspondiente en la carretera proyectada.

3. RED VIARIA EXISTENTE

El ámbito de actuación del presente proyecto se localiza al este del núcleo urbano de Comillas (Cantabria), y afecta directamente a las conexiones viarias principales del municipio.

Las dos vías más relevantes en el entorno del trazado proyectado son:

- CA-135: Carretera autonómica que conecta Comillas con Cabezón de la Sal. Se trata del principal acceso desde el interior y concentra una parte significativa del tráfico de entrada y salida del municipio.
- CA-131: Carretera autonómica que une San Vicente de la Barquera con Santillana del Mar, pasando por Comillas. Tiene un papel fundamental en la movilidad costera y presenta una fuerte componente estacional asociada al turismo.

Ambas carreteras soportan gran parte del tráfico de paso y forman parte del ámbito analizado en el estudio de tráfico utilizado como base para este anejo. En dicho estudio se evalúa su comportamiento actual y futuro, así como su interacción con el trazado de la variante proyectada.

4. DATOS ADOPTADOS

El estudio plantea distintos escenarios para el horizonte 2030, combinando la ejecución de la variante, el desarrollo urbanístico y el crecimiento socioeconómico esperado. Estos se identifican mediante un código según los siguientes criterios:

- Variante: 0 = sin variante, 1 = con variante

- Desarrollo del PGOU: 0 = sin desarrollo, 1 = con desarrollo
- Crecimiento: A = tendencial, B = optimista

Se ha adoptado el escenario E1A1 (variante ejecutada, desarrollo urbanístico con modificación puntual, crecimiento tendencial), al considerarse el más coherente con el planeamiento vigente y con el ámbito de actuación del proyecto.

A continuación, se presentan los valores de intensidad media diaria (IMD) y porcentaje de vehículos pesados (IMDp) correspondientes a este escenario:

Resumen Escenario 2030 – E1A1 con variante

	INTENSIDADES DIARIAS ESTIMADAS		
TRAMO	DÍA MEDIO LABORABLE	% PESADOS	DÍA PICO VERANO
CA-131 ACCESO RUILOBA	4570	4	9750
CA-131 ACCESO OYAMBRE	5073	4	12645
CA-135 ACCESO CABEZÓN DE LA SAL	5231	5	12105
CA-131 VARIANTE NORTE	5151	4	13697
CA-135 VARIANTE ESTE	5338	5	11603

5. CATEGORÍA DE TRÁFICO

A partir de los valores de intensidad media diaria (IMD) y del porcentaje de vehículos pesados adoptados para el escenario E1A1, se calcula la intensidad media diaria de vehículos pesados por carril (IMDp/carril), parámetro que determina la categoría de tráfico según la Instrucción 6.1-IC “Secciones de firme”.

Dado que la carretera proyectada dispone de un único carril por sentido, se considera que la IMDp se reparte de forma uniforme entre ambos carriles.

Expresiones matemáticas utilizadas:

$$IMD_p = IMD \cdot \left(\frac{\%\ pesados}{100}\right)$$

$$IMD_{p_{carril}} = \frac{IMD_p}{2}$$

Este valor se compara con los rangos establecidos por la normativa, determinando la categoría de tráfico por carril, que será la que se utilice para el dimensionamiento del firme.

TABLA 1.A. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2**

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

A continuación, se presenta una tabla resumen con los resultados obtenidos.

Variable	Valor
IMD total (veh/día)	5338
% vehículos pesados	5%
IMDp (veh/día)	267
IMDp por carril (veh/día)	134
Categoría de tráfico	T31

ANEJO Nº8 – ESTUDIO GEOTECNICO DEL CORREDOR

Contenido

1. Objeto 2
2. Composición geológica 2
3. Caracterización geotécnica 2
4. Taludes 3
4.1. Terraplén 3
4.2. Desmonte 3
5. Mapa geotécnico nacional 4

1. OBJETO

En el presente anejo se incluye el estudio geotécnico correspondiente al Proyecto de Construcción de la Variante Este de Comillas en la carretera CA-135.

El trabajo se ha elaborado siguiendo la normativa vigente en materia de geotecnia aplicada a infraestructuras de transporte, utilizando como base la información disponible en el Mapa Geotécnico Nacional y demás referencias técnicas necesarias.

El objetivo fundamental es describir y evaluar las condiciones geotécnicas del terreno a lo largo del trazado, garantizando la estabilidad de las obras proyectadas y estableciendo recomendaciones para la correcta ejecución de los taludes, tanto en excavación como en relleno.

2. COMPOSICIÓN GEOLÓGICA

El área en la que se desarrolla el proyecto se localiza en un entorno geológico caracterizado por la presencia de formaciones sedimentarias, en las que predominan materiales del Cretácico y depósitos más recientes asociados a procesos coluviales. Los principales litotipos identificados en la zona son:

- Areniscas en paleocanales
- Arcillas rojas y grises
- Limos y arenas (depósitos coluviales)
- Calizas
- Lutitas

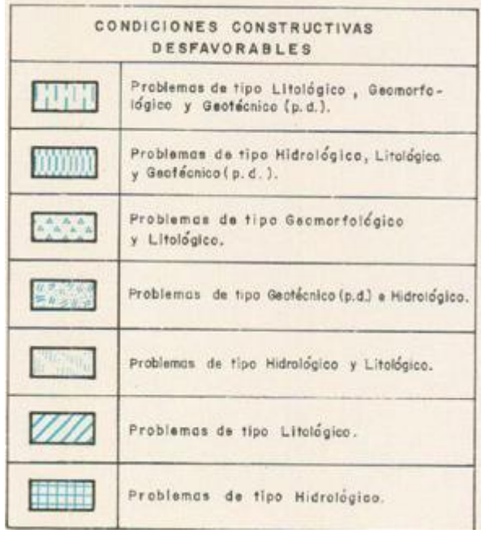
3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

La información recopilada a partir de los mapas y estudios geotécnicos disponibles permite distinguir en la zona de proyecto las siguientes unidades principales:

- Areniscas en paleocanales: Rocas de grano medio a grueso con resistencia generalmente media, aunque presentan variaciones en función del grado de cementación. Suelen mostrar buena competencia mecánica, con permeabilidad media a alta.
- Arcillas rojas y grises: Materiales cohesivos de baja resistencia, con elevada plasticidad y sensibles a los procesos de saturación, lo que puede originar deformaciones volumétricas. Presentan baja permeabilidad y comportamiento desfavorable frente a la meteorización.
- Limos y arenas (depósitos coluviales): Materiales no consolidados con baja cohesión y escasa capacidad portante. Se caracterizan por una alta compresibilidad y permeabilidad variable, siendo frecuentes los asientos diferenciales en caso de carga.
- Calizas: Rocas con alta resistencia a compresión y buen comportamiento mecánico, aunque la presencia de fracturación puede condicionar su estabilidad. Generalmente presentan baja permeabilidad salvo en zonas con fisuración intensa.
- Lutitas: Materiales de resistencia baja a media, con comportamiento anisótropo que favorece la meteorización y la aparición de planos de debilidad. Su permeabilidad suele ser reducida, pero su deformabilidad bajo carga es significativa.

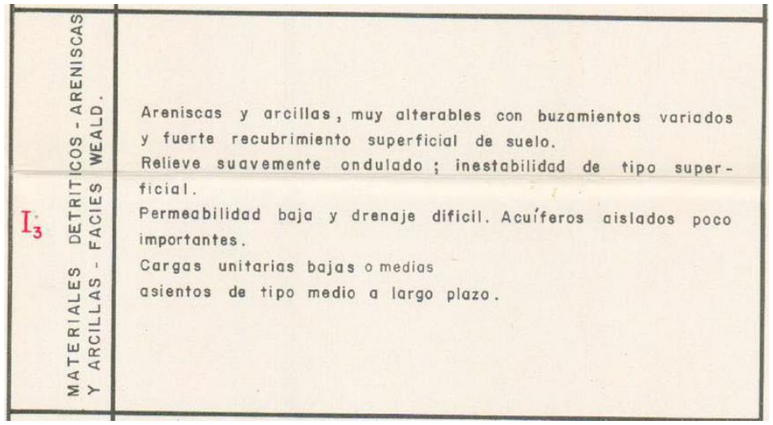
A continuación, se presenta la zona del proyecto junto con sus criterios:





De acuerdo con los criterios de clasificación, el área en la que se sitúa el proyecto se encuentra dentro de una zona con condiciones constructivas desfavorables, derivadas de factores geotécnicos e hidrológicos.

A continuación, se muestran las características geotécnicas generales de la región y área de afección.



4. TALUDES

Dada la ausencia de ensayos geotécnicos específicos en la zona, y tomando como referencia las condiciones geológicas identificadas, se establecen las pendientes máximas recomendadas para los taludes, tanto en desmonte como en terraplén.

4.1. TERRAPLÉN

Para definir la inclinación se aplicarán los criterios de la siguiente tabla:

TABLA 12.23. VALORES DE ÁNGULOS DE TALUD APROXIMADOS (H/V)

AASHTO	SUCS	CONDICIONES DE SITUACIÓN			
		No sujeto a inundación		Sujeto a inundación	
		Altura terraplén en m.	Pendiente del talud (H/V)	Altura terraplén en m.	Pendiente del talud (H/V)
A-1	GW, GP, SW	NO CRÍTICA	1,5:1	NO CRÍTICA	2:1
A-3	SP	NO CRÍTICA	1,5:1	NO CRÍTICA	2:1
A-2-4	GM, SM	< 15	2:1	< 10	3:1
A-2-5				3 < H < 10	3:1
A-2-6, A-2-7	GC, SC	< 15	2:1	< 15	3:1
A-4, A-5	ML, MH	< 15	2:1	< 15	3:1
A-6, A-7	CL, CH	< 15	2:1	< 15	3:1
A-8	Pt, OL, OH	NO CONVENIENTES			

De acuerdo con la tabla de pendientes para terraplenes y dada la presencia dominante de coluviales limo-arenosos y arcillas en el área de proyecto, se adopta una pendiente uniforme de 2H:1V en los taludes de terraplén.

Esta configuración se ajusta a las recomendaciones tabuladas para materiales cohesivos/limosos y aporta un margen adicional frente a inestabilidad y erosión en un contexto litológico heterogéneo

4.2. DESMONTE

Los taludes de desmonte se definen a partir de las siguientes tablas:

TABLA 12.21. ÁNGULOS DE TALUD APROXIMADOS DE MACIZO ROCOSO

TIPO DE ROCA	INCLINACIÓN (H/V)
Igneas: granito, basalto	0,25-0,50:1
Metamórficas: gneis	0,25-0,50:1
Sedimentarias-metamórficas:	
macizos de areniscas y calizas	0,25-0,50:1
capas alternantes de areniscas, esquistos, calizas.	0,50-0,75:1
margas	0,75-1,00:1
pizarras	0,50-0,75:1

TABLA 12.22. VALORES DE ÁNGULOS DE TALUD APROXIMADOS (H/V)

TIPO DE TERRENO		ALTURA DEL DESMONTE en metros.	
		H < 3	3 ≤ H ≤ 6
Granular	Gravas y zahorras Arenas gruesas y medias, no limosas	1,5:1	1,5:1
	Arenas finas limosas uniformes	1,5:1	1,75:1
Coherente	Limos y limos arenosos	1,5:1	1,5:1
	Arcillas arenosas y limos arcillosos de IP de 10 a 20	1,25:1	1,25:1
	Arcillas de IP de 20 a 30	1,25:1	1,5:1
	Arcillas de IP > 30	1,25:1	1,25:1

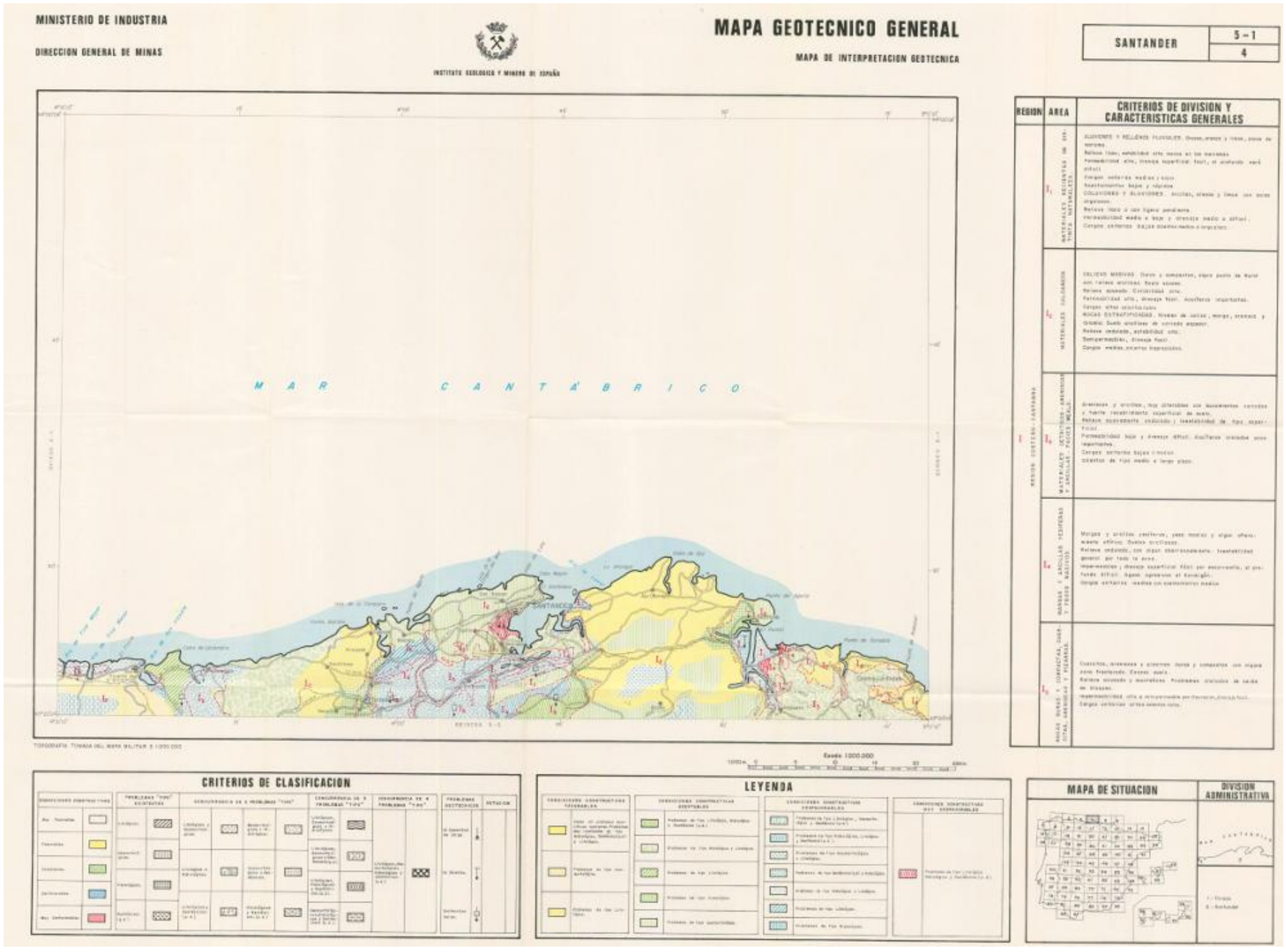
En taludes para ajardinar conviene tomar pendiente única de 1,5:1.

En la zona de proyecto se diferencian principalmente dos litologías:

- Areniscas y materiales detríticos asociados: presentan un comportamiento intermedio, para los que se recomienda una pendiente de 1,5H:1V, en coherencia con los valores recogidos para materiales granulares de grano medio a fino o limosos.
- Calizas y lutitas: materiales de mayor competencia en el caso de la caliza, y más sensibles a la meteorización en el caso de la lutita. Atendiendo a los rangos de inclinación indicados para macizos de calizas y rocas sedimentarias metamorfizadas, se adopta una pendiente de 1H:1V.

La selección de estos valores se ajusta a lo establecido en las tablas de referencia, asegurando condiciones de seguridad frente a inestabilidad global y manteniendo criterios de homogeneidad a lo largo de la traza.

5. MAPA GEOTÉCNICO NACIONAL



ANEJO Nº9 – TRAZADO GEOMÉTRICO

Contenido

1. Objeto 2
2. Trazado en planta 2
2.1. Alineaciones rectas 2
2.2. Alineaciones curvas 3
2.3. Curvas de acuerdo 4
3. Trazado en alzado 5
3.1. Inclinación de las rasantes 5
3.2. Acuerdos verticales 5
4. Informes 6
4.1. Trazado en planta 6
4.2. Trazado en alzado 8
5. Sección transversal 8

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto detallar las características del trazado geométrico del corredor correspondiente a la Variante Este de Comillas (CA-135), de acuerdo con los criterios técnicos y normativos vigentes para el diseño de carreteras.

Para la redacción del trazado se han seguido las prescripciones establecidas en la Instrucción de Carreteras 3.1-IC "Trazado", aprobada por la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, así como las disposiciones complementarias contenidas en la normativa técnica de aplicación en el ámbito de la Red de Carreteras de Cantabria y la legislación estatal vigente en materia de carreteras.

2. TRAZADO EN PLANTA

La variante de nueva construcción se trata de una carretera C-60 de calzada única y doble sentido de circulación, perteneciente al grupo 3. En el trazado en planta de la variante se distinguen ocho tramos rectos, enlazados mediante curvas circulares con sus correspondientes acuerdos de transición. En determinadas curvas se han establecido limitaciones de velocidad más restrictivas con el fin de garantizar unas adecuadas condiciones de seguridad vial.

A lo largo de su recorrido, la variante se inicia en una glorieta ya existente y se prolonga hasta conectar con la carretera CA-131. En su desarrollo se dispone un tramo de estructura que permite salvar el cauce del arroyo Gandaria.

2.1. ALINEACIONES RECTAS

Con el objetivo de favorecer la comodidad en la conducción y garantizar la seguridad vial, se deben limitar las longitudes mínimas y máximas de las alineaciones rectas. Una longitud excesivamente corta puede generar problemas de cansancio visual y deslumbramiento por la repetición continua de cambios de dirección, mientras que una alineación excesivamente larga puede inducir a aumentos de velocidad no deseados.

De acuerdo con lo establecido en la normativa, las longitudes mínima y máxima de las alineaciones rectas, en función de la velocidad de proyecto de la carretera (V_p), vienen definidas por las siguientes expresiones:

$$L_{min,s} = 1.39 * V_p$$

$$L_{min,o} = 2.78 * V_p$$

$$L_{max} = 16.7 * V_p$$

Donde:

- $L_{min,s}$: longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineación recta entre alineaciones curvas de radios de curvatura de distinto signo).
- $L_{min,o}$: longitud mínima (m) para el resto de los casos (alineación recta entre alineaciones curvas de radios de curvatura del mismo signo).
- L_{max}: longitud máxima (m).
- V_p: velocidad de proyecto de la carretera (km/h).

En la siguiente tabla se incluyen los valores recomendados de estas longitudes para diferentes velocidades de proyecto:

LONGITUDES MÍNIMA Y MÁXIMA RECOMENDABLES EN ALINEACIONES RECTAS.

(V_p) (km/h)	Lmin,s (m)	Lmin,o (m)	Lmax (m)
140	195	389	2 338
130	181	361	2 171
120	167	333	2 004
110	153	306	1 837
100	139	278	1 670
90	125	250	1 503
80	111	222	1 336
70	97	194	1 169
60	83	167	1 002
50	69	139	835
40	56	111	668

2.2. ALINEACIONES CURVAS

Las curvas circulares deben ajustarse a una serie de valores de radios mínimos, peraltes máximos y coeficientes de rozamiento en función de la velocidad de proyecto, la visibilidad de parada y la coordinación entre el trazado en planta y en alzado.

Según la **Instrucción 3.1-IC "Trazado"**, la relación entre la velocidad de la curva circular, el radio, el coeficiente de rozamiento transversal y el peralte viene dada por la siguiente expresión:

$$V^2 = 127 * R * \left(f_t + \frac{p}{100}\right)$$

Donde:

- V: Velocidad de la curva circular (km/h).
- R: Radio de la circunferencia que define el eje del trazado en planta (m).
- f_t: Coeficiente de rozamiento transversal movilizado.
- p = Peralte de la curva (%).

En este proyecto, la carretera presenta una velocidad de proyecto de 60 km/h, si bien en determinadas curvas se han previsto limitaciones a 50 km/h, a fin de garantizar condiciones adecuadas de seguridad y confort en la circulación.

Los valores de radios mínimos admisibles, peraltes máximos y coeficientes de rozamiento se obtienen de las tablas normativas asociadas a la velocidad de proyecto. En ellas se recogen los parámetros de comprobación para las velocidades de 60 km/h y 50 km/h, que constituyen las de aplicación en la presente variante.

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO TRANSVERSAL MÁXIMO MOVILIZADO (f_{tMAX}).

V_e (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
f_{tMAX}	0,180	0,166	0,151	0,137	0,122	0,113	0,104	0,096	0,087	0,078	0,069

RELACIÓN VELOCIDAD DE PROYECTO - RADIO MÍNIMO - PERALTE MÁXIMO.

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	A-140 y A-130		A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 y C-100		C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	
	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)
140	1 050	8,00	--	--	--	--
130	850	8,00	--	--	--	--
120	--	--	700	8,00	--	--
110	--	--	550	8,00	--	--
100	--	--	450	8,00	--	--
90	--	--	350	8,00	350	7,00
80	--	--	250	8,00	265	7,00
70	--	--	--	--	190	7,00
60	--	--	--	--	130	7,00
50	--	--	--	--	85	7,00
40	--	--	--	--	50	7,00

GRUPO	DENOMINACIÓN	RADIO (m)	PERALTE (%)
1	Autopistas y autovías A-140 y A-130	850 ≤ R ≤ 1050	8
		1050 ≤ R ≤ 5000	$8 - 7{,}96\cdot(1 - 1050/R)^{1{,}2}$
		5000 ≤ R < 7500	2
		7500 ≤ R	Bombeo
2	Autopistas y autovías A-120, A-110, A-100, A-90 y A-80, carreteras multicarril C-100 y carreteras convencionales C-100	250≤ R ≤ 700	8
		700 ≤ R ≤ 5000	$8 - 7{,}3\cdot(1 - 700/R)^{1{,}3}$
		5000 ≤ R < 7500	2
		7500 ≤ R	Bombeo
3	Carreteras multicarril C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40 y carreteras convencionales C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	50 ≤ R ≤ 350	7
		350 ≤ R ≤ 2500	$7 - 6{,}65\cdot(1 - 350/R)^{1{,}9}$
		2500 ≤ R < 3500	2
		3500 ≤ R	Bombeo

A continuación, se calculan las velocidades específicas para las curvas de proyecto aplicando la fórmula mencionada:

Curva	Radio (m)	p (%)	V (km/h)
1	300	7	91.76
2	128	7	59.94
3	150	7	64.88
4	85	7	50.47
5	130	7	60.40
6	200	7	74.92
7	85	7	50.47

2.3. CURVAS DE ACUERDO

Las curvas de acuerdo, también denominadas curvas de transición, tienen como finalidad suavizar los cambios de curvatura en el trazado. Su diseño debe garantizar una continuidad progresiva en la trayectoria, aportando las mismas condiciones de comodidad y seguridad que el resto de los elementos geométricos de la carretera.

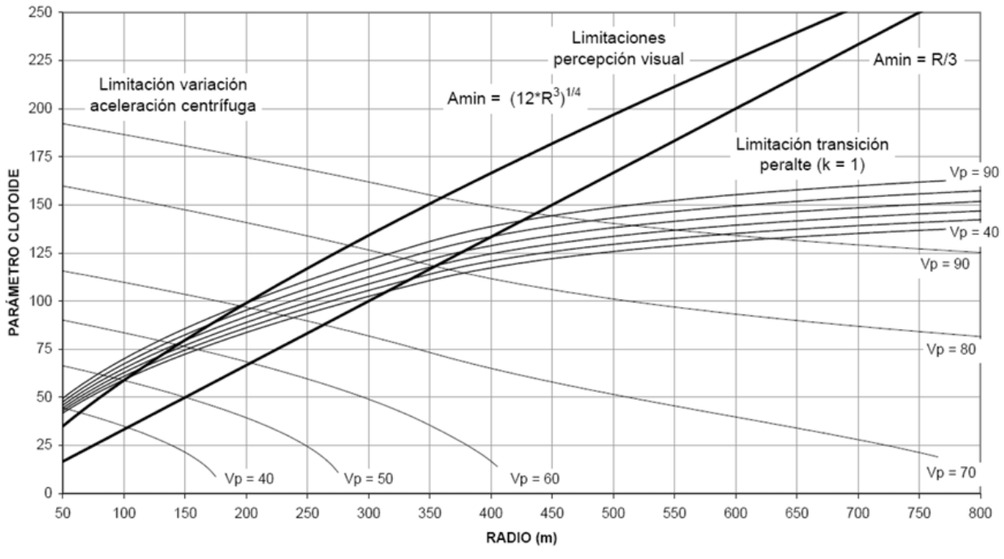
$$A^2 = R * L$$

Donde:

- A: parámetro de la clotoide
- R: radio de la curva de transición (m)
- L: longitud de la curva de transición (m)

Deben ajustarse según la siguiente gráfica, teniendo en cuenta la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal, la transición al peralte y la limitación por condiciones de percepción visual.

CONDICIONES ELECCIÓN PARÁMETRO CLOTOIDE. GRUPO 3.



3. TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado de la carretera queda definido a partir de la adecuada combinación de tramos con pendiente constante (rectas) y de curvas verticales de transición (parábolas), que aseguran la continuidad y suavidad del perfil longitudinal.

3.1. INCLINACIÓN DE LAS RASANTES

La normativa establece que la pendiente máxima admisible de la rasante depende de la velocidad de proyecto. En la tabla siguiente se recogen los valores de referencia para carreteras convencionales:

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
90 y 80	5	7
70 y 60	6	8
50 y 40	7	10

Por otro lado, la pendiente mínima no podrá ser inferior al 0,5 %, aunque en casos excepcionales puede adoptarse un valor reducido de hasta el 0,2 %. Asimismo, la inclinación de la línea de máxima pendiente de la plataforma se mantendrá siempre entre el 0,5 % y el 10 %.

En general, el perfil en alzado se caracteriza por la utilización de rasantes con pendientes moderadas, de manera que en ningún caso se superen los límites máximos establecidos por la normativa.

3.2. ACUERDOS VERTICALES

Para la definición de los acuerdos verticales se adopta una parábola simétrica de eje vertical, cuya expresión matemática es:

$$y = \frac{x^2}{2 * K_v}$$

donde K_v representa el radio de la circunferencia osculatriz en el vértice de la parábola, también denominado parámetro. Este valor puede calcularse a partir de la longitud del acuerdo L y de la diferencia algebraica entre las pendientes de las rasantes que confluyen en el mismo, expresada como:

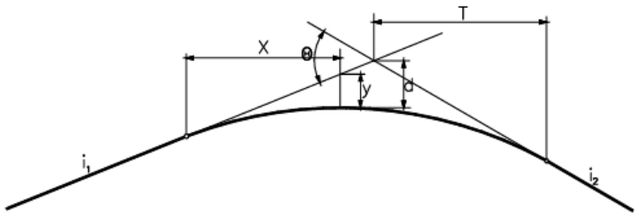
$$\theta = |i_2 - i_1|$$

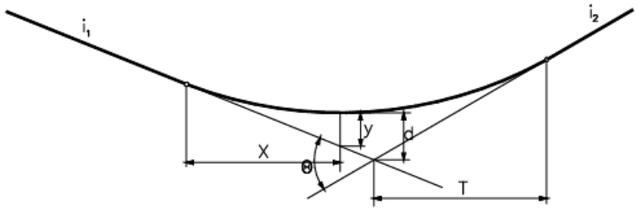
En consecuencia, el parámetro queda definido por la siguiente relación:

$$K_v = \frac{L}{\theta}$$

A continuación, se incluyen los esquemas representativos de los acuerdos verticales, tanto en su forma convexa como cóncava.

ACUERDOS VERTICALES.





4. INFORMES

4.1. TRAZADO EN PLANTA

Alignment: Variante_Este_Comillas

Description:

Tangent Data			
Length:	41.581	Course:	N 67° 07' 47.5363" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.673
Radius:	300.000	S Tan:	13.339
Theta:	03° 49' 10.9871"	P:	0.222
X:	39.982	K:	19.997
Y:	0.889	A:	109.545
Chord:	39.992	Course:	N 68° 24' 11.0262" E

Circular Curve Data			
Delta:	16° 32' 18.7411"	Type:	RIGHT
Radius:	300.000		
Length:	86.596	Tangent:	43.601
Mid-Ord:	3.119	External:	3.152
Chord:	86.295	Course:	N 79° 13' 07.8939" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.673
Radius:	300.000	S Tan:	13.339
Theta:	03° 49' 10.9871"	P:	0.222
X:	39.982	K:	19.997
Y:	0.889	A:	109.545
Chord:	39.992	Course:	S 89° 57' 55.2383" E

Tangent Data			
Length:	142.707	Course:	S 88° 41' 31.7484" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.701
Radius:	128.000	S Tan:	13.364
Theta:	08° 57' 08.8760"	P:	0.520
X:	39.902	K:	19.984
Y:	2.080	A:	71.554
Chord:	39.957	Course:	N 88° 19' 27.5146" E

Circular Curve Data			
Delta:	95° 59' 57.6216"	Type:	LEFT
Radius:	128.000		
Length:	214.465	Tangent:	142.157
Mid-Ord:	42.351	External:	63.292
Chord:	190.244	Course:	N 34° 21' 20.5648" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.701
Radius:	128.000	S Tan:	13.364
Theta:	08° 57' 08.8760"	P:	0.520
X:	39.902	K:	19.984
Y:	2.080	A:	71.554
Chord:	39.957	Course:	N 19° 36' 46.3850" W

Tangent Data			
Length:	123.187	Course:	N 22° 35' 47.1220" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	56.000	L Tan:	37.402
Radius:	150.000	S Tan:	18.729
Theta:	10° 41' 42.7638"	P:	0.870
X:	55.805	K:	27.968
Y:	3.476	A:	91.652
Chord:	55.913	Course:	N 19° 01' 56.6564" W

Circular Curve Data			
Delta:	39° 42' 28.3955"	Type:	RIGHT
Radius:	150.000		
Length:	103.955	Tangent:	54.163
Mid-Ord:	8.916	External:	9.479
Chord:	101.887	Course:	N 07° 57' 09.8396" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	56.000	L Tan:	37.402
Radius:	150.000	S Tan:	18.729
Theta:	10° 41' 42.7638"	P:	0.870
X:	55.805	K:	27.968
Y:	3.476	A:	91.652
Chord:	55.913	Course:	N 34° 56' 16.3356" E

Tangent Data			
Length:	14.199	Course:	N 38° 30' 06.8011" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.744
Radius:	85.000	S Tan:	13.404
Theta:	13° 28' 52.8956"	P:	0.783
X:	39.779	K:	19.963
Y:	3.125	A:	58.310
Chord:	39.902	Course:	N 34° 00' 36.7617" E

Circular Curve Data			
Delta:	41° 30' 20.8189"	Type:	LEFT
Radius:	85.000		
Length:	61.575	Tangent:	32.209
Mid-Ord:	5.515	External:	5.898
Chord:	60.238	Course:	N 04° 16' 03.4961" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.744
Radius:	85.000	S Tan:	13.404
Theta:	13° 28' 52.8956"	P:	0.783
X:	39.779	K:	19.963
Y:	3.125	A:	58.310
Chord:	39.902	Course:	N 25° 28' 29.7694" W

Tangent Data			
Length:	32.061	Course:	N 29° 57' 59.8089" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.700
Radius:	130.000	S Tan:	13.363
Theta:	08° 48' 53.0471"	P:	0.512
X:	39.905	K:	19.984
Y:	2.048	A:	72.111
Chord:	39.958	Course:	N 27° 01' 44.2472" W

Circular Curve Data			
Delta:	11° 11' 05.2988"	Type:	RIGHT
Radius:	130.000		
Length:	25.378	Tangent:	12.729
Mid-Ord:	0.619	External:	0.622
Chord:	25.337	Course:	N 15° 33' 34.1124" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.700
Radius:	130.000	S Tan:	13.363
Theta:	08° 48' 53.0471"	P:	0.512
X:	39.905	K:	19.984
Y:	2.048	A:	72.111
Chord:	39.958	Course:	N 04° 05' 23.9776" W

Tangent Data			
Length:	23.310	Course:	N 01° 09' 08.4159" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.681
Radius:	200.000	S Tan:	13.346
Theta:	05° 43' 46.4806"	P:	0.333
X:	39.960	K:	19.993
Y:	1.332	A:	89.443
Chord:	39.982	Course:	N 03° 03' 43.3272" W

Circular Curve Data			
Delta:	09° 51' 43.7810"	Type:	LEFT
Radius:	200.000		
Length:	34.425	Tangent:	17.255
Mid-Ord:	0.740	External:	0.743
Chord:	34.383	Course:	N 11° 48' 46.7870" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.681
Radius:	200.000	S Tan:	13.346
Theta:	05° 43' 46.4806"	P:	0.333
X:	39.960	K:	19.993
Y:	1.332	A:	89.443
Chord:	39.982	Course:	N 20° 33' 50.2468" W

Tangent Data			
Length:	77.300	Course:	N 22° 28' 25.1582" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.744
Radius:	85.000	S Tan:	13.404
Theta:	13° 28' 52.8956"	P:	0.783
X:	39.779	K:	19.963
Y:	3.125	A:	58.310
Chord:	39.902	Course:	N 17° 58' 55.1187" W

Circular Curve Data			
Delta:	53° 44' 38.9399"	Type:	RIGHT
Radius:	85.000		
Length:	79.731	Tangent:	43.071
Mid-Ord:	9.178	External:	10.290
Chord:	76.840	Course:	N 17° 52' 47.2073" E

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	40.000	L Tan:	26.744
Radius:	85.000	S Tan:	13.404
Theta:	13° 28' 52.8956"	P:	0.783
X:	39.779	K:	19.963
Y:	3.125	A:	58.310
Chord:	39.902	Course:	N 53° 44' 29.5334" E

Tangent Data			
Length:	48.226	Course:	N 58° 13' 59.5729" E

4.2. TRAZADO EN ALZADO

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	35.000	-0.082 %	0.000
2	1+02.281	34.916	-2.693 %	100.000
3	4+88.362	24.521	-0.464 %	250.000
4	8+98.411	22.618	0.064 %	170.000
5	12+17.399	22.821	-0.873 %	100.000
6	15+20.951	20.169	-5.529 %	150.000
7	16+63.611	12.282	-2.493 %	70.000
8	17+00.697	11.357		

5. SECCIÓN TRANSVERSAL

Se determina la sección transversal de la carretera cumpliendo con los anchos definidos por la norma para una velocidad de proyecto de 60 km/h, con limitaciones en determinados tramos. La dimensiones son las siguientes:

- Ancho de carril: 3.50 m
- Ancho de arcén: 0.5m
- Berma: 0.5m

A continuación, se muestra la tabla donde se recogen las dimensiones según la velocidad de proyecto y la clase de carretera.

DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	ANCHO (m)				NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
		CARRILES	ARCENES		BERMAS (MÍNIMO)	
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Autopista y autovía	140, 130 y 120	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	C
	110 y 100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
Carretera multicarril	100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
	50 y 40	3,25 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
Carretera convencional	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E
Vía colectora - distribuidora y ramal de enlace de sentido único	100	3,50	1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	E
	50 y 40	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
Ramal de enlace de doble sentido	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	2,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	2,50		1,00	E
	50 y 40	3,50	1,50 / 2,50		1,00	E
Vía de servicio de sentido único	90 y 80	3,50	1,00	1,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00	1,00 / 1,50	0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00	0,50	E
Vía de servicio de doble sentido	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E

Si los ramales de enlace, los ramales de transferencia, las vías colectoras - distribuidoras, las vías de servicio y las vías laterales solo tuviesen un carril su ancho será de cuatro metros (4,00 m) y, en curvas, tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) más el sobreancho correspondiente (epígrafe 7.3.5) con un valor mínimo de cuatro metros (≥ 4,00 m).

ANEJO Nº10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

Contenido

1. Objeto 2

2. Movimiento de tierras 2

2.1. Diagrama de masas 2

2.2. Informe de movimiento de tierras 2

2.3. Conclusión 3

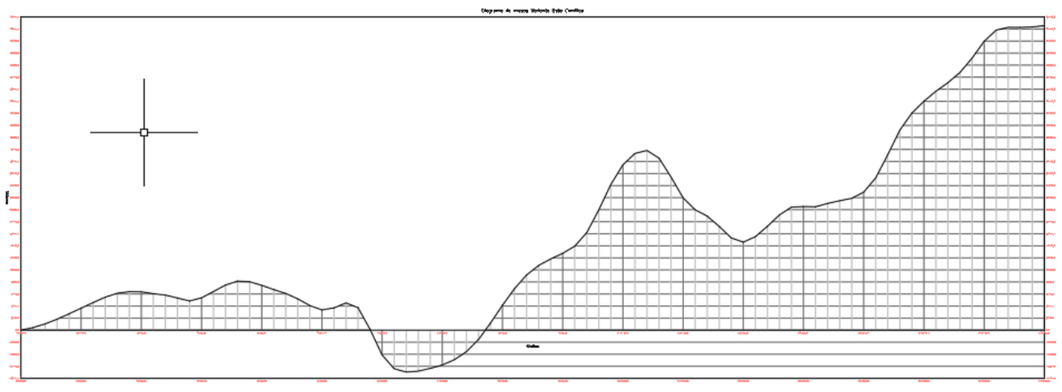
1. OBJETO

El presente anejo tiene por finalidad recoger y justificar los movimientos de tierra previstos para la ejecución de la variante este de Comillas. En él se detallan los volúmenes de excavación y de relleno necesarios, tanto para la formación de terraplenes como para los desmontes.

Se persigue en todo momento lograr un equilibrio entre el material procedente de las excavaciones y el destinado a los rellenos, de manera que el diagrama de masas refleje una compensación adecuada y se minimicen los transportes de tierra.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1. DIAGRAMA DE MASAS



2.2. INFORME DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Informe de volumen

Proyecto: F:\TFG\Civil3D_VEste\proyectoFinal\proyectoComillasEste_OL_datos.dwg

Alineación: Variante Este Comillas
Grupo de líneas de muestreo: Lineas de Muestreo 1
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 1+700.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	-
0+000.000	16.12	0	0	0.03	0	0	0	0	
0+020.000	25.83	419.49	419.49	0	0.31	419.49	419.49	0.31	
0+040.000	35.37	611.98	611.98	0	0	1031.47	1031.47	0.31	
0+060.000	42.81	781.77	781.77	0	0	1813.24	1813.24	0.31	
0+080.000	47.13	900.52	900.52	0	0	2713.76	2713.76	0.31	
0+100.000	46.48	937.88	937.88	0	0	3651.64	3651.64	0.31	
0+120.000	46.42	930.64	930.64	0	0	4582.28	4582.28	0.31	
0+140.000	42.81	893.61	893.61	0	0	5475.89	5475.89	0.31	
0+160.000	23.34	664.39	664.39	1.81	17.55	6140.28	6140.28	17.86	
0+180.000	7.08	307.65	307.65	2.48	41.99	6447.93	6447.93	59.85	
0+200.000	0.8	79.5	79.5	8	104.27	6527.43	6527.43	164.12	
0+219.996	2.1	28.98	28.98	26.37	343.6	6556.41	6556.41	507.72	
0+240.000	8.04	101.4	101.4	6.35	327.23	6657.81	6657.81	834.95	
0+260.000	0	80.38	80.38	50.84	571.93	6738.19	6738.19	1406.88	
0+280.000	10.81	108.14	108.14	8.7	595.4	6846.33	6846.33	2002.28	
0+300.000	49.69	605.06	605.06	0.23	89.3	7451.39	7451.39	2091.58	
0+320.000	56.14	1058.28	1058.28	0	2.32	8509.67	8509.67	2093.9	
0+340.000	51.78	1079.2	1079.2	0	0	9588.87	9588.87	2093.9	
0+360.000	12.69	644.72	644.72	0.41	4.13	10233.59	10233.59	2098.03	
0+380.000	0	125.5	125.5	0	225.18	10359.09	10359.09	2323.21	
0+400.000	0	0	0	0	0	10359.09	10359.09	2323.21	
0+420.000	0	0	0	0	0	10359.09	10359.09	2323.21	
0+440.000	0	0	0	0	0	10359.09	10359.09	2323.21	
0+460.000	0	0	0	0	0	10359.09	10359.09	2323.21	
0+480.000	0	0	0	0	1115.52	10359.09	10359.09	3438.73	
0+500.000	18.46	195.68	195.68	39.44	911.2	10554.77	10554.77	4349.93	
0+520.000	50.15	724.48	724.48	3.89	399.21	11279.25	11279.25	4749.14	
0+540.000	41.2	957.88	957.88	9.52	122.33	12237.13	12237.13	4871.47	
0+560.000	0	429.08	429.08	117.61	1219.35	12666.21	12666.21	6090.82	
0+580.000	0	0	0	247.9	3610.47	12666.21	12666.21	9701.29	
0+600.000	0	0	0	180.86	4247.22	12666.21	12666.21	13948.51	
0+620.000	0	0	0	51.51	2274.42	12666.21	12666.21	16222.93	
0+640.000	7.12	72.66	72.66	13.05	636.33	12738.87	12738.87	16859.26	
0+660.000	25.73	328.5	328.5	4.26	173.15	13067.37	13067.37	17032.41	
0+680.000	33.5	592.26	592.26	9.17	134.27	13659.63	13659.63	17166.68	
0+700.000	41.25	747.51	747.51	9.2	183.68	14407.14	14407.14	17350.36	
0+720.000	57.01	982.62	982.62	1.36	105.66	15389.76	15389.76	17456.02	
0+740.000	78.59	1356.01	1356.01	0.75	21.1	16745.77	16745.77	17477.12	
0+760.000	122.27	2008.61	2008.61	0	7.45	18754.38	18754.38	17484.57	
0+780.000	152.12	2743.94	2743.94	0	0	21498.32	21498.32	17484.57	
0+800.000	149.3	2968.61	2968.61	0	0	24466.93	24466.93	17484.57	
0+820.000	135.11	2760.5	2760.5	0	0	27227.43	27227.43	17484.57	
0+840.000	100.04	2259.07	2259.07	0	0	29486.5	29486.5	17484.57	
0+860.000	68.11	1616.52	1616.52	3.42	36.54	31103.02	31103.02	17521.11	
0+880.000	50.34	1135.51	1135.51	1.71	54.5	32238.53	32238.53	17575.61	
0+900.000	55.42	1008.26	1008.26	5.13	72	33246.79	33246.79	17647.61	

0+920.000	87.35	1360.11	1360.11	10.87	171.49	34606.9	34606.9	17819.1
0+940.000	161.85	2372.92	2372.92	0	116.93	36979.82	36979.82	17936.03
0+960.000	230	3781.34	3781.34	0	0	40761.16	40761.16	17936.03
0+980.000	196.55	4207.28	4207.28	0	0	44968.44	44968.44	17936.03
1+000.000	130.12	3266.69	3266.69	0	0	48235.13	48235.13	17936.03
1+020.000	55.43	1886.65	1886.65	0	0	50121.78	50121.78	17936.03
1+040.000	0.39	577.27	577.27	8.78	86.23	50699.05	50699.05	18022.26
1+060.000	0	4.23	4.23	121.02	1282.52	50703.28	50703.28	19304.78
1+080.000	0	0	0	193.5	3143.88	50703.28	50703.28	22448.66
1+100.000	0	0	0	153.53	3446.79	50703.28	50703.28	25895.45
1+120.000	0	0	0	48.99	1978.39	50703.28	50703.28	27873.84
1+140.000	0	0	0	57.53	1050.27	50703.28	50703.28	28924.11
1+160.000	0	0	0	113.84	1713.71	50703.28	50703.28	30637.82
1+180.000	0	0	0	77.58	1914.26	50703.28	50703.28	32552.08
1+200.000	14.28	140.48	140.48	4.08	829.79	50843.76	50843.76	33381.87
1+220.000	83.12	941.97	941.97	0	42.65	51785.73	51785.73	33424.52
1+240.000	97.83	1725.76	1725.76	0.24	2.62	53511.49	53511.49	33427.14
1+260.000	101.5	1911.46	1911.46	2.07	24.37	55422.95	55422.95	33451.51
1+280.000	44.97	1448.48	1448.48	11.89	142.55	56871.43	56871.43	33594.06
1+300.000	0	449.75	449.75	24.33	362.25	57321.18	57321.18	33956.31
1+320.000	22.66	228.31	228.31	1.99	261.69	57549.49	57549.49	34218
1+340.000	32.83	567.66	567.66	0.13	20.74	58117.15	58117.15	34238.74
1+360.000	18.7	532.06	532.06	8.02	78.7	58649.21	58649.21	34317.44
1+380.000	29.46	497.89	497.89	2.15	98.26	59147.1	59147.1	34415.7
1+400.000	73.66	1052.33	1052.33	0.61	26.94	60199.43	60199.43	34442.64
1+420.000	164.9	2385.59	2385.59	0	6.1	62585.02	62585.02	34448.74
1+440.000	220.05	3849.47	3849.47	0	0	66434.49	66434.49	34448.74
1+460.000	187.38	4074.33	4074.33	1.17	11.67	70508.82	70508.82	34460.41
1+480.000	101.18	2885.66	2885.66	4.23	53.96	73394.48	73394.48	34514.37
1+500.000	101.99	2031.72	2031.72	2.1	63.32	75426.2	75426.2	34577.69
1+520.000	78.72	1702.84	1702.84	1.73	39.87	77129.04	77129.04	34617.56
1+540.000	100.06	1663.7	1663.7	18.38	233.4	78792.74	78792.74	34850.96
1+560.000	108.96	1929.07	1929.07	1.38	233.25	80721.81	80721.81	35084.21
1+580.000	154.1	2381.56	2381.56	0.11	16.66	83103.37	83103.37	35100.87
1+600.000	160.14	2793.93	2793.93	0.55	7.2	85897.3	85897.3	35108.07
1+620.000	49.95	1876.12	1876.12	0.16	7.6	87773.42	87773.42	35115.67
1+640.000	9.42	561.68	561.68	9.2	95.18	88335.1	88335.1	35210.85
1+660.000	3.92	132.31	132.31	5.68	149.2	88467.41	88467.41	35360.05
1+680.000	9.2	131.13	131.13	0.03	57.1	88598.54	88598.54	35417.15
1+700.000	11.93	211.21	211.21	0	0.28	88809.75	88809.75	35417.43

2.3. CONCLUSIÓN

Del análisis de los volúmenes de movimiento de tierras resulta un total de 88.809,75 m³ de desmonte y 35.417,43 m³ de terraplén.

ANEJO Nº11 – FIRMES Y PAVIMENTOS

Contenido

1. Objeto 2
2. Dimensionamiento de la explanada 2
3. Dimensionamiento del firme 2
3.1. Especificaciones de los materiales 3
3.1.1. Capas de rodadura 3
3.1.2. Capas inferiores 4
3.1.3. Betún asfáltico 4
3.1.4. Riego de adherencia 5
3.1.5. Riego de imprimación 5
3.2. Tabla resumen 6

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto definir y justificar la sección estructural del firme de la variante Este de Comillas (CA-135), en función de la categoría de tráfico pesado y de la categoría de explanada, estableciendo las capas que lo componen y sus características básicas.

El dimensionamiento y la definición del firme se han efectuado siguiendo:

- Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme" (Orden FOM/3460/2003) y su actualización mediante la Orden Circular 1/2023, que introduce mejoras técnicas y contempla el empleo de mezclas bituminosas semicalientes como alternativa a las mezclas en caliente.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) (Orden FOM/2523/2014).

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLANADA

Para definir la estructura del firme, la Norma 6.1-IC *"Secciones de firme"* establece tres categorías de explanada, designadas como E1, E2 y E3. La asignación a una u otra categoría depende de la capacidad portante del terreno, medida a través del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev_2), determinado conforme a la norma NLT-357 *"Ensayo de carga con placa"*. Los valores de referencia se indican en la tabla siguiente:

Categoría de explanada	**E1**	**E2**	**E3**
Ev_2 (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Teniendo en cuenta las características observadas en el terreno y las condiciones del trazado, se ha optado por asignar al proyecto una explanada de categoría E2, al considerarse suficiente para soportar cargas previstas y garantizar un comportamiento adecuado del firme en puesta en servicio.

La clasificación de la explanada depende del tipo de suelo existente y de los espesores mínimos de material que se dispongan para su formación. En la siguiente figura se muestran las distintas soluciones posibles de dimensionamiento de la explanada.

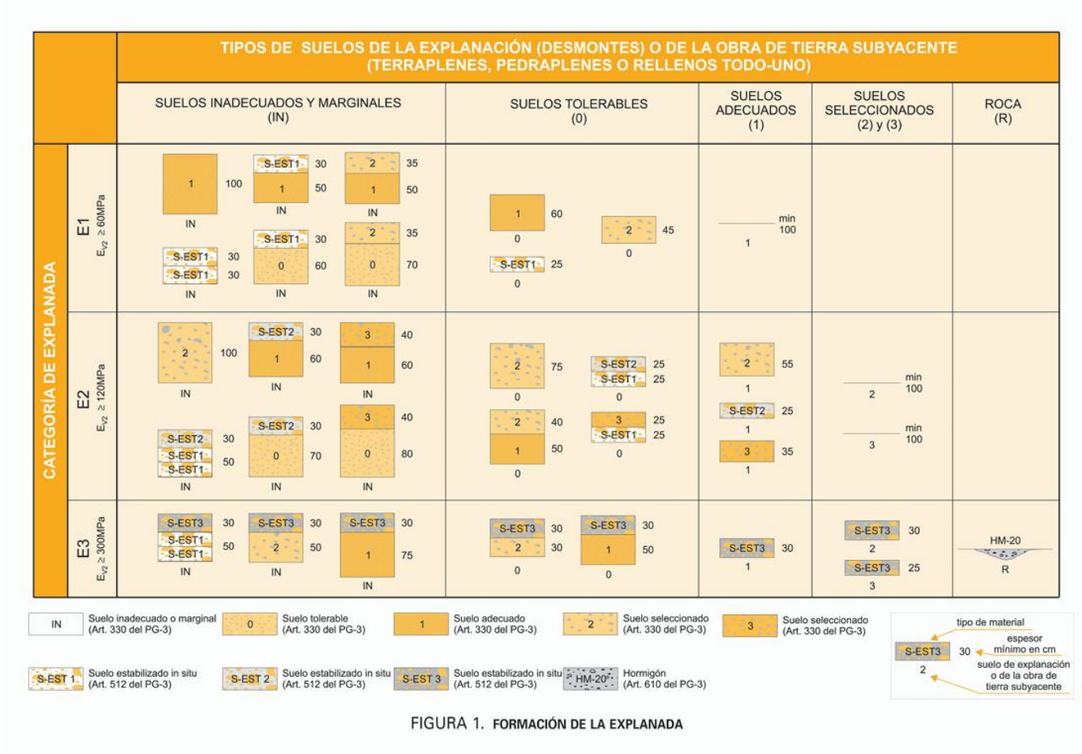


FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

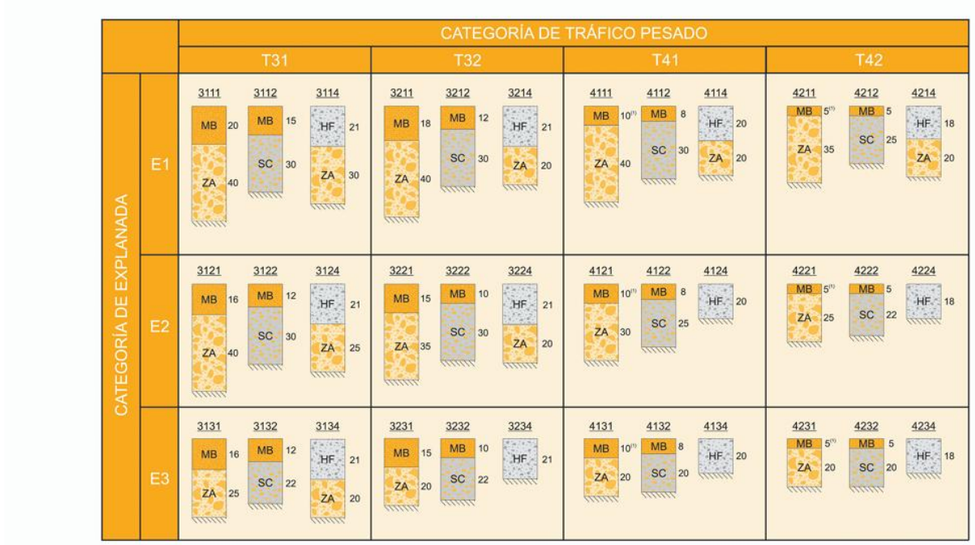
Se ha adoptado la solución de 75 cm de suelo seleccionado tipo 2 dispuesto sobre el suelo tolerable.

3. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

El dimensionamiento del firme se establece a partir de la combinación entre la categoría de explanada y la categoría de tráfico pesado. Para ello se emplea el catálogo de secciones, que recoge las distintas soluciones estructurales posibles en función de ambas variables.

Tal y como se recoge en el Anejo nº7 – Tráfico, la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) obtenida para la carretera la clasifica en la categoría T31.

En la siguiente figura se presentan las secciones tipo correspondientes a diferentes soluciones de dimensionamiento.



(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

***Nota 1**: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).*

***Nota 2**: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.*

FIGURA 2.2. **CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA**

La sección de firme elegida es la 3121 formada por:

- 16 de mezcla bituminosa
- 40 cm de zahorra artificial

3.1. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

Para establecer las distintas capas que forman los 16 cm de mezcla bituminosa en caliente se seguirán las prescripciones respecto a las tipologías y espesores de la Normativa 6.1-IC y el PG-3.

En la siguiente tabla se recogen los espesores mínimos recomendados para cada tipo de capa y mezcla bituminosa, según la actualización establecida por la Orden Circular 1/2023, aplicable tanto a mezclas en caliente como a mezclas semicalientes:

TABLA 6. ESPESORES DE CAPA DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE O SEMICALIENTE

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA [1]	TIPO SEGÚN TASA DE ASFALTO RECUPERADO[4]	TAMAÑO NOMINAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
				T1 y superior	T2 y T31	T32 e inferior
Rodadura	AC tipos D y S	0 y 1	16		4-5	
			22		5-6	
	BBTM [2] tipos A y B	0	8	2		
			11	3		
	PA[2]	0	11	4		
	SMA	0	8	2-3		
			11	3-5		
	AUTL[2]	Ninguno	5	1-1,5		
			8	1,5-2		
			11		2	
Intermedia	AC tipos D y S	Todos	22	5-10[3]		
	MAM	0 y 1	22	6-10		
	SMA	0	16	5-9		
Base	AC, tipo S	Todos	22	7-10		
			32	10-13		
	MAM	0 y 1	22	7-13	7-13	

3.1.1. CAPAS DE RODADURA

La capa de rodadura constituye la parte superior del firme y está en contacto directo con el tráfico. Su función es proporcionar una superficie segura y cómoda para la circulación, garantizando la adherencia de los neumáticos, la evacuación del agua y la protección de las capas inferiores.

Entre las diferentes tipologías de mezclas bituminosas que pueden emplearse en capas de rodadura, en este proyecto se han considerado dos soluciones habituales: las mezclas drenantes (PA) y las mezclas discontinuas (BBTM).

- Las mezclas drenantes (PA) presentan un elevado contenido de huecos interconectados que facilita la evacuación rápida del agua en superficie, mejorando la seguridad y el confort de los usuarios en condiciones de lluvia. Su aplicación está condicionada a zonas sin problemas de nieve o hielo, con

intensidades de tráfico superiores a 5.000 vehículos/día y en entornos con régimen de lluvias regular que permita su limpieza.

- Las mezclas discontinuas (BBTM) presentan una discontinuidad granulométrica en los áridos, lo que otorga buena textura superficial y resistencia al deslizamiento. Se emplean en capas de reducido espesor (2 a 3 cm), resultando una solución extendida en carreteras convencionales por su buen comportamiento y menor necesidad de conservación.

En este proyecto se consideran dos alternativas adecuadas a las condiciones de la variante de Comillas:

- Opción 1: BBTM 11B de 3 cm, mezcla discontinua en caliente.
- Opción 2: PA 16 de 5 cm, mezcla drenante.

Tras analizar ambas soluciones, se adopta la Opción 1 (BBTM 11B de 3 cm) por ser la más adecuada en una carretera convencional como es la variante de Comillas, garantizando un comportamiento satisfactorio con menores exigencias de conservación que la alternativa drenante.

3.1.2. CAPAS INFERIORES

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en las capas inferiores del firme (intermedia y base) se selecciona en función del espesor requerido y de la categoría de tráfico, de acuerdo con lo establecido en el PG-3 y en la actualización de la Norma 6.1-IC.

En la siguiente tabla se muestran las mezclas y rangos de espesores recomendados:

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

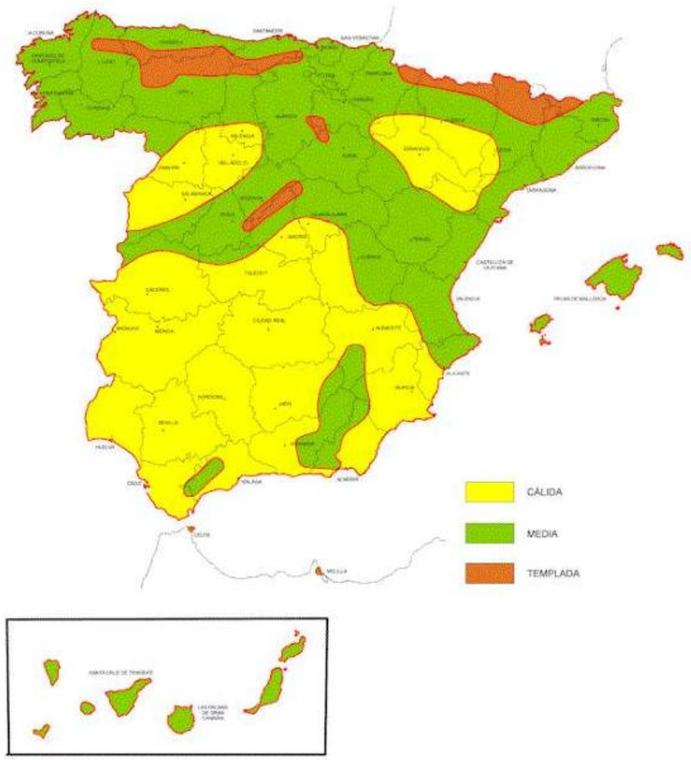
Para este proyecto, se han adoptado las siguientes soluciones:

- Capa intermedia: AC22 bin S con espesor de 5 cm.
- Capa base: AC22 base G con un espesor de 8 cm.

3.1.3. BETÚN ASFÁLTICO

La elección del tipo de betún asfáltico depende de la categoría de tráfico de la carretera y de la zona térmica estival en la que se sitúe el proyecto.

En este caso, la carretera corresponde a una categoría de tráfico pesado T31 y se encuentra en una zona térmica estival media, de acuerdo con el siguiente mapa:



Siguiendo la ORDEN FOM/2523/2014" Firmes y Pavimentos. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes PG-3" se eligen los tipos de ligantes, en función de las siguientes tablas:

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70	50/70 BC50/70
MEDIA				50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 70/100 BC50/70			70/100

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

Se ha adoptado como ligante un betún asfáltico 50/70, que se empleará en todas las capas bituminosas del firme.

3.1.4. RIEGO DE ADHERENCIA

Según lo dispuesto en el artículo 531 del PG-3, las emulsiones a emplear en los riegos de adherencia deben contar con marcado CE y se clasifican en convencionales y modificadas, tal y como se indica en la siguiente tabla:

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

En el presente proyecto no resulta necesario el empleo de emulsiones modificadas, por ello, se adopta como solución una emulsión bituminosa convencional C60B3 ADH.

3.1.5. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

La emulsión destinada al riego de imprimación se selecciona conforme a lo indicado en el PG-3 y se limita a los tipos C50BF4 IMP o C60BF4 IMP, cuya idoneidad debe comprobarse previamente en obra. Para el presente proyecto se adopta como solución una emulsión bituminosa C50BF4 IMP.

3.2. TABLA RESUMEN

En la siguiente tabla se resumen las soluciones adoptadas para el dimensionamiento del firme.

TIPO	ESPESOR	ESPECIFICACIONES
Capa de rodadura	3 cm	BBTM 11B 50/70
Capa intermedia	5 cm	AC22 bin S 50/70
Capa base	8 cm	AC22 base G 50/70
Zahorra artificial	40 cm	

- Entre la capa de rodadura y la intermedia, así como entre la intermedia y la base, se dispondrá un riego de adherencia mediante emulsión bituminosa convencional C60B3 ADH.
- Entre la capa base y la zahorra artificial se aplicará un riego de imprimación con emulsión bituminosa C50BF4 IMP.

ANEJO Nº12 – DRENAJE

Contenido

1. Objeto 2
2. Cálculo de caudales 2
2.1. Método racional 2
2.1.1. Intensidad de precipitación 2
2.1.2. Coeficiente de escorrentía 4
2.1.3. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación 5
2.2. Resultados 6
3. Drenaje transversal 7
3.1. Cálculo y dimensionamiento del drenaje transversal 7
3.2. Obras complementarias 8
3.2.1. Bajantes 8
4. Drenaje longitudinal 9
4.1. Obras complementarias 9
4.1.1. Bajantes 9

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es justificar el dimensionamiento del sistema de drenaje superficial de la variante Este de Comillas (CA-135), garantizando la correcta recogida y evacuación de las aguas pluviales.

Para ello se han calculado los caudales de diseño de las cuencas principales y secundarias mediante el método racional, y se han dimensionado las correspondientes obras de drenaje transversal y longitudinal, aplicando los criterios técnicos establecidos en la Norma 5.2-IC "Drenaje superficial" (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero).

2. CÁLCULO DE CAUDALES

El cálculo de caudales constituye la base para el dimensionamiento de las obras de drenaje, determinando el volumen de agua que debe ser evacuado en cada punto del trazado en condiciones de lluvia de diseño. Para ello, se han analizado las áreas de aportación afectadas por el trazado, clasificándose en dos tipos de cuencas:

- Cuencas principales: generadas por la cuenca natural correspondiente a una ODT, más las cuencas secundarias que comprenda.
- Cuencas secundarias: generadas por desmontes y la propia plataforma, que vierten a las obras de drenaje longitudinal.

El cálculo se ha realizado considerando los periodos de retorno establecidos por la normativa en función del tipo de obra:

- Drenaje transversal: periodo de retorno de T = 100 años.
- Drenaje longitudinal: periodo de retorno de T = 25 años.

En ambos casos se ha empleado el método racional para la determinación del caudal de diseño, ajustando el procedimiento a las características de cada tipo de obra.

En el caso del drenaje longitudinal, el cálculo se ha simplificado adoptando como referencia la cuenca secundaria más desfavorable de todas las generadas a lo largo del trazado. Este criterio garantiza que la sección de cuneta dimensionada sea capaz de evacuar el caudal máximo que pueda producirse en cualquier punto, asegurando así el correcto funcionamiento del sistema en todas las condiciones posibles.

2.1. MÉTODO RACIONAL

A continuación, se describen las expresiones y parámetros empleados en la aplicación del método racional para la determinación de los caudales de diseño, tanto en las cuencas principales como en las secundarias. La fórmula general de cálculo del caudal máximo se presenta a continuación:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_c}{3.6}$$

- Q_T: Caudal máximo anual de periodo de retorno T, en m³/s.
- $I(T, t_c)$: Intensidad media de precipitación (mm/h), para un periodo de retorno T y una duración igual al tiempo de concentración t_c.
- C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca, adimensional.
- A: Área de la cuenca en km².
- K_c: Coeficiente de uniformidad que corrige la falta de uniformidad temporal de la precipitación.

2.1.1. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c) = I_d \cdot F_{int}$$

- $I(T, t_c)$: Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t, en mm/h.
- I_d: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T, en mm/h.
- F_{int}: Factor de intensidad.

2.1.1.1. INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

- I_d: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, en mm/h.
- P_d: Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T, en mm. Se obtendrá de los resultados del anejo nº5: Climatología e hidrología.
- K_A: Factor adimensional reductor de la precipitación por área de la cuenca.

2.1.1.2. FACTOR REDUCTOR DE LA PRECIPITACIÓN POR ÁREA DE LA CUENCA

Si $A < 1\ km^2 \rightarrow K_A = 1$

Si $A \geq 1\ km^2 \rightarrow K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

- K_A: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (adimensional).
- A: Área de la cuenca, en km^2.

2.1.1.3. FACTOR DE INTENSIDAD

Se toma el mayor de los valores obtenidos de entre los que se indican a continuación:

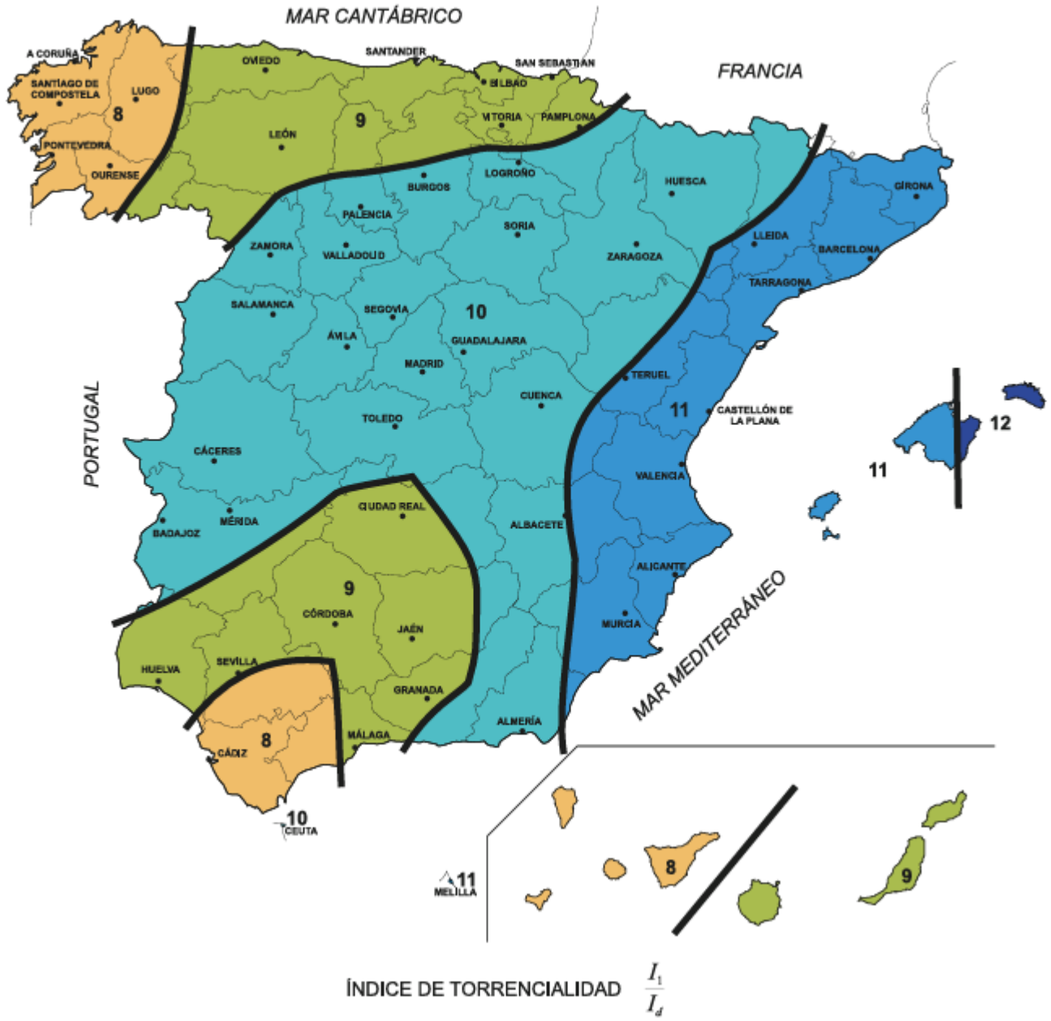
$$F_{int} = máx(F_a, F_b)$$

- F_{int}: Factor de intensidad (adimensional).
- F_a: Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d) (adimensional).
- F_b: Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo (adimensional).

En este caso, se ha optado por adoptar como factor de intensidad el valor de F_a, dado que no se dispone de las curvas IDF necesarias para la obtención de F_b.

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3.5287 - 2.5287 \cdot t^{0.1}}$$

- F_a: Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (adimensional).
- (I_1/I_d): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de torrencialidad. En este caso, el valor adoptado es de 9.
- t: Duración del aguacero, en horas. En este caso, se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).



2.1.1.4. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

El tiempo de concentración t_c es el intervalo necesario para que toda la superficie de la cuenca aporte caudal en el punto de desagüe. Este valor se determina de forma distinta en función de si se trata de cuencas principales o secundarias.

- Cuencas principales

$$t_c = 0.3 \cdot L_c^{0.76} \cdot J_c^{-0.19}$$

  - t_c: Tiempo de concentración, en horas.
  - L_c: Longitud del cauce, en km.
  - J_c: Pendiente media del cauce (adimensional).

- Cuencas secundarias

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0.408} \cdot n_{dif}^{0.312} \cdot J_{dif}^{-0.209}$$

  - t_{dif}: Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno, en minutos.
  - n_{dif}: Coeficiente de flujo difuso (adimensional).

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

  - L_{dif}: Longitud de recorrido en flujo difuso, en metros.
  - J_{dif}: Pendiente media.

Para cuencas secundarias, el valor final de t_c se obtiene a partir de t_{dif} según la tabla que se presenta a continuación:

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

2.1.2. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

Si $P_d \cdot K_A > P_0 \rightarrow C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)}$

Si $P_d \cdot K_A \leq P_0 \rightarrow C = 0$

- C: Coeficiente de escorrentía (adimensional).
- P_d: Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado, en mm.
- K_A: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (adimensional).
- P_0: Umbral de escorrentía, en mm.

2.1.2.1. UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía P_0, representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

- P_0: Umbral de escorrentía, en mm.
- P_0^i: Valor inicial del umbral de escorrentía, en mm.
- β: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (adimensional).

2.1.2.2. VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i se ha obtenido a partir de las tablas de la normativa, que lo establecen en función del grupo hidrológico del suelo y del uso del suelo de cada cuenca.

El grupo hidrológico correspondiente a la zona de estudio es el B, determinado a partir del mapa de grupos hidrológicos. El uso del suelo de cada cuenca se ha determinado mediante la cartografía de usos del terreno, identificando tres tipologías predominantes en las cuencas vertientes: pastizal antropizado, forestal de frondosas de plantación y forestal de coníferas de plantación.

En la siguiente tabla se recogen los valores de P_0^i obtenidos de la normativa para el grupo hidrológico B, correspondientes a los distintos usos del suelo presentes en las cuencas analizadas.

Uso del suelo	P_0^i (mm)
Pastizal antropizado	33
Forestal de frondosas de plantación	47
Forestal de coníferas de plantación	47

2.1.2.3. COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El coeficiente corrector del umbral de escorrentía se obtiene aplicando las fórmulas definidas para cada tipo de obra de drenaje.

- Drenaje transversal

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

  - β^{DT}: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera (adimensional).
  - β_m: Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (adimensional).
  - F_T: Factor función del período de retorno T (adimensional).
  - Δ_{50}: Desviación respecto al valor medio: Intervalo de confianza correspondiente al 50% (adimensional).

- Drenaje longitudinal

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

  - β^{PM}: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares (adimensional).

Los parámetros necesarios se obtienen de las calibraciones regionales incluidas en la normativa, recogiendo datos específicos para cada región. El ámbito del proyecto se encuentra dentro de la región 12, obteniendo los siguientes valores:

Región	β_m	Δ_{50}	F_T	
			T = 25 años	T = 100 años
12	0.95	0.20	1.14	1.33

2.1.3. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14}$$

- K_t: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (adimensional).
- t_c: Tiempo de concentración de la cuenca, en horas.

2.2. RESULTADOS

- Cuencas principales

Nº CUENCA	$Area\ (km^2)$	$Longitud\ (km)$	Pendiente	$I\ (mm/h)$	$I_d\ (mm/h)$	$P_d\ (mm/d)$	K_A	F_{int}	I_1/I_d	$t_c\ (h)$	$\frac{P_d \cdot K_A}{P_0}$	C	$P_0\ (mm)$	$P_0^i\ (mm)$	β^{DT}	β_m	Δ_{50}	F_T	K_t	$Q_T\ (m^3/s)$
1	0.0019	0.1475	8.14%	190.6582	7.1281	171.075	1	26.7473	9	0.1128	5.1971	0.4511	32.9175	33	0.9975	0.95	0.2	1.33	1.0046	0.0457
2	0.0117	0.1882	9.56%	177.8347	7.1281	171.075	1	24.9483	9	0.1317	5.1971	0.4511	32.9175	33	0.9975	0.95	0.2	1.33	1.0056	0.2629
3	0.2526	0.6851	13.14%	114.7678	7.1281	171.075	1	16.1007	9	0.3309	3.6490	0.3290	46.8825	47	0.9975	0.95	0.2	1.33	1.0176	2.6956
4	0.0120	0.2940	19.39%	161.9103	7.1281	171.075	1	22.7143	9	0.1616	3.6490	0.3290	46.8825	47	0.9975	0.95	0.2	1.33	1.0073	0.1787
5	0.1579	0.5716	14.00%	123.5735	7.1281	171.075	1	17.3361	9	0.2849	3.6490	0.3290	46.8825	47	0.9975	0.95	0.2	1.33	1.0147	1.8089
6	0.0087	0.1597	23.16%	202.6966	7.1281	171.075	1	28.4362	9	0.0983	5.1971	0.4511	32.9175	33	0.9975	0.95	0.2	1.33	1.0039	0.2225
7	0.0089	0.1688	23.69%	199.3429	7.1281	171.075	1	27.9657	9	0.1021	5.1971	0.4511	32.9175	33	0.9975	0.95	0.2	1.33	1.0041	0.2237
8	0.0070	0.1833	21.28%	192.1399	7.1281	171.075	1	26.9552	9	0.1109	5.1971	0.4511	32.9175	33	0.9975	0.95	0.2	1.33	1.0045	0.1691
9	0.0022	0.0982	32.59%	244.4725	7.1281	171.075	1	34.2969	9	0.0636	3.6490	0.3290	46.8825	47	0.9975	0.95	0.2	1.33	1.0023	0.0486

- Cuencas secundarias

ZONAS	$Area\ (km^2)$	$Longitud\ (km)$	Pendiente	$t_c\ (h)$	n_{dif}	t_{dif} (min)	$t_c^*\ (h)$	$I\ (mm/h)$	$I_d\ (mm/h)$	$P_d\ (mm/d)$	K_A	I_1/I_d	F_{int}	β^{PM}	β_m	Δ_{50}	F_T	$P_0^i\ (mm)$	$P_0\ (mm)$	$\frac{P_d \cdot K_A}{P_0}$	C	K_t	$Q_T\ (m^3/s)$
Plataforma	0.0013	0.2278	3.78%	0.1816	0.05	14.2674	0.2378	105.3979	5.5563	133.35	1	9	18.9693	1.083	0.95	0.2	1.14	1	1.083	123.1302	0.9920	1.0117	0.0396
Desmonte	0.0017	0.2304	14.51%	0.1419	0.32	19.3068	0.3218	90.9165	5.5563	133.35	1	9	16.3629	0.855	0.95	0.2	1.14	1	0.855	155.9649	0.9948	1.0170	0.0446
																					$Q_{Total}\ (m^3/s)$		**0.0842**

3. DRENAJE TRANSVERSAL

En este apartado se lleva a cabo el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal (ODT), con el objetivo de garantizar la evacuación del caudal generado por escorrentía en las cuencas principales, así como el procedente del sistema de drenaje longitudinal que descargue en cada punto de desagüe.

Para el cálculo del dimensionamiento se ha utilizado la fórmula de Manning aplicada a conductos circulares en régimen de lámina libre, considerando en cada punto la pendiente y la longitud de la ODT. A partir de estas condiciones se determina el diámetro que permite evacuar el caudal del proyecto. La expresión utilizada para el cálculo de la capacidad hidráulica es la siguiente:

$$Q_{CH} = \frac{1}{n} \cdot S_{Max} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}} \geq Q_P$$

- Q_{CH}: Capacidad hidráulica del elemento de drenaje, en m^3/s. Caudal en régimen uniforme en lámina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y fondo del conducto a la pendiente longitudinal.
- J: Pendiente geométrica del elemento lineal (adimensional).
- S_{Max}: Área de la sección transversal del conducto, en m^2.
- R_H: Radio hidráulico, en m. $R_H = S/p$
- S: Área de la sección transversal ocupada por la corriente, en m^2.
- p: Perímetro mojado, en m.
- n: Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal, en $s/m^{1/3}$.
- Q_P: Caudal de proyecto del elemento de drenaje, en m^3/s.

Se adopta un coeficiente de rugosidad de Manning n = 0.015, representativo de conductos circulares de hormigón. Además de la capacidad hidráulica, se comprueba que la velocidad del flujo no supere el valor máximo admisible para el material del conducto, calculada a partir de la siguiente expresión:

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq 6\ m/s$$

- V_P: Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto, en m/s.
- S_P: Área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto, en m^2.

3.1. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DEL DRENAJE TRANSVERSAL

Tras analizar los caudales de escorrentía calculados para cada cuenca, se ha determinado que en el caso de la cuenca 1 el caudal resultante es muy reducido y no justifica, desde un punto de vista funcional y económico, la ejecución de una obra de drenaje transversal independiente. Además, su punto natural de evacuación se encuentra a escasa distancia de la ODT proyectada para la cuenca 2, lo que hace posible integrar ambas aportaciones en un único sistema de evacuación.

La solución adoptada consiste en derivar el caudal de la cuenca 1 hacia la ODT proyectada de la cuenca 2 mediante el sistema de drenaje longitudinal previsto en el trazado. De esta forma, el caudal se conducirá por gravedad hasta el punto de descarga, garantizando su evacuación sin necesidad de ejecutar una nueva obra de drenaje transversal.

Esta decisión permite optimizar recursos, simplificar la ejecución y el mantenimiento, y preservar la funcionalidad hidráulica de la obra, ya que el caudal adicional aportado por la cuenca 1 no compromete la capacidad de desagüe de la ODT ni la del sistema de drenaje longitudinal por el que se conduce.

A continuación, se presenta una tabla con los resultados de los diámetros obtenidos para cada ODT.

ODT	n	$D\ (m)$	$S_{Max}\ (m^2)$	$R_H\ (m)$	J	$Q_{CH}\ (m^3/s)$	$V_P\ (m/s)$
1	0.015	**0.5**	0.1963	0.125	1.37%	0.3832	1.9518
2	0.015	**1**	0.7854	0.250	2.65%	3.3851	4.3100
3	0.015	**0.4**	0.1257	0.100	1.46%	0.2178	1.7330
4	0.015	**0.9**	0.6362	0.225	2.03%	2.2373	3.5168
5	0.015	**0.4**	0.1257	0.100	5.56%	0.4255	3.3857
6	0.015	**0.4**	0.1257	0.100	6.46%	0.4586	3.6493
7	0.015	**0.4**	0.1257	0.100	2.88%	0.3065	2.4390
8	0.015	**0.3**	0.0707	0.075	1.03%	0.0850	1.2026

Además de cumplir con los requisitos hidráulicos, los diámetros adoptados deben respetar los valores mínimos establecidos en función de la longitud del tubo. En la siguiente tabla se recogen los valores de referencia:

$L\ (m)$	$D_L\ (m)$
$L < 3$	$D_L \geq 0.6$
$3 \leq L \leq 4$	$D_L \geq 0.8$
$4 \leq L \leq 5$	$D_L \geq 1.0$
$5 \leq L \leq 10$	$D_L \geq 1.2$
$10 \leq L \leq 15$	$D_L \geq 1.5$
$L \geq 15$	$D_L \geq 1.8$

En este caso, todas las obras de drenaje proyectadas presentan una longitud superior a 15 m, por lo que, según la tabla anterior, deberán disponer de un diámetro mínimo de 1.8 m. A partir de este diámetro mínimo, se han recalculado las capacidades y velocidades de cada obra de drenaje, obteniendo los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

ODT	$L\ (m)$	$D\ (m)$	n	$S\ (m^2)$	$R_H\ (m)$	J	$Q\ (m^3/s)$	$v\ (m/s)$
1	17.6	1.8	0.015	2.5447	0.45	0.01	9.9621	3.9149
2	35.6	1.8	0.015	2.5447	0.45	0.01	9.9621	3.9149
3	17.6	1.8	0.015	2.5447	0.45	0.01	9.9621	3.9149
4	32.4	1.8	0.015	2.5447	0.45	0.02	14.0886	5.5365
5	18.7	1.8	0.015	2.5447	0.45	0.02	14.0886	5.5365
6	18.1	1.8	0.015	2.5447	0.45	0.02	14.0886	5.5365
7	17.5	1.8	0.015	2.5447	0.45	0.01	9.9621	3.9149
8	23.0	1.8	0.015	2.5447	0.45	0.01	9.9621	3.9149

Con el diámetro normativo adoptado de 1,80 m, todas las obras de drenaje transversal proyectadas cumplen con la capacidad hidráulica requerida para el caudal de proyecto, respetan los diámetros mínimos establecidos y presentan velocidades dentro de los límites admisibles para el material empleado, garantizando así la funcionalidad y durabilidad del sistema.

3.2. OBRAS COMPLEMENTARIAS

3.2.1. BAJANTES

En aquellos casos en los que la cota de salida de una obra de drenaje transversal se sitúe por encima de la cota natural del terreno, se proyectarán bajantes escalonadas de hormigón con el fin de conducir el caudal hasta el pie del terraplén de forma controlada.

Estas estructuras permiten salvar el desnivel existente entre la salida del conducto y el terreno natural, evitando la concentración de energía y la erosión del talud. Su diseño se adapta a la geometría del terraplén y al caudal de descarga, garantizando una evacuación segura y la integración en el sistema de drenaje previsto.

4. DRENAJE LONGITUDINAL

Para el diseño del drenaje longitudinal se ha proyectado la ejecución de cunetas tipo VA-75 (triangular asimétrica) a lo largo del trazado, con el objetivo de recoger y conducir la escorrentía superficial procedente de la calzada, arcenes y desmontes hasta los puntos donde se sitúan las ODT. La cuneta proyectada presenta las siguientes características geométricas:

- Calado: 15 cm.
- Anchura total: 75 cm.
- Taludes de 1:4 y 1:1

La metodología de cálculo consiste en comprobar que la sección seleccionada sea capaz de evacuar el caudal más desfavorable estimado. En caso de que la cuneta no garantice la capacidad necesaria, se dispondrán tubos colectores que complementen su funcionamiento.

Para determinar la capacidad hidráulica de la cuneta se aplica la fórmula de Manning, considerando el régimen de lámina libre y la pendiente longitudinal del tramo. A partir de las dimensiones geométricas indicadas y del coeficiente de rugosidad correspondiente al revestimiento de hormigón (n = 0.015), se calcula el caudal máximo que puede evacuar la sección.

A continuación, se presenta una tabla con los resultados:

	$A\ (m^2)$	$p\ (m)$	$R_H\ (m)$	n	J	$Q\ (m^3/s)$	$v\ (m/s)$
Cuneta VA-75	0.056	1.581	0.036	0.015	5%	0.091	1.613

El resultado concluye que la cuneta proyectada es suficiente para evacuar el caudal más desfavorable previsto, por lo que no es necesario disponer de colectores complementarios. Además, la velocidad de flujo supera los valores mínimos recomendados para evitar la sedimentación, garantizando así un adecuado funcionamiento del sistema.

4.1. OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.1.1. BAJANTES

En los tramos donde la cuneta longitudinal deba evacuar el agua hacia una obra de drenaje transversal o hacia un paso inferior, y exista un desnivel entre la cota de la cuneta y el punto de descarga, se proyectarán bajantes de escamas. Estas se componen de elementos prefabricados o de mampostería dispuestos en forma de escalones solapados, que permiten que el agua se desplace en lámina fina, disipando energía en cada salto y reduciendo la velocidad antes de llegar al punto de vertido, evitando así procesos erosivos y garantizando una evacuación controlada.

ANEJO Nº13 – MUROS Y ESTRUCTURAS

Contenido

1. Objeto 2

2. Muros 2

3. Estructuras 2

1. OBJETO

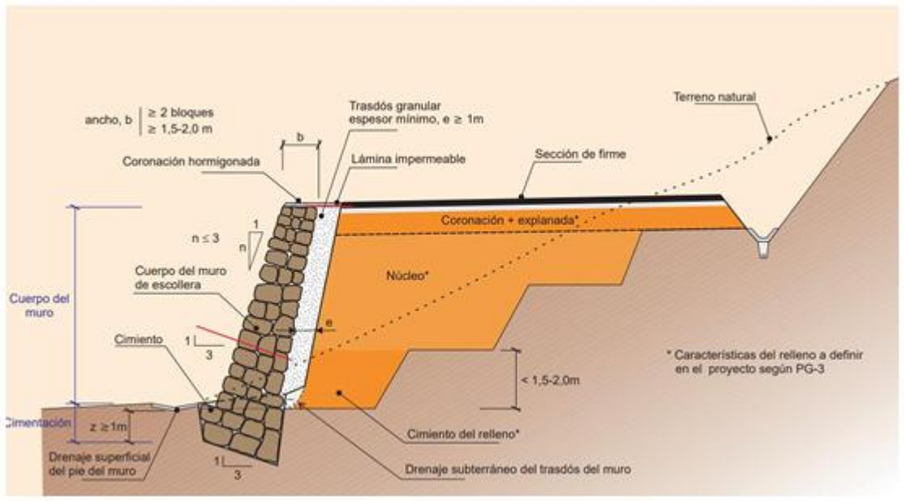
El objeto del siguiente anejo es especificar los muros y las estructuras en el tramo de carretera de nuevo trazado.

2. MUROS

Únicamente se estudia la creación de un muro de escollera de contención situado en la parte final del trazado. La ejecución del muro de escollera resulta necesaria debido a la proximidad del trazado al terreno natural en la zona costera.

La longitud aproximada será de 50 m, resultando en un volumen de alrededor de 1000 m3.

El precio será de 84.10 €/m3 de muro totalmente realizado.

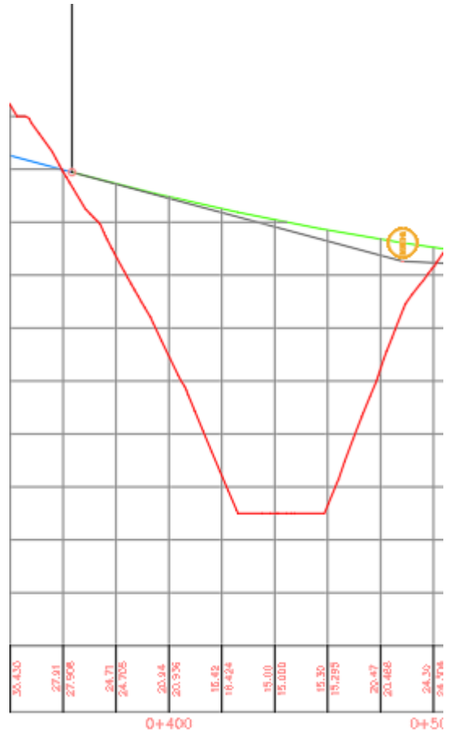


3. ESTRUCTURAS

Se proyecta una única estructura entre el PK 0+378 y el PK 0+498, con una longitud total de 120 m, destinada a salvar el cauce del arroyo Gandaria. Esta obra, además, permitirá el paso de fauna, favoreciendo la permeabilidad ecológica de la infraestructura.

El diseño de la estructura se subcontratará y, por tanto, queda fuera del alcance de este proyecto. El precio estimado de la estructura será 1000 €/m2 de tablero construido.

A continuación, se presenta la zona de implantación de la estructura.



ANEJO Nº14 – SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Contenido

1. Objeto 2
2. Señalización vertical 2
2.2. Hitos kilométricos 2
2.3. Retroreflectancia 3
3. Señalización horizontal 3
3.1. Separación de sentidos 3
3.2. Borde exterior 3
4. Balizamiento de curvas 3
5. Sistemas de contención 4

1. OBJETO

En el presente anejo se recogen las disposiciones relativas a la señalización vertical, las marcas viales, el balizamiento y los sistemas de contención que se proyectan en la nueva construcción de la Variante Este de Comillas en la carretera CA-135.

Estas medidas tienen como finalidad garantizar la seguridad vial de los usuarios y la correcta explotación de la infraestructura, conforme a lo establecido en las siguientes normas y documentos de referencia:

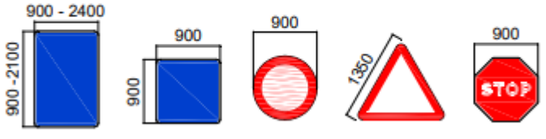
- Norma 8.1-IC: Señalización vertical, aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
- Norma 8.2-IC: Marcas viales, aprobada por Orden FOM/35/2014, de 23 de enero.
- Norma 8.3-IC: Balizamiento, aprobada por Orden FOM/1883/2014, de 8 de octubre.

2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical proyectada se ha diseñado conforme a las prescripciones de la Norma 8.1-IC “Señalización vertical”, aplicables a las carreteras de la red autonómica. En particular, para la Variante Este de Comillas en la carretera CA-135, clasificada como una carretera convencional de calzada única con doble sentido de circulación.

Las características adoptadas aseguran la correcta transmisión de la información a los usuarios, garantizando la seguridad y uniformidad de la señalización a lo largo del trazado. Los tipos y dimensiones de las señales a emplear se ajustan a lo establecido en la normativa vigente.

Carretera convencional con arcén



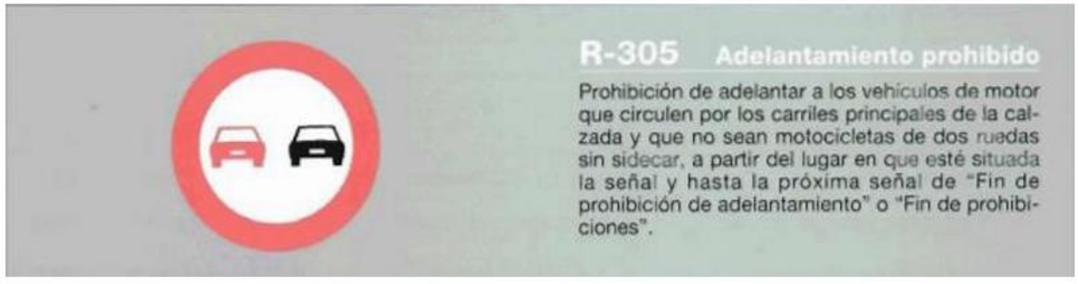
Se colocará al final de la travesía una señal de fin de poblado, así como una de poblado en sentido contrario.

La señalización de velocidad recomendada en curvas seguirá el siguiente criterio:

Radio	Recomendación de velocidad
Menor de 65 m	40
Entre 65 m y 105 m	50
Entre 105 m y 155 m	60
Entre 155 m y 220 m	70

Se limitarán a 50 km/h dos curvas del trazado: curva 4 y curva 7.

Al inicio del trazado se dispondrá una señal de limitación de 60 km/h y se señalizará la prohibición de adelantamiento.



2.2. HITOS KILOMÉTRICOS

En la variante proyectada únicamente se instalará un hito kilométrico (S-572).

Este elemento cumple la función de indicar la referencia kilométrica de la carretera, facilitando la localización de incidencias y la gestión de la explotación de la vía.

En concreto, se dispondrá un hito de km 10, situado en el PK 0+735 del trazado, colocado en el margen derecho en sentido creciente, y también en sentido contrario.

2.3. RETROREFLECTANCIA

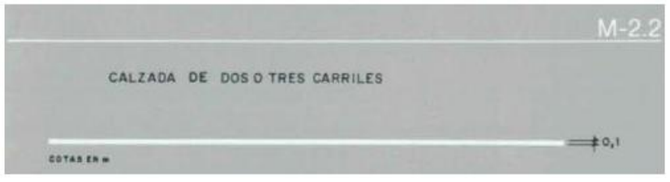
Se definirá según la normativa para carreteras convencionales, contando con una clase RA2.

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

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

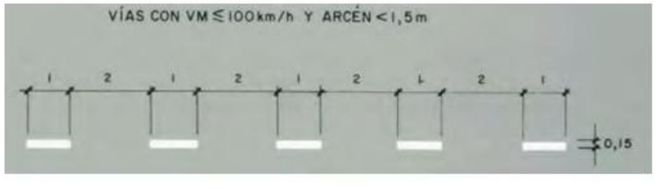
3.1. SEPARACIÓN DE SENTIDOS

En todo el trazado de la variante se dispondrá de una marca longitudinal continua para la separación de sentidos de circulación. Esta solución se adopta con el fin de reforzar la seguridad vial y garantizar una adecuada delimitación de carriles, especialmente en aquellos tramos próximos al núcleo urbano en la parte inicial y final del recorrido.

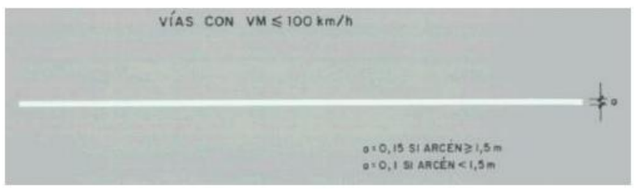


3.2. BORDE EXTERIOR

El borde exterior de la calzada se materializará con marca discontinua en los puntos donde existan accesos, incorporaciones o cruces con caminos.



En el resto del trazado, se utilizará la marca exterior continua como delimitación de carriles, siguiendo lo establecido en la normativa.



4. BALIZAMIENTO DE CURVAS

El balizamiento se proyecta de acuerdo con lo establecido en la normativa, con el objetivo de reforzar la seguridad vial en los tramos curvos del trazado de la variante.

Dado que la carretera carece de iluminación, y atendiendo a la necesidad de mejorar la percepción nocturna de la geometría en las curvas, se opta por la disposición de captafaros reflectantes. Estos elementos permiten guiar al conductor en condiciones de visibilidad reducida y advierten de la presencia de curvas de radio reducido.



Los captafaros se instalarán integrados en las barreras metálicas de seguridad, con una separación de 4 metros entre unidades, en ambos márgenes de la calzada, asegurando la continuidad de la referencia luminosa a lo largo de todo el recorrido.

Asimismo, en las curvas de radio más cerrado, se instalarán paneles direccionales de balizamiento (B-02), siempre con orientación perpendicular al eje visual del conductor. En el caso de que se dispongan varios paneles de forma conjunta (dobles o triples), entre ellos se dejará un espacio de 15 cm.

Su colocación a lo largo de la curva seguirá un criterio de separación aproximado de R/10 (siendo R el radio de la curva), de manera que el usuario tenga en su campo de visión al menos tres paneles de forma simultánea y un máximo de cinco, lo que supone una cobertura de hasta 20º de ángulo visual.

Las dimensiones de los paneles serán de 1,60 m de longitud por 0,40 m de altura, de acuerdo con lo establecido en el Catálogo Oficial de Señales de Circulación.

En la última curva del trazado se prevé la instalación de un total de 6 unidades de este tipo de señalización.



Con esta solución se garantiza una señalización clara y uniforme, suficiente para las características geométricas de la variante y coherente con las recomendaciones establecidas en la normativa vigente.

5. SISTEMAS DE CONTENCIÓN

La disposición de los sistemas de contención de vehículos se ha definido conforme a lo establecido en la Orden Circular 35/2014, relativa a criterios de aplicación de barreras de seguridad en carreteras.

En consecuencia, se instalarán barreras metálicas de seguridad en los siguientes casos:

- Presencia de cunetas longitudinales.
- Terraplenes con altura superior a 3 metros.
- Proximidad de edificaciones al borde de la carretera.

Teniendo en cuenta que la vía se clasifica como de riesgo de accidente normal y considerando la intensidad media diaria (IMD) de vehículos pesados, se ha determinado el nivel de contención aplicable a las barreras de seguridad que se dispondrán a lo largo del trazado de la variante.

TABLA 6. SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO PARA SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS, SEGÚN EL RIESGO DE ACCIDENTE.

RIESGO DE ACCIDENTE(*)	IMD e IMDp POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO	
		BARRERAS	PRETILES
MUY GRAVE	IMDp ≥ 5000	H3 – H4b	H4b
	5000 > IMDp ≥ 2000	H2 – H3	H4b
	IMDp < 2000	H2	H3
GRAVE	IMD ≥ 10000	H1 – H2	H3
	IMDp ≥ 2000	H2	H3
	400 ≤ IMDp < 2000	H1	H2
	IMDp < 400	N2 – H1	H1 – H2
NORMAL	IMDp ≥ 2000	H1	H1 – H2
	400 ≤ IMDp < 2000	N2 – H1	H1
	IMDp < 400	N2	N2 – H1
	IMDp < 50 y Vp ≤ 80 km/h	N1 – N2	N2

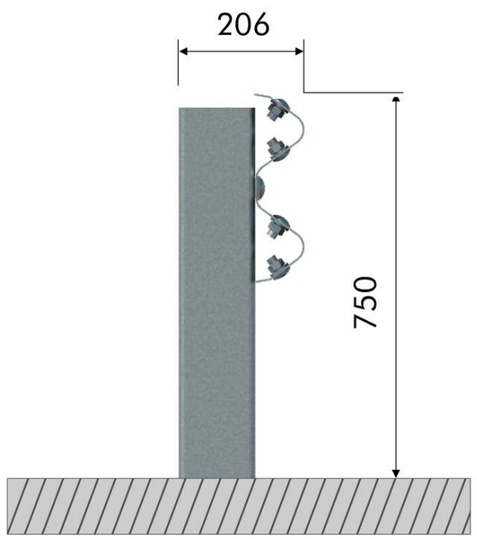
(*) Definición del riesgo de accidente según Apartado 2.2 "Criterios de instalación" del Capítulo 2.

TABLA 7. DISTANCIA TRANSVERSAL AL OBSTÁCULO (d_o) Y CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO (UNE-EN 1317).

DISTANCIA AL OBSTÁCULO, d_o (m)	CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO NECESARIA
$d_o \leq 0{,}6$	W1
$0{,}6 < d_o \leq 0{,}8$	W2 a W1
$0{,}8 < d_o \leq 1{,}0$	W3 a W1
$1{,}0 < d_o \leq 1{,}3$	W4 a W1
$1{,}3 < d_o \leq 1{,}7$	W5 a W1
$1{,}7 < d_o \leq 2{,}1$	W6 a W1
$2{,}1 < d_o \leq 2{,}5$	W7 a W1

Se utilizará una barrera de contención N2-W2.

Se colocarán barreras con las siguientes dimensiones:



ANEJO Nº15 – INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Contenido

1. Objeto 2
2. Retirada de tierra vegetal 2
3. Plantaciones 2
3.1. Tipo de plantaciones 2
3.2. Objetivos de las plantaciones 2
3.3. Espacio plantable 2
4. Hidrosiembra 2
4.1. Tipos de semilla 3
4.2. Época de siembra 3
4.3. Etapas del proceso 3
4.4. Mantenimiento de la hidrosiembra 3

1. OBJETO

El presente anejo recoge las medidas y actuaciones previstas para garantizar la adecuada integración ambiental y paisajística de la obra de construcción de la variante Este de Comillas (CA-135). El objetivo fundamental es minimizar el impacto de la infraestructura sobre el entorno y favorecer su recuperación natural, asegurando que el nuevo trazado se adapte de manera armónica al paisaje existente.

Para la definición de estas medidas se han seguido las directrices establecidas en el Manual de plantaciones en el entorno de las carreteras (Dirección General de Carreteras, 1992), así como las recomendaciones vigentes en materia de restauración paisajística.

2. RETIRADA DE TIERRA VEGETAL

Antes de comenzar con las operaciones de movimiento de tierras, se procederá a retirar la capa de tierra vegetal existente en la zona de actuación. Este material, de gran valor por su fertilidad, se almacenará durante el menor tiempo posible, protegido de los agentes climáticos y dispuesto en acopios controlados que eviten su compactación.

La tierra vegetal recuperada será reutilizada posteriormente en la obra, extendiéndola en una capa de entre 15 y 30 cm en los taludes y zonas que requieran revegetación, con el fin de facilitar el arraigo de nuevas especies vegetales y la recuperación natural del terreno afectado.

3. PLANTACIONES

3.1. TIPO DE PLANTACIONES

En el entorno del trazado proyectado se contemplan dos modalidades de plantación:

- Arbórea y arbustiva: se emplearán especies previamente desarrolladas en vivero, adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la zona.
- Herbácea: la revegetación se llevará a cabo principalmente mediante siembra de semillas, favoreciendo la rápida cobertura del terreno.

3.2. OBJETIVOS DE LAS PLANTACIONES

Las plantaciones previstas en los márgenes y taludes de la carretera responden a dos tipos de objetivos:

- Funcionales, orientados a mejorar las condiciones de la infraestructura y de su entorno inmediato:
  - Protección frente a la erosión.
  - Reducción de la acción de agentes atmosféricos (lluvia, viento, nieve).
  - Atenuación acústica.
  - Disminución de polvo y emisiones.
  - Incremento de la seguridad vial.
  - Reducción del deslumbramiento.
  - Apoyo al balizamiento natural.
- Estéticos, destinados a integrar visualmente la carretera en el paisaje:
  - Restitución del paisaje alterado por las obras.
  - Creación de masas vegetales acordes con el entorno.
  - Ocultación parcial de elementos artificiales.

3.3. ESPACIO PLANTABLE

Las plantaciones se ejecutarán en las siguientes áreas:

- Taludes de desmonte.
- Taludes de terraplén.

4. HIDROSIEMBRA

La técnica de restauración paisajística seleccionada para la integración ambiental de la variante será la hidrosiembra. Este procedimiento consiste en la proyección sobre el terreno de una mezcla de semillas, mulch, fertilizantes, estabilizadores de suelos y otros aditivos, aplicados mediante una cuba provista de bomba de presión y boquillas de distribución.

El objetivo principal de esta técnica es frenar los procesos erosivos de manera rápida y eficaz, especialmente en aquellos taludes con escasa o nula cobertura vegetal, creando las condiciones adecuadas para el desarrollo inmediato de la vegetación natural.

La mezcla empleada estará compuesta por los siguientes elementos:

- Semillas de pratenses: 17 g.
- Semillas de arbustivas: 4 g.
- Mulch: 315 g.
- Abonos: 34 g.
- Estabilizador: 17 g.
- Manta orgánica biodegradable de coco: 420 g/m².

4.1. TIPOS DE SEMILLA

Para asegurar el éxito de la hidrosiembra se empleará una mezcla de diferentes especies, lo que permite diversificar riesgos y equilibrar las ventajas e inconvenientes de cada una.

Las semillas seleccionadas deberán reunir las siguientes cualidades:

- Coste reducido y disponibilidad amplia en el mercado.
- Sistema radicular profundo y denso.
- Buena adaptación a distintos suelos y condiciones climáticas.
- Crecimiento inicial rápido y duradero.
- Necesidades bajas de mantenimiento.
- Capacidad de generar una cubierta estable a largo plazo.

4.2. ÉPOCA DE SIEMBRA

El momento más adecuado para realizar la hidrosiembra es el periodo de reposo vegetativo, de forma que la implantación se realice en condiciones óptimas. En general, se recomienda ejecutar las siembras entre los meses de noviembre y marzo**.**

4.3. ETAPAS DEL PROCESO

La hidrosiembra se llevará a cabo siguiendo varias fases sucesivas:

1. Preparación del terreno: se limpiarán irregularidades superficiales para evitar arrastres, colocando mallas protectoras que ayuden a retener la semilla y frenar la escorrentía.
2. Aplicación de la mezcla: se proyectará la combinación de semillas, mulch y estabilizadores en dosis controladas mediante equipos de hidrosiembra. En esta etapa también se incluyen los fertilizantes.
3. Protección final: se cubrirá con una capa de mulch proyectada a baja presión, que evitará el desplazamiento de las semillas y favorecerá su fijación al terreno.

4.4. MANTENIMIENTO DE LA HIDROSIEMBRA

El mantenimiento posterior a la ejecución de la hidrosiembra no será responsabilidad del contratista, correspondiendo al titular de la carretera garantizar la conservación de la cubierta vegetal.

Estas labores se centrarán en tres operaciones principales:

- Siega: Se realizarán cortes periódicos, tanto manuales como mecánicos, a lo largo del trazado, cuando aproximadamente la mitad de las plantas alcance una altura de entre 20 y 25 cm.
- Riego: Se efectuarán riegos de apoyo para favorecer el arraigo de la vegetación, especialmente tras la aplicación de la hidrosiembra, extremando las precauciones para evitar el arrastre de semillas.
- Aporte de abonos: En caso necesario, se aplicarán fertilizantes minerales durante las fases de riego de mantenimiento, especialmente en suelos con bajos niveles de nutrientes.

ANEJO Nº16 – REPLANTEO

Contenido

1. Objeto 2

2. Replanteo 2

1. OBJETO

En el presente anejo se recoge el informe de replanteo correspondiente a la alineación de la variante este de Comillas (CA-135), con el fin de proporcionar la información necesaria para la materialización del eje proyectado sobre el terreno.

Se incluyen las coordenadas de los puntos de replanteo generados a intervalos regulares de 20 metros, así como los datos de los principales puntos singulares de la traza, garantizando la correcta ejecución de la obra.

2. REPLANTEO

Nombre de alineación: Variante Este Comillas
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 170+070.00
Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
Punto ocupado: ordenada 4,803,497.2057, abscisa 395,923.3964
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,803,512.7514, abscisa 395,960.2520
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	292.8701 (d)	0.000m	4,803,497.2057m	395,923.3964m
0+020.00	0.0000 (d)	20.000m	4,803,504.9786m	395,941.8242m
0+040.00	0.0000 (d)	40.000m	4,803,512.7514m	395,960.2520m
0+060.00	0.0829 (d)	60.000m	4,803,520.4442m	395,978.7131m
0+080.00	0.5640 (d)	79.989m	4,803,527.5661m	395,997.4001m
0+100.00	1.5361 (d)	99.928m	4,803,533.5599m	396,016.4769m
0+120.00	2.8197 (d)	119.774m	4,803,538.2696m	396,035.9107m
0+140.00	4.2810 (d)	139.496m	4,803,541.6743m	396,055.6150m
0+160.00	5.8531 (d)	159.070m	4,803,543.7587m	396,075.5024m
0+180.00	7.4918 (d)	178.478m	4,803,544.5366m	396,095.4840m
0+200.00	9.0711 (d)	197.795m	4,803,544.3832m	396,115.4827m
0+220.00	10.4445 (d)	217.168m	4,803,543.9343m	396,135.4776m
0+240.00	11.5942 (d)	236.644m	4,803,543.4778m	396,155.4724m
0+260.00	12.5687 (d)	256.201m	4,803,543.0213m	396,175.4672m
0+280.00	13.4048 (d)	275.821m	4,803,542.5648m	396,195.4620m
0+300.00	14.1297 (d)	295.492m	4,803,542.1084m	396,215.4568m
0+320.00	14.7640 (d)	315.204m	4,803,541.6519m	396,235.4516m
0+340.00	15.3236 (d)	334.951m	4,803,541.1954m	396,255.4464m
0+360.00	15.8169 (d)	354.730m	4,803,540.7636m	396,275.4417m
0+380.00	16.1435 (d)	374.617m	4,803,541.0857m	396,295.4343m
0+400.00	16.1109 (d)	394.597m	4,803,543.6486m	396,315.2512m
0+420.00	15.6577 (d)	414.319m	4,803,549.2231m	396,334.4375m
0+440.00	14.8439 (d)	433.371m	4,803,557.7155m	396,352.5225m
0+460.00	13.7290 (d)	451.402m	4,803,568.9186m	396,369.0656m
0+480.00	12.3643 (d)	468.115m	4,803,582.5597m	396,383.6639m
0+500.00	10.7943 (d)	483.259m	4,803,598.3062m	396,395.9615m
0+520.00	9.0574 (d)	496.624m	4,803,615.7747m	396,405.6590m
0+540.00	7.1867 (d)	508.038m	4,803,634.5394m	396,412.5199m
0+560.00	5.2116 (d)	517.358m	4,803,654.1432m	396,416.3772m
0+580.00	3.1580 (d)	524.475m	4,803,674.1084m	396,417.1369m
0+600.00	1.0497 (d)	529.307m	4,803,693.9486m	396,414.7804m
0+620.00	358.9099 (d)	531.901m	4,803,713.2124m	396,409.4624m
0+640.00	356.7636 (d)	533.276m	4,803,731.8696m	396,402.2663m
0+660.00	354.6247 (d)	534.878m	4,803,750.3362m	396,394.5861m
0+680.00	352.5015 (d)	537.216m	4,803,768.8009m	396,386.9014m
0+700.00	350.3996 (d)	540.284m	4,803,787.2656m	396,379.2166m
0+720.00	348.3242 (d)	544.071m	4,803,805.7303m	396,371.5319m
0+740.00	346.2800 (d)	548.561m	4,803,824.1949m	396,363.8471m
0+760.00	344.2716 (d)	553.737m	4,803,842.6596m	396,356.1624m
0+780.00	342.3037 (d)	559.609m	4,803,861.1357m	396,348.5052m
0+800.00	340.3991 (d)	566.649m	4,803,879.8163m	396,341.3675m
0+820.00	338.6081 (d)	575.647m	4,803,898.9731m	396,335.6496m
0+840.00	336.9999 (d)	587.185m	4,803,918.6662m	396,332.2450m
0+860.00	335.6226 (d)	601.165m	4,803,938.6370m	396,331.4866m
0+880.00	334.4985 (d)	617.184m	4,803,958.5314m	396,333.3899m
0+900.00	333.6372 (d)	634.815m	4,803,977.9961m	396,337.9210m
0+920.00	333.0373 (d)	653.628m	4,803,996.6857m	396,344.9996m
0+940.00	332.6874 (d)	673.200m	4,804,014.2840m	396,354.4739m
0+960.00	332.5294 (d)	693.105m	4,804,030.7952m	396,365.7502m
0+980.00	332.4737 (d)	713.092m	4,804,046.6248m	396,377.9724m

1+000.00	332.4435 (d)	733.089m	4,804,062.2778m	396,390.4217m
1+020.00	332.3789 (d)	753.067m	4,804,078.2172m	396,402.4956m
1+040.00	332.1333 (d)	772.769m	4,804,095.5198m	396,412.4698m
1+060.00	331.5952 (d)	791.323m	4,804,114.5610m	396,418.4357m
1+080.00	330.7873 (d)	807.786m	4,804,134.4683m	396,419.7982m
1+100.00	329.7613 (d)	821.403m	4,804,154.1447m	396,416.4822m
1+120.00	328.5838 (d)	831.907m	4,804,172.6679m	396,409.0103m
1+140.00	327.3536 (d)	840.706m	4,804,190.1915m	396,399.3774m
1+160.00	326.1365 (d)	849.524m	4,804,207.5179m	396,389.3875m
1+180.00	324.9454 (d)	858.730m	4,804,224.8514m	396,379.4101m
1+200.00	323.8018 (d)	868.859m	4,804,242.4967m	396,370.0034m
1+220.00	322.7647 (d)	881.048m	4,804,261.0243m	396,362.5159m
1+240.00	321.8888 (d)	895.703m	4,804,280.4636m	396,357.8980m
1+260.00	321.1762 (d)	912.232m	4,804,300.3598m	396,355.9597m
1+280.00	320.5604 (d)	929.611m	4,804,320.3506m	396,355.3797m
1+300.00	319.9768 (d)	947.179m	4,804,340.3466m	396,354.9775m
1+320.00	319.4070 (d)	964.775m	4,804,360.3387m	396,354.4328m
1+340.00	318.8093 (d)	982.001m	4,804,380.2785m	396,352.9403m
1+360.00	318.1448 (d)	998.365m	4,804,399.9985m	396,349.6558m
1+380.00	317.4115 (d)	1,013.660m	4,804,419.2927m	396,344.4208m
1+400.00	316.6293 (d)	1,027.999m	4,804,438.0789m	396,337.5694m
1+420.00	315.8380 (d)	1,041.988m	4,804,456.5890m	396,329.9953m
1+440.00	315.0648 (d)	1,056.117m	4,804,475.0701m	396,322.3501m
1+460.00	314.3122 (d)	1,070.433m	4,804,493.5513m	396,314.7049m
1+480.00	313.5796 (d)	1,084.929m	4,804,512.0324m	396,307.0597m
1+500.00	312.8672 (d)	1,099.610m	4,804,530.5206m	396,299.4319m
1+520.00	312.2113 (d)	1,115.069m	4,804,549.3438m	396,292.6987m
1+540.00	311.7080 (d)	1,132.419m	4,804,568.9680m	396,289.0444m
1+560.00	311.4311 (d)	1,151.595m	4,804,588.9007m	396,289.9645m
1+580.00	311.3896 (d)	1,171.531m	4,804,608.0696m	396,295.5060m
1+600.00	311.5742 (d)	1,191.118m	4,804,625.4185m	396,305.3638m
1+620.00	311.9636 (d)	1,209.331m	4,804,640.0068m	396,318.9805m
1+640.00	312.4941 (d)	1,225.833m	4,804,651.8389m	396,335.0869m
1+660.00	313.0666 (d)	1,241.582m	4,804,662.4486m	396,352.0402m
1+680.00	313.6281 (d)	1,257.395m	4,804,672.9778m	396,369.0442m
1+700.00	314.1757 (d)	1,273.325m	4,804,683.5071m	396,386.0481m
1+700.70	314.1945 (d)	1,273.882m	4,804,683.8738m	396,386.6403m

ANEJO Nº17 – EXPROPIACIONES

Contenido

1. Objeto 2

2. Valoración 2

1. OBJETO

El presente anejo tiene como finalidad determinar y valorar los terrenos y elementos afectados por la ejecución de la variante este de Comillas en la carretera CA-135. Para ello, se definen las superficies necesarias para la implantación de la plataforma.

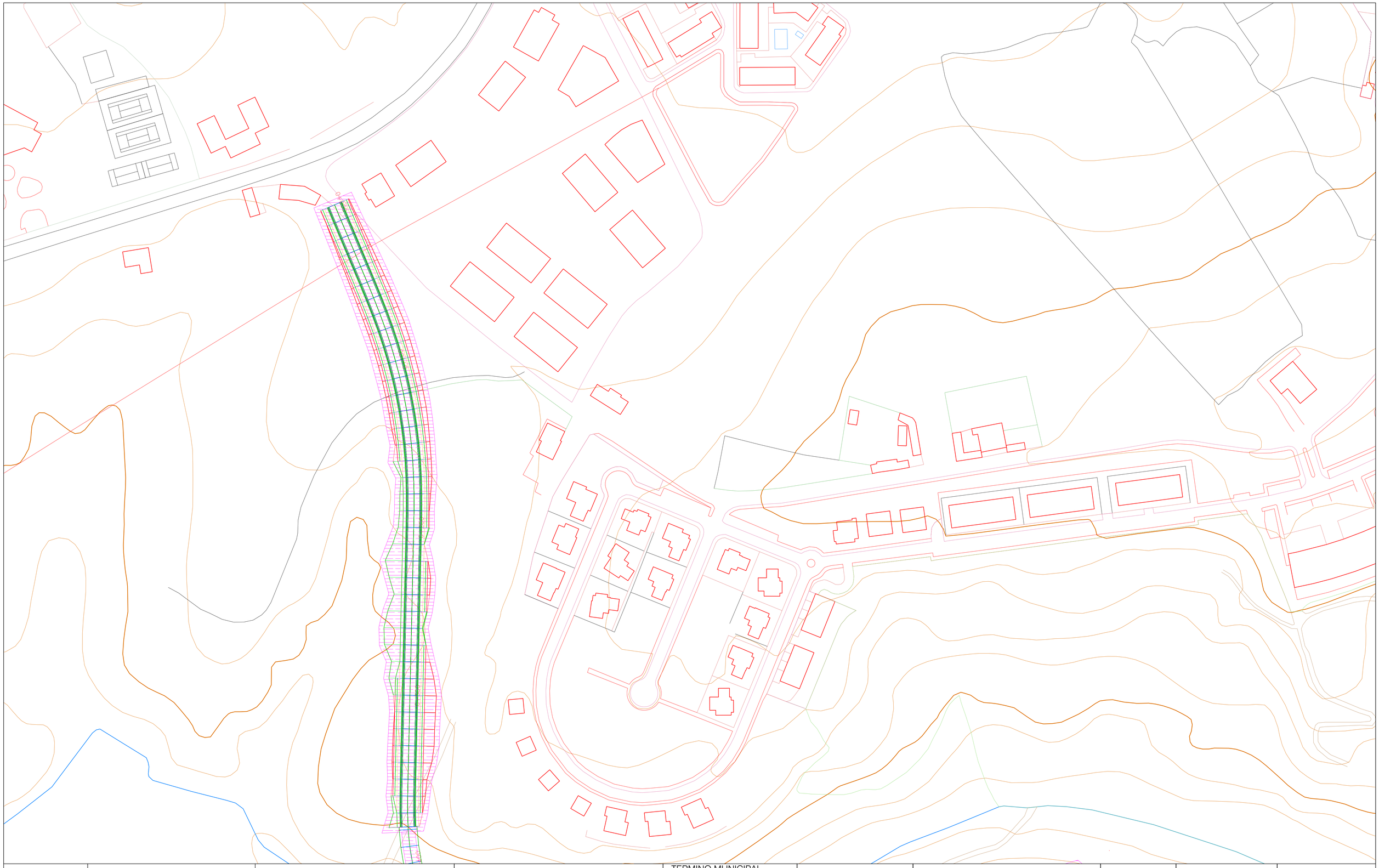
2. VALORACIÓN

En este apartado se establece la valoración económica de los terrenos afectados por la ejecución de la variante. Para ello, se diferencian los distintos tipos de suelo en función de su naturaleza y uso, asignando a cada uno un valor unitario de referencia.

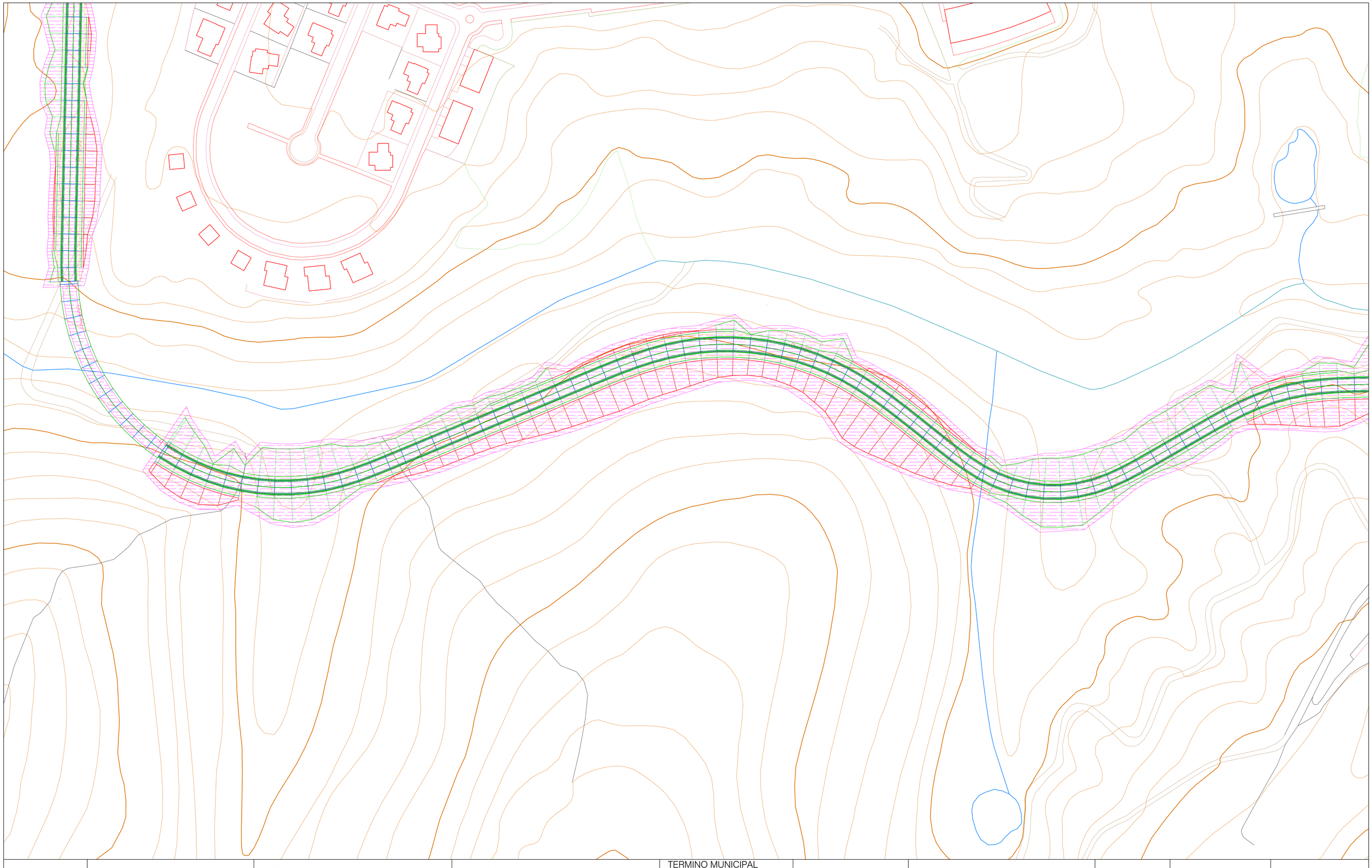
Se han considerado las siguientes categorías:

- **Suelo rústico**, con un valor de **4 €/m²**.
- **Suelo urbano residencial**, con un valor de **50 €/m²**.
- **Suelo urbano industrial**, con un valor de **50 €/m²**.

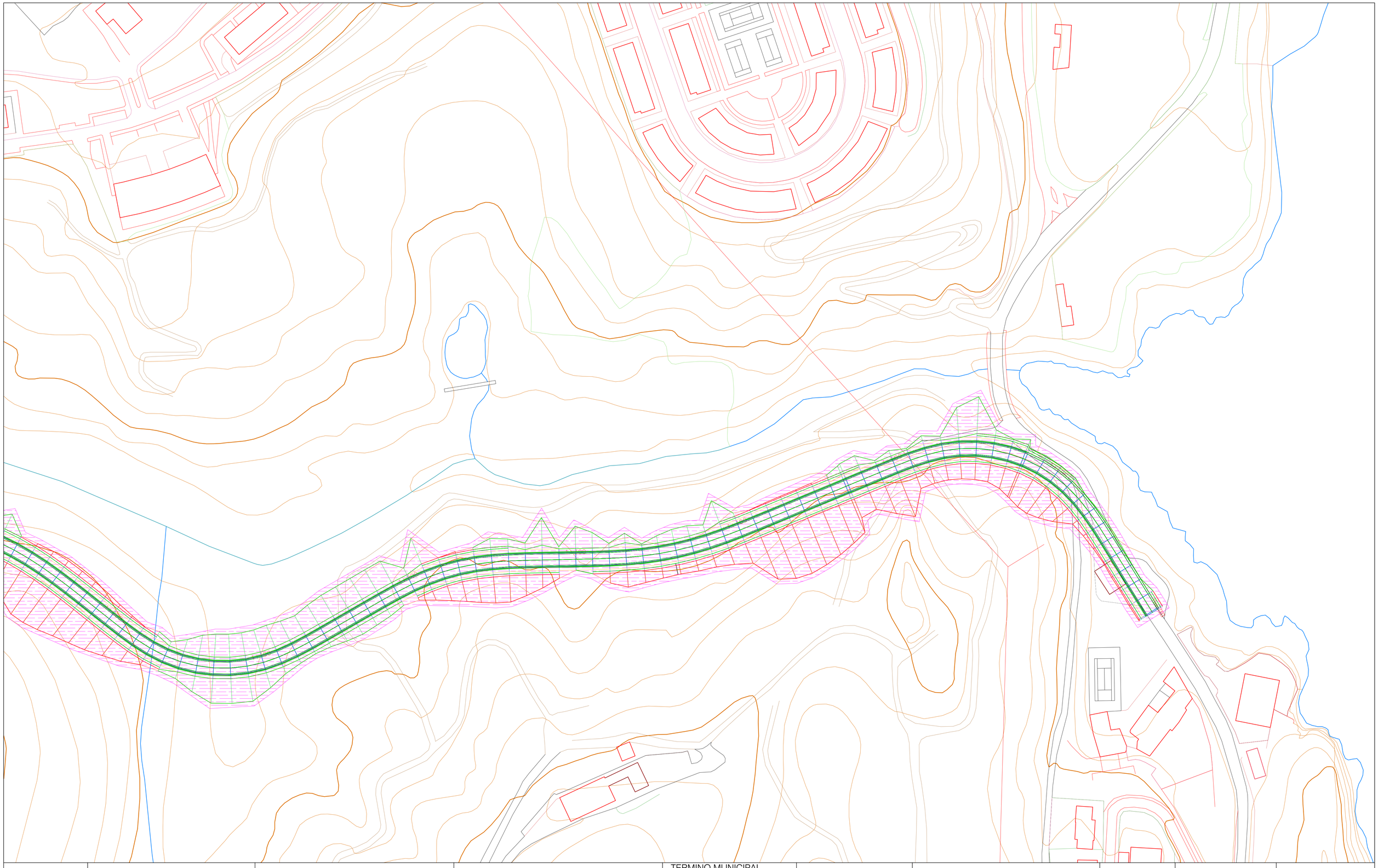
Tipo	Área (m2)	Precio (€/m2)	Coste (€)
Rustico	56650.534	4	226602.14
Urbano Residencial	742.881	50	37144.05
		TOTAL	**263746.19**



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA EXPROPIACIONES	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO HOJA 1 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA EXPROPIACIONES	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO HOJA 2 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA EXPROPIACIONES	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO HOJA 3 DE 3

ANEJO Nº18 – PLAN DE OBRA

Contenido

1. Objeto 2

2. Programa de obra 2

2.1. Relaciones entre actividades 2

2.2. Duración 2

3. Plan de obra 3

1. OBJETO

El presente anejo recoge la planificación de las distintas fases de ejecución de la obra, así como su programación temporal.

En primer término, se establecen los plazos necesarios para llevar a cabo cada actividad, teniendo en cuenta los rendimientos previstos para cada unidad de obra. Una vez definidas las duraciones, se procede a elaborar el correspondiente diagrama de Gantt.

2. PROGRAMA DE OBRA

El programa de obra se ha elaborado a partir de la estimación de los plazos de ejecución de cada unidad, considerando la experiencia en obras de características similares y los rendimientos habituales de los medios disponibles.

Asimismo, se han definido los posibles solapes entre actividades, de forma que los distintos trabajos puedan desarrollarse en paralelo siempre que la organización y los recursos lo permitan. Con ello se consigue un calendario de ejecución realista y adaptado a la naturaleza del proyecto.

2.1. RELACIONES ENTRE ACTIVIDADES

En la programación de los trabajos es necesario establecer cómo se conectan las distintas tareas, definiendo en qué momento puede iniciarse o finalizar cada una en función de otra. Para ello se utilizan cuatro tipos de relaciones habituales en la planificación de obras:

- Fin – Comienzo (FC): la actividad sucesora da inicio cuando finaliza la precedente.
- Fin – Fin (FF): la sucesora concluye al mismo tiempo que lo hace la precedente.
- Comienzo – Comienzo (CC): ambas tareas se inician simultáneamente.
- Comienzo – Fin (CF): la sucesora termina cuando comienza la precedente.

Además, es posible introducir desfases en días para ajustar mejor la coordinación entre las actividades.

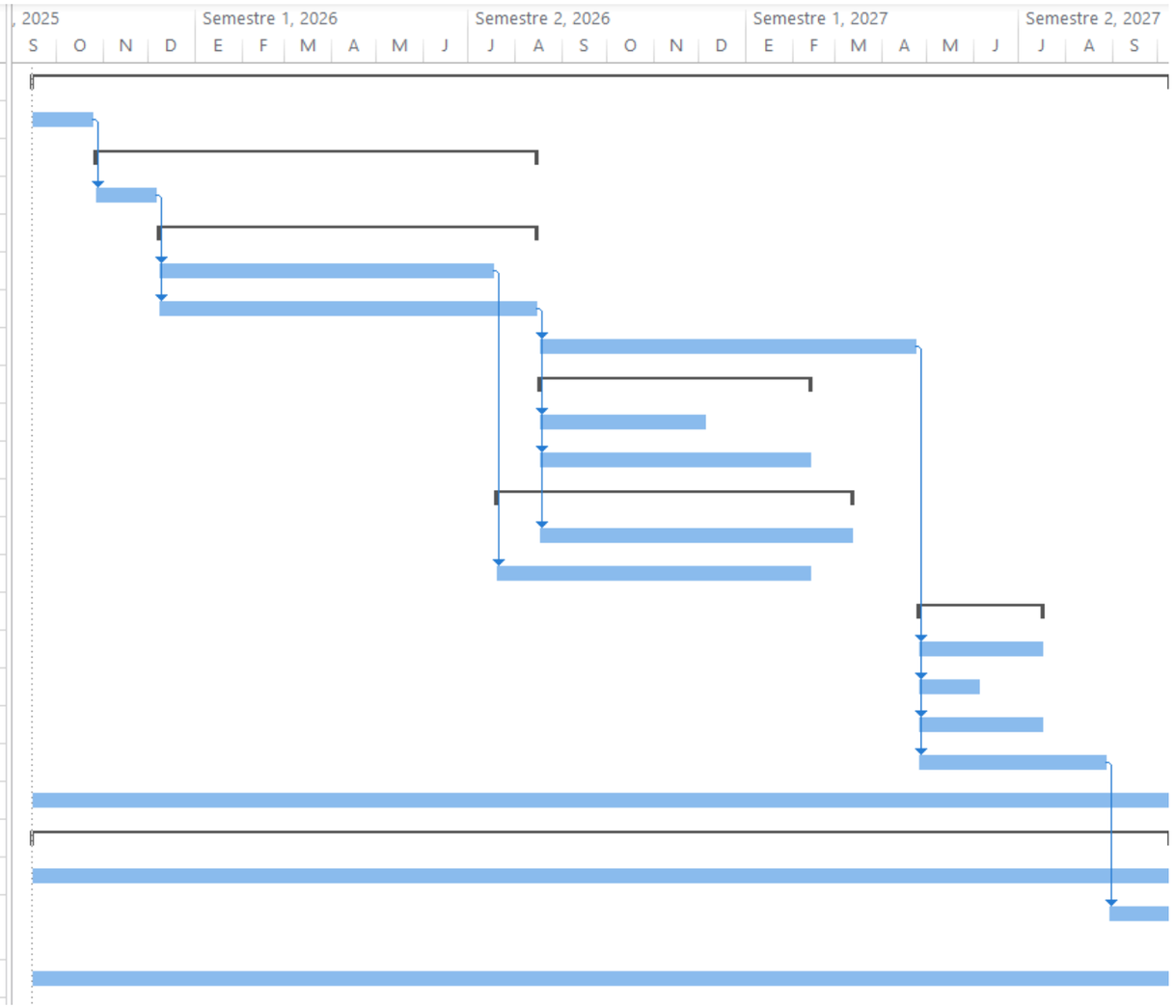
2.2. DURACIÓN

El plazo global de ejecución previsto para la totalidad de los trabajos asciende a 540 días naturales, lo que supone una duración aproximada de dieciocho meses. Este periodo incluye la realización de todas las unidades de obra contempladas en el proyecto, considerando tanto las fases preparatorias como los trabajos principales y las labores finales de acabado y puesta en servicio.

3. PLAN DE OBRA

DIAGRAMA DE GANTT

	Nombre de tarea	Duració	Comienzo	Fin
1	**VARIANTE ESTE COMILLAS (CA-135)**	**540 días**	**lun 15/09/25**	**vie 08/10/27**
2	ACTIVIDADES PRELIMINARES	30 días	lun 15/09/25	vie 24/10/25
3	**EXPLANACIONES**	**210 días**	**lun 27/10/25**	**vie 14/08/26**
4	DESPEJE Y DESBROCE	30 días	lun 27/10/25	vie 05/12/25
5	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**180 días**	**lun 08/12/25**	**vie 14/08/26**
6	EXCAVACIONES	160 días	lun 08/12/25	vie 17/07/26
7	RELLENOS Y TERRAPLENES	180 días	lun 08/12/25	vie 14/08/26
8	FIRMES Y PAVIMENTOS	180 días	lun 17/08/26	vie 23/04/27
9	**PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS**	**130 días**	**lun 17/08/26**	**vie 12/02/27**
10	MURO DE ESCOLLERA	80 días	lun 17/08/26	vie 04/12/26
11	VIADUCTO	130 días	lun 17/08/26	vie 12/02/27
12	**OBRAS DE DRENAJE**	**170 días**	**lun 20/07/26**	**vie 12/03/27**
13	DRENAJE LONGITUDINAL	150 días	lun 17/08/26	vie 12/03/27
14	DRENAJE TRANSVERSAL	150 días	lun 20/07/26	vie 12/02/27
15	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**	**60 días**	**lun 26/04/27**	**vie 16/07/27**
16	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	60 días	lun 26/04/27	vie 16/07/27
17	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	30 días	lun 26/04/27	vie 04/06/27
18	BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	60 días	lun 26/04/27	vie 16/07/27
19	RESTAURACION PAISAJISTICA	90 días	lun 26/04/27	vie 27/08/27
20	PROGRAMA DE VIGILANCIA	539 días	lun 15/09/25	jue 07/10/27
21	**VARIOS**	**540 días**	**lun 15/09/25**	**vie 08/10/27**
22	SEGURIDAD Y SALUD	539 días	lun 15/09/25	jue 07/10/27
23	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	30 días	lun 30/08/27	vie 08/10/27
24	GESTION DE RESIDUOS	539 días	lun 15/09/25	jue 07/10/27



ANEJO Nº19 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Contenido

1. Introducción 2

2. Clasificación del contratista 2

3. Conclusión 2

1. INTRODUCCIÓN

La clasificación del contratista se basa en la siguiente normativa:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Según el art. 77 de la Ley 9/2017, la clasificación del contratista será obligatoria para contratos de obras cuyo valor estimado sea mayor o igual que 500.000 €.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La anualidad media se determina como el valor estimado del contrato multiplicado por 12 y dividido entre el plazo de ejecución de dicho capítulo en meses:

$$Anualidad\ media\ = Valor\ estimado\ del\ contrato \cdot \frac{12}{Plazo\ de\ ejecución}$$

Valor estimado del contrato (€)	Plazo ejecución (meses)	Anualidad media (€)
3.103.333,79	18	2.068.889,19

Según el Real Decreto 773/2015, que en su artículo único modifica, entre otros, el art. 11 del Real Decreto 1098/2001, deberá constar el grupo o subgrupo y la categoría de clasificación correspondiente al contrato. Dicha categoría se determinará en función del valor la anualidad media:

Categoría	Anualidad media (€)
1	≤ 150.000
2	150.000 – 360.000
3	360.000 – 840.000
4	840.000 – 2.400.000
5	2.400.000 – 5.000.000
6	> 5.000.000

De esta manera, a esta anualidad media le corresponde la categoría 4.

3. CONCLUSIÓN

Por tanto, se exigen al Contratista las siguientes clasificaciones:

Grupo		Subgrupo		Categoría
G	Viales y pistas	**4**	Con firmes de mezcla bituminosa	**4**

ANEJO Nº20 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2. COSTES DIRECTOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1. Coste de la mano de obra 2

2.1.1. Calendario Laboral de Cantabria 2

2.1.2. Retribución con Carácter Salarial (A) 3

2.1.2. Retribución con Carácter No Salarial (B) 3

2.1.3. Retribución Total 4

2.2. Coste de la Maquinaria 5

2.3. Coste de los Materiales 5

3. COSTES INDIRECTOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**

4. Precios descompuestos 6

5. PRecios unitarios 8

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se detallan y justifican los precios unitarios presentes en el Cuadro de Precios nº1 con los que se determina el presupuesto del proyecto. El precio de ejecución material de cada unidad de obra se obtiene de la suma de sus costes directos e indirectos; estos últimos se calculan como un porcentaje de los primeros.

$$P_n = C_D + C_I = C_D * \left(1 + \frac{K}{100}\right)$$

Donde:

- P_n precio de ejecución material de la unidad de obra (€).
- C_D coste directo de la unidad de obra (€).
- C_I coste indirecto de la unidad de obra (€)
- K porcentaje de costes indirectos (%).

2. COSTES DIRECTOS

Los costes directos de cada unidad de obra dependen de tres componentes:

- Coste de la mano de obra.
- Coste de la maquinaria.
- Coste de los materiales.

2.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

El cálculo del coste de la mano de obra se basa en el Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria 2025.

La fórmula empleada para hallar el coste horario viene dada por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979:

$$C = k \cdot A + B$$

Donde:

- C coste horario para la empresa (€/h).
- k coeficiente tipo de cotización, se tomará el valor 1,4.
- A retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente (€/h).
- B retribución total del trabajador de carácter no salarial (€/h).

2.1.1. CALENDARIO LABORAL DE CANTABRIA

El Calendario Laboral de Cantabria del año 2025 se encuentra detallado en la Resolución disponiendo la inscripción en el Registro y publicación del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo del sector de Construcción y Obras Públicas de Cantabria, respecto del Calendario Laboral para el año 2025.

CALENDARIO LABORAL DEL CONVENIO COLECTIVO
CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE CANTABRIA

	2025											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	F-N	SAB	SAB	8	F-N	DOM	8	8	8	8	F-N	8
2	F-C	DOM	DOM	8	F-C	8	8	SAB	8	8	DOM	8
3	F-C	8	F-C	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
4	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
5	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
6	F-N	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	F-N
7	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
8	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-N
9	8	DOM	DOM	8	8	F-L	8	SAB	8	8	DOM	8
10	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
11	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
12	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
13	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	F-C	8	SAB
14	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
15	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	F-N	F-R	8	SAB	8
16	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
17	8	8	8	F-N	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
18	SAB	8	8	F-N	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
19	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
20	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
21	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
22	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
23	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
24	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	F-C
25	SAB	8	8	8	DOM	8	F-L	8	8	SAB	8	F-N
26	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-C
27	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
28	8	8	8	8	8	SAB	F-R	8	DOM	8	8	DOM
29	8		SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-C
30	8		DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	F-C
31	8		8		SAB		8	DOM		F-C		F-C
T. H.	152	160	160	160	160	160	168	160	168	168	160	128
DIAS	19	20	20	20	20	20	21	20	21	21	20	16

F-N: Fiesta Nacional, F-R Fiesta Regional. F-L: Fiesta Local, F-C: Fiesta Convenio.

HORAS DE CALENDARIO		1.904 horas
HORAS DE VACACIONES	21días x 8 horas	- 168 horas
TOTAL HORAS		1.736 horas
DIAS DE PLUS CONVENIO=	238 días – 21 días de vacaciones =	217 días
TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo)		1.736 horas

VACACIONES AÑO 2025: 30 DIAS NATURALES DE LOS CUALES DEBE HABER 21 DIAS LABORABLES
En aquellos municipios de la región en los que sus fiestas locales coincidan en sábado, domingo, fiesta nacional, fiesta de la comunidad o regional, puente o fiesta de convenio, trasladarán el disfrute de estos días festados al día laborable inmediatamente posterior.

2.1.2. RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER SALARIAL (A)

La retribución con carácter salarial (A) para cada nivel se calcula como la suma del salario base, el plus de convenio, las vacaciones, la paga de verano, la paga de Navidad, la antigüedad y el plus de peligrosidad.

NIVELES	S. BASE 336 DÍAS	P. CONVENIO 217 DÍAS	VACACIONES 30 DÍAS	PAGA DE VERANO	PAGA DE NAVIDAD	COMPUTO ANUAL
VI-Encargado,J. Taller	39,16	23,15	1.843,97	1.849,87	1.849,87	23.725,02
VII – Capataz	38,02	23,15	1.744,22	1.784,60	1.784,60	23.111,69
VIII - Ofc. 1 de Oficio	37,39	23,15	1.724,65	1.771,37	1.771,37	22.853,98
IX - Ofc. 2 de Oficio	36,17	23,15	1.628,27	1.696,37	1.696,37	22.197,68
X - Ayte. de Oficio	35,09	23,15	1.586,30	1.654,88	1.654,88	21.709,85
XI - Peón Especialista	34,94	23,15	1.550,97	1.631,70	1.631,70	21.577,76
XII - Peón Ordinario	34,68	23,15	1.482,92	1.580,14	1.580,14	21.319,23

El salario base, el plus de convenio, las vacaciones y las pagas de verano y Navidad se determinan aplicando las cuantías establecidas en la tabla salarial anterior para cada nivel de trabajadores.

2.1.2.1. ANTIGÜEDAD

Se aplica un plus de antigüedad del 5% sobre el salario base a los niveles superiores (encargado, capataz y oficial de 1ª) debido a que suelen ser empleados fijos en plantilla de la empresa. Los niveles bajos suelen ser empleados temporales que dependerán de la ubicación de la obra, por tanto, sin plus de antigüedad.

2.1.2.2. PLUS DE PELIGROSIDAD

Se aplica un plus de peligrosidad del 10% sobre el salario base a los peones ordinarios para cubrir los trabajos de riesgo en obra, asumiendo que estas operaciones de riesgo se ejecutan durante el 50% de la jornada laboral.

Teniendo en cuanta el total de 1.736 horas lectivas al año, se obtienen los siguientes valores horarios correspondientes a la retribución con carácter salarial (A):

	RETIBUCIÓN CON CARÁCTER SALARIAL (A)								
	SALARIO BASE (335 días)	PLUS DE CONVENIO (217 días)	VACACIONES	PAGA DE VERANO	PAGA DE NAVIDAD	ANTIGÜEDAD	PLUS DE PELIGROSIDAD	TOTAL ANUAL	COSTE HORARIO
	€/día	€/día	€	€	€	€	€	€	€
CAPATAZ	38,02	23,15	1744,22	1784,6	1784,6	636,835	0	23710,51	13,66
OFICIAL DE 1ª	37,39	23,15	1724,65	1771,37	1771,37	626,2825	0	23442,87	13,50
PEÓN ORDINARIO	34,68	23,15	1482,92	1580,14	1580,14	0	580,89	21865,44	12,60

2.1.2. RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER NO SALARIAL (B)

La retribución con carácter no salarial (B) se calcula a partir de las dietas, distancia, desgaste de herramienta, ropa de trabajo e indemnización por extinción de contrato.

2.1.2.1. DIETAS Y KILOMETRAJE

Se abonará la dieta completa a los trabajadores de niveles superiores (capataz y oficial de 1ª) y media dieta a los de niveles inferiores (peón ordinario) por días de trabajo efectivos.

Además, se establece un suplemento por kilometraje para cubrir los gastos de desplazamiento de los trabajadores hasta su lugar de trabajo. Este suplemento se calcula considerando una distancia total de 30 kilómetros (15 kilómetros de ida y 15 kilómetros de vuelta) y se pagará en euros por cada kilómetro recorrido al día.

Dieta completa 39,57
Media dieta..... 12,97
Kl. 0,3

Tabla 25.4. Dietas y kilometraje. Cantabria 2024.

2.1.2.2. DESGASTE DE HERRAMIENTA

Se aplicará una cuantía media semanal de 3,00 euros en concepto de desgaste de herramienta, aplicablea a oficiales de 1ª.

2.1.2.3. INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO

El convenio establece las compensaciones diarias por concepto de indemnización en casos de terminación de un contrato indefinido. Estas compensaciones se abonarán por cada día natural de permanencia en la empresa, excluyendo los días de ausencia debidos a enfermedad, accidente o baja laboral.

RETRIBUCIÓN DIARIA		
NIVELES	INDEMNIZACIÓN 4,50%	INDEMNIZACIÓN 7%
VI Encargado		4,54
VII Capataz		4,42
VIII Oficial 1º		4,37
IX Oficial 2º		4,25
X Ayte. Oficial		4,15
XI Peón. Espec.		4,13
XII Peón Ordina.		4,08

Se considera una indemnización correspondiente a 365 días trabajados.

De la suma de los anteriores conceptos se obtienen los siguientes valores de retribución con carácter no salarial (B) para cada nivel:

	RETIBUCIÓN CON CARÁCTER NO SALARIAL (B)				
	DIETAS (217 días)	KILOMETRAJE (217 días, 30 km)	DESGASTE DE HERRAMIENTA (42 semanas)	INDEMNIZACIÓN	TOTAL ANUAL
	€/día	€/km*día	€/semana	€/día	€
CAPATAZ	39,57	0,3	0	4,54	12196,79
OFICIAL DE 1ª	39,57	0,3	3	4142	1522496
PEÓN ORDINARIO	12,97	0,3	0	4,08	6256,69

2.1.3. RETRIBUCIÓN TOTAL

Mediante la expresión $C = 1{,}40 \cdot A + B$, se obtienen los siguientes costes de mano de obra:

	COSTE DE LA MANO DE OBRA (C)	
	COSTE ANUAL	COSTE POR HORA
	€	€/h
CAPATAZ	45391,50	26,15
OFICIAL DE 1ª	44997,54	25,92
PEÓN ORDINARIO	36868,31	21,24

2.2. COSTE DE LA MAQUINARIA

A continuación de describe la maquinaria a emplear en la ejecución de la obra con sus costes unitarios.

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
Q040101C01	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	h	74,48
Q040201A01	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	h	40,80
Q050102A01	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	h	54,88
Q050205B01	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	h	51,54
Q060201A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	h	58,08
Q060202A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	h	72,23
Q090201B05	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros	h	88,03
Q090301A01	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	h	395,22
Q090401A01	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	h	90,91
Q100001B01	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	h	11,29
Q100003A05	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	h	109,56
U39AA002	Retroexcavadora neumáticos	H.	25,61
U39AB004	Pala neumáticos CAT.950	H.	23,97
U39AB006	Pala s/neumaticos CAT.980	H.	39,66
U39AB010	Pala s/neumáticos (CAT-920)	H.	17,72
U39AC001	Compact.vibra.autopr. 12/14 t	H.	25,75
U39AC002	Compact.vibra.manual bandeja	H.	2,15
U39AC006	Compactador neumát.autp. 60cv	H.	13,74
U39AC007	Compactador neumát.autp.100cv	H.	29,73
U39AD002	Motoniveladora 130 cv	H.	27,99
U39AE001	Compactador tandem autopropulsado de 10 t	h	65,00
U39AF002	Camión grua 5 Tm.	H.	17,72
U39AG001	Barredora nemát autropopulsad	H.	6,20
U39AH003	Camión 5 tm	H.	9,10
U39AH005	Camión basculante 10 tm	H.	11,99
U39AH010	Camión basculante 16 tm	H.	26,10
U39AH024	Camión basculante 125cv	H.	17,50
U39AH025	Camión bañera 200 cv	H.	23,63
U39AI008	Extendedora aglomerado	h	118,00
U39AI012	Equipo extend.base,sub-bases	H.	40,18
U39AL005	Camión cisterna/agua 140 cv	H.	17,10
U39AP001	Marcadora autopropulsada	H.	6,20
U39AT002	Trac. s/orug. bull. 140 cv	H.	28,38
U39AY002	Compr. movil 6 martill.150 cv	H.	16,55
U39BK205	Planta asfáltica en caliente	h	516,00
U40SE150	Motosierra.	h	24,00

2.3. COSTE DE LOS MATERIALES

A continuación de describen los materiales a emplear en la ejecución de la obra con los costes unitarios.

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MT01030112	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	t	9,25
MT01030113	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	t	9,00
MT01030114	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	t	9,00
MT01030115	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	t	8,70
MT01030116	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA CAPA DE RODADURA	t	9,25
MT01030117	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA CAPA DE RODADURA	t	11,00
MT01060015	Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	m³	72,13
MT07010050	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B3 ADH / C60 B3 CUR	t	364,00
MT07010090	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C50BF4 IMP	t	326,83
MT09010080	Panel direccional de 160 x 40 cm de clase RA2	ud	77,60
MT09010100	Captafaros triangular barrera dos caras h.i.	ud	2,70
MT09040125	Barrera metálica simple galvanizada de contención normal N2, índice de severidad A, anchura de trabajo W2, deflexión dinámica 0,	m	34,31
MT09070015	Poste de 100 x 50 x 2 mm	m	13,04
MT09070045	Juego de tornillería	ud	2,48
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	M3	56,26
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	M3	57,12
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	M3	64,39
U04PY001	Agua	M3	0,55
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	M3	5,99
U39BH125	Encofr.desencofr.cimient.sole	M2	3,49
U39CE002	Zahorra artificial	M3	10,42
U39CK005	Material granular	M3	4,60
U39CK023	Suelo selecionado	M3	2,15
U39CQ002	Polvo mineral de aportación	t	56,47
U39DA002	Betún asfáltico B 50/70	t	650,00
U39GD010	Tubo H. Vibroprensado d= 180 cm.	Ml	163,68
U39HA010	Acero B 400 S	Kg	0,55
U39VA002	Pintura marca vial	Kg	2,33
U39VF060	Señal reflectante ø=90 cm	Ud	117,70
U39VM003	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	Ml	7,66
U39VM010	IPN-12	Ml	14,90
U39VW012	Placa kilométrica reflexiva	Ud	52,57
U39VW020	Cartel lamas acero reflexivo E.G	M2	137,93
U39VZ001	Esferitas de vidrio N.V.	Kg	1,10
U40MA615	Manta orgánica biodegradable	M2	1,38
U40MA650	Mezcla completa hidrosiembra	Kg	0,79

3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos (no aplicables directamente a una unidad de obra) se obtienen de la aplicación de un porcentaje K sobre los costes directos. El valor del porcentaje se calcula mediante la siguiente expresión:

$$K = V + J$$

Donde:

- K porcentaje de costes indirectos.
- V porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos (se aplica un 5%).
- J porcentaje de gastos imprevistos (para obras terrestres se aplica un 1%).

Por tanto, se aplica un coeficiente de gastos indirectos (K) del **6%** sobre el coste directo de cada unidad de obra.

4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
530.0020		t	**EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN**			
MO00000002	0,120	h	Capataz	21,32	2,56	
MO00000006	0,480	h	Peón especialista	19,97	9,59	
MO00000007	0,480	h	Peón ordinario	19,60	9,41	
Q090201B05	0,240	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	21,13	
Q100003A05	0,120	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	13,15	
MT07010090	1,000	t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C50BF4 IMP	326,83	326,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**382,67**
531.0020		t	**EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO**			
MO00000002	0,240	h	Capataz	21,32	5,12	
MO00000006	0,960	h	Peón especialista	19,97	19,17	
MO00000007	0,960	h	Peón ordinario	19,60	18,82	
Q090201B05	0,480	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	42,25	
Q100003A05	0,240	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	26,29	
MT07010050	1,000	t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B3 ADH / C60 B3 CUR	364,00	364,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**475,65**
542.0090		t	**MBC TIPO AC22 BASE G, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL**			
MO00000002	0,013	h	Capataz	21,32	0,28	
MO00000003	0,051	h	Oficial 1ª	20,87	1,06	
MO00000007	0,051	h	Peón ordinario	19,60	1,00	
Q040101C01	0,013	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,97	
Q090301A01	0,013	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	5,14	
Q060202A01	0,077	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,56	
Q090401A01	0,013	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	1,18	
Q050205B01	0,013	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,67	
Q050102A01	0,013	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,71	
MT01030112	0,380	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	3,52	
MT01030113	0,200	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	1,80	
MT01030114	0,314	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	2,83	
MT01030115	0,057	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8,70	0,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25,22**
S43.0020		m2	**MBC TIPO BBTM 11B EN CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL**			
MT01030116	0,018	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA CAPA DE RODADURA	9,25	0,17	
MT01030117	0,052	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA CAPA DE RODADURA	11,00	0,57	
MO00000002	0,001	h	Capataz	21,32	0,02	
MO00000003	0,004	h	Oficial 1ª	20,87	0,08	
MO00000007	0,004	h	Peón ordinario	19,60	0,08	
Q040101C01	0,001	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,07	
Q090301A01	0,001	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	0,40	
Q060202A01	0,006	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,43	
Q090401A01	0,001	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	0,09	
Q050205B01	0,001	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,05	
Q050102A01	0,001	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,05	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,01**
703.0080		ud	**PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 cm, DE CLASE RA2**			
MO00000004	1,000	h	Oficial 2ª	20,84	20,84	
Q040201A01	0,100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	4,08	
Q060201A01	0,050	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
MT09010080	1,000	ud	Panel direccional de 160 x 40 cm de clase RA2	77,60	77,60	
MT01060015	0,400	m³	Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	72,13	28,85	
MT09070045	2,000	ud	Juego de tornillería	2,48	4,96	
MT09070015	7,200	m	Poste de 100 x 50 x 2 mm	13,04	93,89	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**233,12**
704.0560		m	**BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2, W2 O INFERIOR, D=0,6 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A**			
MO00000003	0,045	h	Oficial 1ª	20,87	0,94	
MO00000004	0,180	h	Oficial 2ª	20,84	3,75	
Q060202A01	0,003	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22	
Q100001B01	0,012	h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11,29	0,14	
MT09010100	0,125	ud	Captafaros triangular barrera dos caras h.i.	2,70	0,34	
MT09040125	1,000	m	Barrera metálica simple galvanizada de contención normal N2, índice de severidad A, anchura de trabajo W2, deflexión dinámica 0,	34,31	34,31	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**39,70**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
8.01			Limpieza y terminación de las obras			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			5.100,00
C03.1		m2	PUENTE			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			1.000,00
C03.2		m3	MURO			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			84,10
D38AN015		M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	13,25	0,01	
U01AA011	0,003	Hr	Peón ordinario	11,11	0,03	
U39AT002	0,004	H.	Trac. s/orug. bull. 140 cv	28,38	0,11	
U39AB004	0,003	H.	Pala neumáticos CAT.950	23,97	0,07	
U39AH024	0,012	H.	Camión basculante 125cv	17,50	0,21	
%0100000	0,004	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			0,45
D38AP018		M3	EXCAVITTE.DTE.COMPACTO.M/MECA.			
U01AA006	0,010	Hr	Capataz	13,25	0,13	
U01AA011	0,010	Hr	Peón ordinario	11,11	0,11	
U39AA002	0,050	H.	Retroexcavadora neumáticos	25,61	1,28	
U39AH025	0,010	H.	Camión bañera 200 cv	23,63	0,24	
%0100000	0,018	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,11	
			COSTE UNITARIO TOTAL			1,87
D38AP026		M3	EXCAVITTE.ROCA MARTILLO NEUMATIC			
U01AA007	0,010	Hr	Oficial primera	12,80	0,13	
U01AA011	0,300	Hr	Peón ordinario	11,11	3,33	
U39AY002	0,300	H.	Compr. movil 6 martill.150 cv	16,55	4,97	
U39AB006	0,200	H.	Pala s/neumaticos CAT.980	39,66	7,93	
U39AH010	0,100	H.	Camión basculante 16 tm	26,10	2,61	
%0100000	0,190	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	1,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			20,11
D38AR014		M3	SUELO SELECCIONADO			
U01AA006	0,010	Hr	Capataz	13,25	0,13	
U01AA011	0,035	Hr	Peón ordinario	11,11	0,39	
U39AD002	0,010	H.	Motoniveladora 130 cv	27,99	0,28	
U39AC007	0,020	H.	Compactador neumát.autp.100cv	29,73	0,59	
U39AL005	0,020	H.	Camión cisterna/agua 140 cv	17,10	0,34	
U39CK023	1,150	M3	Suelo selecionado	2,15	2,47	
%CI	0,042	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,13	
			COSTE UNITARIO TOTAL			4,33
D38AR015		M3	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION			
U01AA006	0,010	Hr	Capataz	13,25	0,13	
U01AA011	0,035	Hr	Peón ordinario	11,11	0,39	
U39AD002	0,010	H.	Motoniveladora 130 cv	27,99	0,28	
U39AL005	0,010	H.	Camión cisterna/agua 140 cv	17,10	0,17	
U39AC007	0,020	H.	Compactador neumát.autp.100cv	29,73	0,59	
%0100000	0,016	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			1,66
D38AR031		M2	ACABADO Y REFINO DE TALUDES			
U01AA011	0,020	Hr	Peón ordinario	11,11	0,22	
U39AA002	0,030	H.	Retroexcavadora neumáticos	25,61	0,77	
%CI	0,010	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			1,02
D38CA015		ML	CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA VA-75			
U04MA310	0,134	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,65	
U39BF101	0,134	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	0,80	
U39BF104	0,134	M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,60	
U39BH125	1,340	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	4,68	
%0100000	0,137	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			14,55
D38CM075		ML	TUBO D=180CM H.V.REC.M/GRANULAR			
U01AA006	0,125	Hr	Capataz	13,25	1,66	
U01AA007	0,175	Hr	Oficial primera	12,80	2,24	
U01AA011	0,350	Hr	Peón ordinario	11,11	3,89	
U39AF002	0,125	H.	Camión grua 5 Tm.	17,72	2,22	
U39AC001	0,125	H.	Compact.vibra.autopr. 12/14 t	25,75	3,22	
U39AC002	0,600	H.	Compact.vibra.manual bandeja	2,15	1,29	
U39CK005	4,800	M3	Material granular	4,60	22,08	
U39GD010	1,000	Ml	Tubo H. Vibroprensado d= 180 cm.	163,68	163,68	
%0100000	2,003	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	12,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			212,30
D38CR075		UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 180 CM			
U04MA510	13,534	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	64,39	871,45	
U04MA210	5,280	M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	56,26	297,05	
U39BF101	18,814	M3	Fabr. y tte. de hormigón	5,99	112,70	
U39BF108	5,995	M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	62,65	
U39BF104	12,819	M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	57,56	
U39BH125	61,979	M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,49	216,31	
U39HA010	425,496	Kg	Acero B 400 S	0,55	234,02	
%0100000	18,517	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	111,10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			1.962,84
D38GA115		M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
U01AA006	0,005	Hr	Capataz	13,25	0,07	
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	11,11	0,56	
U39CE002	1,150	M3	Zahorra artificial	10,42	11,98	
U39AI012	0,010	H.	Equipo extend.base,sub-bases	40,18	0,40	
U39AH025	0,060	H.	Camión bañera 200 cv	23,63	1,42	
U39AC006	0,020	H.	Compactador neumát.autp. 60cv	13,74	0,27	
%0100000	0,147	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,88	
			COSTE UNITARIO TOTAL			15,58
D38GJ2001		t	MBC AC 22 BIN 50/70 S CALIZA			
U01AA006	0,017	Hr	Capataz	13,25	0,23	
U01AA007	0,083	Hr	Oficial primera	12,80	1,06	
U01AA011	0,067	Hr	Peón ordinario	11,11	0,74	
U39BK205	0,017	h	Planta asfáltica en caliente	516,00	8,77	
U39AI008	0,017	h	Extendedora aglomerado	118,00	2,01	
U39AE001	0,017	h	Compactador tandem autopropulsado de 10 t	65,00	1,11	
U39AC007	0,017	H.	Compactador neumát.autp.100cv	29,73	0,51	
U39AH005	0,009	H.	Camión basculante 10 tm	11,99	0,11	
U39DA002	0,045	t	Betún asfáltico B 50/70	650,00	29,25	
U39CQ002	0,952	t	Polvo mineral de aportación	56,47	53,76	
%CI	0,976	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,93	
			COSTE UNITARIO TOTAL			100,48
D38IA030		ML	MARCA VIAL 10 CM			
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	13,25	0,01	
U01AA007	0,001	Hr	Oficial primera	12,80	0,01	
U01AA011	0,002	Hr	Peón ordinario	11,11	0,02	
U39VA002	0,072	Kg	Pintura marca vial	2,33	0,17	
U39VZ001	0,048	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,10	0,05	
U39AG001	0,001	H.	Barredora remát autropopulsad	6,20	0,01	
U39AP001	0,001	H.	Marcadora autopropulsada	6,20	0,01	
%0200001	0,003	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			0,29
D38ID160		UD	SEÑAL CIRCULAR 90			
U01AA006	0,200	Hr	Capataz	13,25	2,65	
U01AA010	0,400	Hr	Peón especializado	11,23	4,49	
U01AA011	1,200	Hr	Peón ordinario	11,11	13,33	
U39AH003	0,500	H.	Camión 5 tm	9,10	4,55	
U39VF060	1,000	Ud	Señal reflectante ø=90 cm	117,70	117,70	
U39VM003	3,500	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	26,81	
U04MA310	0,130	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	7,43	
%0100000	1,770	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	10,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL			187,58
D38IE050		M2	CARTEL LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G			
U01AA006	0,300	Hr	Capataz	13,25	3,98	
U01AA007	0,300	Hr	Oficial primera	12,80	3,84	
U01AA010	1,000	Hr	Peón especializado	11,23	11,23	
U01AA011	3,000	Hr	Peón ordinario	11,11	33,33	
U39AH003	0,500	H.	Camión 5 tm	9,10	4,55	
U39VM010	1,500	Ml	IPN-12	14,90	22,35	
U39VW020	1,000	M2	Cartel lamas acero reflexivo E.G	137,93	137,93	
U04MA310	0,380	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	21,71	
%0100000	2,389	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	14,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			253,25
D38IK020		UD	PLACA KILOMETRICA REFLEXIVA			
U01AA007	1,000	Hr	Oficial primera	12,80	12,80	
U01AA011	1,000	Hr	Peón ordinario	11,11	11,11	
U39VW012	1,000	Ud	Placa kilométrica reflexiva	52,57	52,57	
U39VM003	2,200	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,66	16,85	
U04MA310	0,072	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12	4,11	
%0100000	0,974	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	5,84	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			103,28
D38PA030		M3	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL			
U01AA011	0,009	Hr	Peón ordinario	11,11	0,10	
U39AH005	0,010	H.	Camión basculante 10 tm	11,99	0,12	
U39AB010	0,010	H.	Pala s/neumáticos (CAT-920)	17,72	0,18	
%0100000	0,004	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			0,42
D39QC060		M2	HIDROSIEMBRA EN TALUDES			
U01AA007	0,020	Hr	Oficial primera	12,80	0,26	
U01AA011	0,020	Hr	Peón ordinario	11,11	0,22	
U04PY001	0,150	M3	Agua	0,55	0,08	
U40MA615	1,000	M2	Manta orgánica biodegradable	1,38	1,38	
U40MA650	0,250	Kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,79	0,20	
%0100000	0,021	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	0,13	
			COSTE UNITARIO TOTAL			2,27
D39QE020		UD	TALA ARBOL ENTRE 5.00 Y 7.00 M.			
U01FR007	3,000	Hr	Jardinero podador	12,69	38,07	
U01FR013	2,000	Hr	Peón ordinario jardinero	9,66	19,32	
U40SE150	1,000	h	Motosierra.	24,00	24,00	
%CI	0,814	%	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,44	
			COSTE UNITARIO TOTAL			83,83

5. PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
530.0020	t	EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN	382,67
531.0020	t	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO	475,65
542.0090	t	MBC TIPO AC22 BASE G, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL	25,22
543.0020	m2	MBC TIPO BBTM 11B EN CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL	2,01
703.0080	ud	PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 cm, DE CLASE RA2	233,12
704.0560	m	BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2, W2 O INFERIOR, D=0,6 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A	39,70
8.01		Limpieza y terminación de las obras Sin descomposición	5.100,00
C03.1	m2	PUENTE Sin descomposición	1.000,00
C03.2	m3	MURO Sin descomposición	84,10
D38AN015	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	0,45
D38AP018	M3	EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.M/MECA.	1,87
D38AP026	M3	EXCAV/TTE.ROCA MARTILLO NEUMATIC	20,11
D38AR014	M3	SUELO SELECCIONADO	4,33
D38AR015	M3	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION	1,66
D38AR031	M2	ACABADO Y REFINO DE TALUDES	1,02
D38CA015	ML	CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA VA-75	14,55
D38CM075	ML	TUBO D=180CM H.V.REC.M/GRANULAR	212,30
D38CR075	UD	BOQUILLA ALETAS O.F. 180 CM	1.962,84
D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	15,58
D38GJ2001	t	MBC AC 22 BIN 50/70 S CALIZA	100,48
D38IA030	ML	MARCA VIAL 10 CM	0,29
D38ID160	UD	SEÑAL CIRCULAR 90	187,58
D38IE050	M2	CARTEL LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G	253,25
D38IK020	UD	PLACA KILOMETRICA REFLEXIVA	103,28
D38PA030	M3	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL	0,42
D39QC060	M2	HIDROSIEMBRA EN TALUDES	2,27
D39QE020	UD	TALA ARBOL ENTRE 5.00 Y 7.00 M.	83,83

ANEJO Nº21 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Contenido

1. Presupuesto para conocimiento de la administración 2

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Concepto		Precio (€)	
		Parcial	Total
1	Presupuesto de Ejecución Material		2.607.843,52
2	Gastos Generales, 13%	339.019,66	
3	Beneficio Industrial, 6%	156.470,61	
4	Presupuesto Base de Licitación sin IVA (1+2+3)		3.103.333,79
5	IVA, 21%	651.700,10	
6	Presupuesto Base de Licitación (4+5)		3.755.033,89
7	Expropiaciones		263.746,19
8	**PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** (6+7+8)		**4.018.780,08**

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de **CUATRO MILLONES DIECIOCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA con OCHO CÉNTIMOS.**

ANEJO Nº22 – FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Contenido

1. Objeto 2
2. Fórmula de revisión de precios 2
3. Condiciones de aplicación 2
4. Conclusión 2

1. OBJETO

En el presente anejo se expone el procedimiento de revisión de precios aplicable a la obra proyectada, así como las condiciones bajo las que resulta de aplicación. La redacción se apoya en la normativa vigente:

- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se establecen las fórmulas polinómicas generales para la revisión de precios en contratos de obra y de suministros de materiales básicos.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre, relativa a la propuesta y fijación de fórmulas tipo de revisión de precios en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El Real Decreto 1359/2011 establece para obras de carreteras con firmes de mezclas bituminosas la siguiente expresión de cálculo del coeficiente de revisión:

$$K_t = 0.01 * \frac{A_t}{A_0} + 0.05 * \frac{B_t}{B_0} + 0.09 * \frac{C_t}{C_0} + 0.11 * \frac{E_t}{E_0} + 0.01 * \frac{M_t}{M_0} + 0.01 * \frac{O_t}{O_0} + 0.02 * \frac{P_t}{P_0} + 0.01 * \frac{Q_t}{Q_0}$$

$$+0.12 * \frac{R_t}{R_0} + 0.17 * \frac{S_t}{S_0} + 0.01 * \frac{U_t}{U_0}$$

- K_t: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- A_t: índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.
- A_0: índice de coste del aluminio en fecha de licitación.
- B_t: índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- B_0: índice de coste de materiales bituminosos en fecha de licitación.
- C_t: índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- C_0: índice de coste del cemento en fecha de licitación.
- E_t: índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- E_0: índice de coste de la energía en fecha de licitación.
- M_t: índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.
- M_0: índice de coste de la madera en fecha de licitación.
- O_t: índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.
- O_0: índice de coste de las plantas en fecha de licitación.
- P_t: índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución t. Universidad de Cantabria
- P_0: índice de coste de productos plásticos en fecha de licitación.
- •Q_t: índice de coste de productos químicos en el momento de ejecución t.
- Q_0: índice de coste de productos químicos en fecha de licitación.
- R_t: índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.
- R_0: índice de coste de áridos y rocas en fecha de licitación.
- S_t: índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- S_0: índice de coste de materiales siderúrgicos en fecha de licitación.
- U_t: índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.
- U_0: índice de coste del cobre en fecha de licitación. Para su aplicación, se hallará el producto del precio contratado inicialmente por el coeficiente K_t que obtiene de la anterior fórmula.

3. CONDICIONES DE APLICACIÓN

De acuerdo con lo establecido en la Ley 2/2015, la revisión de precios únicamente podrá aplicarse cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- Que se haya ejecutado al menos un 20 % del presupuesto de contrato.
- Que hayan transcurrido, como mínimo, 2 años desde la formalización del mismo.

4. CONCLUSIÓN

Dado que la duración estimada de las obras proyectadas es inferior a dos años, en principio no se contempla la aplicación de la revisión de precios. No obstante, en el caso de que el plazo de ejecución se prolongue por causas ajenas al contratista y supere los dos años, se procederá a aplicar la fórmula anterior.

ANEJO Nº23 – GESTIÓN DE RESIDUOS

Contenido

1. Objeto 2
2. Normativa aplicable 2
3. Identificación de los residuos 2
3.1. Tipos de residuos previstos 2
3.1.1. Residuos No Peligrosos (RNP) 2
3.1.2. Residuos Peligrosos (RP) 2
3.2. Estimación de cantidades a gestionar 2
4. Gestión 3
4.1. Procedimientos de separación, acopio y transporte 3
4.1.1. Residuos No Peligrosos (RNP) 3
4.1.2. Residuos Peligrosos (RP) 3
4.1.3. Indicaciones generales 3
5. Destino 3
6. Coste de gestión 3

1. OBJETO

El presente anejo tiene como finalidad establecer las directrices necesarias para la adecuada gestión de los residuos que se generen durante la ejecución de las obras del Proyecto de Construcción de la Variante Este de Comillas (CA-135).

El documento busca garantizar que todas las operaciones de recogida, transporte, almacenamiento, valorización y eliminación de residuos se realicen conforme a la normativa en vigor, fomentando además la reducción, reutilización y reciclaje de materiales, en línea con los principios de sostenibilidad ambiental.

2. NORMATIVA APLICABLE

La gestión de residuos en este proyecto se regirá por la normativa estatal y autonómica vigente. Entre la legislación de referencia cabe señalar:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, relativo a la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (en lo que resulte de aplicación).
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, sobre traslado de residuos dentro del territorio nacional.
- Normativa autonómica de Cantabria, en especial el Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

3.1. TIPOS DE RESIDUOS PREVISTOS

Durante la ejecución de la variante se generará un conjunto de residuos que se han clasificado de acuerdo con su peligrosidad y con los códigos de la Lista Europea de Residuos (LER). Estos se dividen en Residuos No Peligrosos (RNP) y Residuos Peligrosos (RP).

3.1.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP)

- Hormigón (LER: 17 01 01)
- Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y cerámicas no especificadas en otro código (LER: 17 01 07)
- Tierras y piedras no contaminadas (LER: 17 05 04)
- Madera no tratada (LER: 17 02 01)
- Metales y aleaciones (LER: 17 04 07)
- Residuos vegetales de jardinería (LER: 20 02 01)
- Plásticos no destinados a envases (LER: 17 02 03)
- Aerosoles vacíos (LER: 16 05 04)

3.1.2. RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

- Aceites hidráulicos y de motor usados (LER: 13 01 10*)
- Absorbentes y trapos contaminados con sustancias peligrosas (LER: 15 02 02*)
- Contenedores de plástico y metal con restos peligrosos (LER: 15 01 10*)
- Pinturas, disolventes y barnices con compuestos peligrosos (LER: 08 01 11*)
- Residuos de alquitrán y mezclas bituminosas con alquitrán de hulla (LER: 17 03 01*)

3.2. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES A GESTIONAR

Se calcularán los volúmenes y pesos de los residuos de acuerdo con las mediciones obtenidas del proyecto y la experiencia previa en obras similares. Estos datos servirán como base para la planificación de la gestión y contratación de gestores autorizados.

Residuo	Código LER	Cantidad (m3)
Hormigón	17 01 01	35
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y cerámicas	17 01 07	30
Tierras y piedras no contaminadas	17 05 04	53392.32
Madera no tratada (sin barnices ni pinturas)	17 02 01	3
Metales y aleaciones	17 04 07	20
Residuos vegetales de jardinería	20 02 01	1.2
Plásticos no destinados a envases	17 02 03	0.64
Aerosoles vacíos	16 05 04	0.1
Aceites hidráulicos y de motor usados	13 01 10*	0.1
Absorbentes y trapos contaminados con sustancias peligrosas	15 02 02*	0.3

Contenedores de plástico y metal con restos peligrosos	15 01 10*	0.07
Pinturas, disolventes y barnices con compuestos peligrosos	08 01 11*	0.08

4. GESTIÓN

4.1. PROCEDIMIENTOS DE SEPARACIÓN, ACOPIO Y TRANSPORTE

4.1.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP)

- Hormigón: Se fragmentará y almacenará en acopios diferenciados, enviándose posteriormente a plantas de reciclaje.
- Tierras y piedras no contaminadas: Se destinarán preferentemente a rellenos y restauración paisajística en la propia obra.
- Maderas y metales: Se separarán y enviarán a gestores especializados para su valorización.
- Residuos vegetales: Se destinarán a compostaje o a usos como biomasa.
- Plásticos y envases vacíos: Se depositarán en contenedores específicos, evitando la dispersión y enviándose a plantas de tratamiento autorizadas.

4.1.2. RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

- Aceites y absorbentes contaminados: Se almacenarán en bidones homologados, en áreas impermeables con cubetos de retención, entregándose a gestores autorizados.
- Pinturas y disolventes: Se guardarán en envases originales o recipientes homologados, en zonas ventiladas y protegidas de la intemperie.
- Contenedores con restos peligrosos: Se depositarán en lugares impermeables y cerrados, con señalización adecuada.
- Mezclas bituminosas con alquitrán: Se almacenarán bajo cubierta para evitar lixiviados, siendo retirados por gestor autorizado.

4.1.3. INDICACIONES GENERALES

- Todo residuo deberá estar correctamente identificado con su código LER, naturaleza, fecha de generación y origen.
- Se realizarán inspecciones periódicas para garantizar la separación y acopio adecuados.
- Los traslados se efectuarán únicamente mediante transportistas autorizados, cumplimentando los documentos de control exigidos por el RD 105/2008 y RD 553/2020.

5. DESTINO

Los residuos no peligrosos serán enviados a plantas de reciclaje o valorización autorizadas, priorizando siempre su reutilización dentro de la obra cuando sea posible. Los residuos peligrosos se entregarán a gestores autorizados de Cantabria, garantizando su tratamiento especializado y la trazabilidad mediante la documentación correspondiente. En la siguiente tabla, obtenida del Plan de Residuos de la Comunidad Autónoma de Cantabria 2017 – 2023, se enumeran las plantas de reciclaje de residuos de construcción y demolición autorizadas en Cantabria:

	GESTOR	CAPACIDAD	OPERACIÓN
Planta de reciclado de RCD	SADISA, S.L.	80.000 t/año	Valorización
Planta de reciclado de RCD	VALORIA RESIDUOS, S.L.	362.800 t/año	Valorización
Planta de reciclado de RCD	RECICLAJES CAMARGO, S.L.	90.000 t/año	Valorización
Planta de reciclado de RCD	EXCAVACIONES JOSMAN, S.L.	3.600 t/año	Valorización

Tabla 28.4. Plantas de reciclaje autorizadas en Cantabria.

6. COSTE DE GESTIÓN

Residuo	**Código LER**	**Cantidad (m3)**	**Precio (€/t)**	**Coste (€)**
Hormigón	17 01 01	35	4.00	56.00
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y cerámicas	17 01 07	30	4.00	60.00
Tierras y piedras no contaminadas	17 05 04	53392.32	2.50	73414.44
Madera no tratada (sin barnices ni pinturas)	17 02 01	3	200.00	1800.00
Metales y aleaciones	17 04 07	20	4.00	16.00
Residuos vegetales de jardinería	20 02 01	1.2	6.55	23.58
Plásticos no destinados a envases	17 02 03	0.64	250.00	192.00
Aerosoles vacíos	16 05 04	0.1	250.00	50.00
Aceites hidráulicos y de motor usados	13 01 10*	0.1	250.00	28.75
Absorbentes y trapos contaminados con sustancias peligrosas	15 02 02*	0.3	250.00	75.00
Contenedores de plástico y metal con restos peligrosos	15 01 10*	0.07	250.00	26.25
Pinturas, disolventes y barnices con compuestos peligrosos	08 01 11*	0.08	250.00	30.00
			TOTAL	**75772.02**

ANEJO Nº24 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Contenido

1. Objeto 2
2. Marco legislativo 2
2.1. Legislaciones comunitarias 2
2.2. Legislación y convenios a nivel estatal 2
2.3. Legislación autonómica 2
3. Contenido del estudio 3
4. Evaluación de impacto ambiental simplificada 3
4.1. Descripción del proyecto 3
4.2. Características de la infraestructura 3
4.3. Análisis del medio 3
4.3.1. Delimitación del entorno de afectación y encuadre territorial 4
4.3.2. Medio físico 4
4.3.3. Medio biológico 5
4.3.4. Medio socioeconómico y perceptual 6
4.4. Identificación de impactos 7
4.4.1. Fase de ejecución 7
4.4.2. Fase de explotación 8
4.4.3. Acciones 8
4.5. Valoración de impactos 11
4.5.1. Metodología para valoración de los impactos 11
4.5.2. Valoración de impactos (Fase de ejecución) 11
4.5.3. Valoración de impactos (Fase de explotación) 24
4.5.3.3. medio socioeconómico y perceptual 25
4.6. Medidas de mejora ambiental 26
4.6.1. Atmósfera 26
4.6.2. Geología 26
4.6.3. Hidrología 27
4.6.4. Edafología 27
4.6.5. Vegetación 27
4.6.6. Fauna 27
4.6.7. Paisaje 27
4.6.8. Población 28
4.6.9. Patrimonio cultural 28
4.7. Plan de vigilancia ambiental 28
4.7.1. Fase de anteproyecto 28
4.7.2. Fase de ejecución 29
4.7.3. Fase de explotación 30

1. OBJETO

El presente anejo recoge el análisis de los posibles efectos ambientales derivados de la construcción de la variante este de Comillas (CA-135), así como las medidas orientadas a su prevención y corrección.

El estudio se plantea como una herramienta de apoyo que permite prever los efectos que pueden producirse durante la ejecución y posterior explotación de la obra. De este modo, es posible establecer las medidas necesarias para la protección de los recursos naturales y la conservación del medio, asegurando la compatibilidad del proyecto con el territorio en el que se desarrolla.

2. MARCO LEGISLATIVO

A continuación, se recogen todas aquellas normativas y directrices que guardan relación con el procedimiento de impacto ambiental dentro del ámbito del proyecto:

2.1. LEGISLACIONES COMUNITARIAS

- Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (Directiva Hábitats) que considera la biodiversidad como un patrimonio común, siendo responsabilidad de los Estados miembros la protección y conservación de las especies y de sus hábitats.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental.
- Directiva 2007/60 sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Convenio Europeo del Paisaje. Florencia, 20 de octubre del 2000, ratificado por España en noviembre de 2007 y vigente hasta el 1 de marzo de 2008.

2.2. LEGISLACIÓN Y CONVENIOS A NIVEL ESTATAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por el que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, que incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE.
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad.
- Ley 45/2007 de 13 de diciembre para el desarrollo sostenible del medio rural.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (modificada mediante Ley 10/2006, de 28 de abril).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- Decreto de Cantabria 19/2010, de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
- Ley de Cantabria 5/1996, de 17 de diciembre de Carreteras de Cantabria. EL TOJO – ESPINILLA (PUERTO DE PALOMBERA, CANTABRIA. ESPAÑA)
- Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo en Cantabria.
- Ley de Cantabria 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje.
- Ley de Cantabria 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.
- Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral.
- Ley de Cantabria 3/1996, de 24 de septiembre, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.

3. CONTENIDO DEL ESTUDIO

Según el Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, los proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria, en materia de 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 el 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 realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

De acuerdo con el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, los proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada, en materia de carreteras, incluyen:

Grupo 7. Proyectos de infraestructuras

i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el Anexo I.

De este modo, al tratarse de una variante de población no incluida en el Anexo I, la actuación debe someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, conforme a lo dispuesto en el Anexo II, Grupo 7, apartado i).

4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La actuación proyectada consiste en la construcción de la variante Este de Comillas (CA-135), una nueva infraestructura viaria que tiene por finalidad mejorar la accesibilidad y la movilidad en el entorno del municipio, descargando de tráfico la actual travesía urbana.

La infraestructura se diseña como una carretera convencional de un carril por sentido, con enlaces que garantizan la conexión con la CA-135 y la CA-131. El trazado de la variante presenta una longitud total de 1701 metros y discurre en su mayor parte por el sector este del núcleo de Comillas, siguiendo el margen derecho del arroyo de Gandaria, lo que permite un desarrollo paralelo al cauce y facilita la conexión con la carretera autonómica CA-131 en dirección a Ruiloba.

A lo largo del trazado se contempla la ejecución de una estructura de tipo puente entre los puntos kilométricos 0+378 y 0+498, destinada a salvar el cauce del arroyo y las condiciones topográficas del terreno.

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA

- Tipo de proyecto: Proyecto de carretera de nueva construcción.
- Sección tipo:
  - Carril por sentido de circulación
  - Ancho de carril: 3,5 m
  - Ancho de arcén: 0,5 m
- Velocidad de proyecto: 60 km/h
- Longitud Calzada 1701 metros

4.3. ANÁLISIS DEL MEDIO

El análisis del medio tiene los siguientes objetivos:

- Conocer el estado preoperacional o estado cero, que determina la calidad del medio sin las actuaciones previstas en el proyecto. Sirve de punto de referencia para la valoración de los impactos y para el seguimiento ambiental.
- Conocer los elementos ambientales susceptibles de ser impactados por las distintas acciones del proyecto.

Este análisis comprenderá los siguientes aspectos:

- Delimitación del entorno de afectación y encuadre territorial
- Estudio del entorno afectado

4.3.1. DELIMITACIÓN DEL ENTORNO DE AFECTACIÓN Y ENCUADRE TERRITORIAL

La delimitación del entorno se corresponde con el área sobre la que la construcción de la variante puede ejercer una influencia directa o indirecta, tanto en la fase de ejecución de las obras como en su posterior explotación. Dicho ámbito constituye, por tanto, la envolvente territorial de los impactos ambientales previsibles derivados del proyecto.

En el caso de la Variante Este de Comillas, el área de estudio se localiza en el sector costero occidental de Cantabria, dentro del municipio de Comillas y en contacto con el término municipal de Ruiloba. Se trata de un territorio caracterizado por un relieve suavemente ondulado que desciende hacia el litoral cantábrico, atravesado por pequeños cauces de agua como el arroyo de Gandaria, que condicionan la morfología del valle y la disposición de los suelos.



Municipio de Comillas

Los límites de referencia del entorno pueden establecerse de la siguiente manera:

- Al norte, el borde litoral del mar Cantábrico, que constituye un elemento estructurante del paisaje y condiciona la ocupación del territorio.
- Al este, los terrenos de transición hacia el municipio de Ruiloba, donde la variante proyectada conecta con la carretera CA-131.
- Al sur, las zonas de praderíos y áreas rurales utilizadas principalmente para aprovechamientos ganaderos.
- Al oeste, el núcleo urbano de Comillas.

Desde un punto de vista territorial, Comillas se integra en la comarca costera occidental de Cantabria, un espacio en el que confluyen valores naturales, paisajísticos y patrimoniales de gran relevancia, lo que exige una adecuada integración ambiental de las nuevas infraestructuras.

4.3.2. MEDIO FÍSICO

4.3.2.1. CLIMATOLOGÍA

La zona de estudio se caracteriza por un clima oceánico húmedo (tipo Cfb según Köppen-Geiger), propio de la franja costera del norte peninsular. Este régimen climático se define por temperaturas moderadas a lo largo del año y una distribución regular de las precipitaciones, sin estación seca marcada. Las condiciones climáticas favorecen una elevada humedad ambiental, frecuentes episodios de lluvia y una escasa amplitud térmica anual.

4.3.2.2. GEOLOGÍA

La traza se asienta principalmente sobre materiales del Cretácico, constituidos por calizas y margas, con presencia puntual de areniscas. En los valles y zonas próximas al litoral aparecen depósitos recientes de carácter cuaternario, formados por aluviales y coluviales. Desde el punto de vista estructural, el área está condicionada por pliegues y cabalgamientos de la orogenia alpina, que han generado un relieve irregular y alineaciones montañosas de cierta entidad.

4.3.2.3. GEOTECNIA

Los materiales presentes muestran un comportamiento variable frente a la erosión y la degradación. Las calizas y areniscas ofrecen buena resistencia mecánica y baja susceptibilidad a la alteración, mientras que las margas y arcillas intercaladas presentan mayor vulnerabilidad a la meteorización, con riesgo de disgregación y arrastre superficial. En las zonas de depósitos cuaternarios son más probables procesos de erosión hídrica y movimientos de ladera, aunque de carácter local y limitado.

4.3.2.4. HIDROGRAFÍA

El ámbito del proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica cantábrica. El único cauce significativo presente en la zona es el arroyo de Gandaria, de régimen pluvial, que discurre en dirección sur-norte y atraviesa

parcialmente el trazado de la variante Este de Comillas. Se trata de un curso natural de pequeño caudal, cuya actividad está directamente condicionada por los episodios de precipitación, pudiendo experimentar crecidas puntuales durante lluvias intensas. El entorno se completa con una red secundaria de drenaje natural formada por vaguadas y escorrentías temporales.

4.3.2.5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

En el ámbito hidrológico subterráneo, el municipio de Comillas se asienta sobre materiales calizos y margosos que permiten la existencia de pequeños acuíferos locales asociados a procesos kársticos. Estos acuíferos mantienen una estrecha relación con los cauces superficiales, como el arroyo Gandarilla, y se manifiestan principalmente en forma de manantiales de reducido caudal dispersos en el entorno. Debido a la permeabilidad de los materiales, la zona presenta una vulnerabilidad media frente a la contaminación.

4.3.2.6. CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

La calidad del aire en el entorno de Comillas es en general buena, al tratarse de un área costera sin actividades industriales de relevancia. Las principales emisiones se asocian al tráfico rodado y a la actividad urbana concentrada en la travesía de la CA-135, especialmente en periodos de afluencia turística.

En cuanto al ruido ambiental, el tráfico constituye igualmente la fuente principal, con mayores niveles en el interior del núcleo urbano. La ejecución de la variante contribuirá a reducir la exposición de la población al ruido, si bien durante la fase de construcción podrán producirse incrementos puntuales de carácter temporal en el entorno inmediato de las obras.

4.3.3. MEDIO BIOLÓGICO

4.3.3.1. FLORA

El entorno de la variante presenta una notable diversidad de coberturas vegetales, en las que predominan los usos agroganaderos y las plantaciones forestales.

- Prados y pastizales: ocupan amplias superficies, ligados al aprovechamiento ganadero y caracterizados por comunidades herbáceas.
- Eucaliptales: plantaciones de *Eucalyptus sp.* introducidas con fines forestales, muy presentes en la zona.
- Bosques de ribera: asociados a los cauces fluviales, principalmente con alisos (*Alnus glutinosa*) y sauces (*Salix sp.*).
- Robledales: pequeños rodales de roble común (*Quercus robur*) y *Q. petraea*, de interés ecológico.
- Pinares de pino radiata: repoblaciones forestales localizadas en enclaves concretos.
- Matorral atlántico: comunidades de brezos, argomas y helechos.
- Humedales: enclaves reducidos que contribuyen a la diversidad ecológica.

En conjunto, el paisaje vegetal refleja la combinación propia de la costa cántabra: predominio de prados y masas forestales de carácter productivo, junto con enclaves de vegetación natural que aportan un mayor valor ambiental.

4.3.3.2. FAUNA

En el entorno de Comillas se ha identificado una fauna variada, propia de la región eurosiberiana y vinculada tanto a los medios agrícolas como a los forestales y fluviales. A continuación, se recoge la clasificación por grandes grupos:

- Anfibios
  - Rana bermeja (Rana temporaria)
  - Salamandra común (Salamandra salamandra)
  - Sapillo pintojo ibérico (Discoglossus galganoi)
  - Sapo partero común (Alytes obstetricans)
  - Tritón palmeado (Lissotriton helveticus)
- Aves
  - Cisne vulgar (Cygnus olor), ánade real (Anas platyrhynchos), garza real (Ardea cinerea).
  - Rapaces: azor común (Accipiter gentilis), busardo ratonero (Buteo buteo), cernícalo vulgar (Falco tinnunculus), milano negro (Milvus migrans), halcón peregrino (Falco peregrinus), búho real (Bubo bubo), lechuza común (Tyto alba).
  - Aves forestales: carbonero común (Parus major), herrerillo común (Cyanistes caeruleus), petirrojo europeo (Erithacus rubecula), mirlo común (Turdus merula), zorzal común (Turdus philomelos).

- Aves ligadas a medios abiertos y agrícolas: alondra común (Alauda arvensis), trigueros (Emberiza calandra), lavanderas (Motacilla alba), jilgueros (Carduelis carduelis), verdecillos (Serinus serinus), gorriones (Passer domesticus, Passer montanus).
- Otras especies frecuentes: cuervo (Corvus corax), urraca (Pica pica), estorninos (Sturnus unicolor, Sturnus vulgaris), tórtola turca (Streptopelia decaocto), golondrina común (Hirundo rustica), vencejo común (Apus apus).

- Invertebrados
  - Ciervo volante (Lucanus cervus).
- Mamíferos
  - Ungulados: corzo (Capreolus capreolus), jabalí (Sus scrofa).
  - Carnívoros: zorro (Vulpes vulpes), tejón (Meles meles), comadreja (Mustela nivalis), armiño (Mustela erminea), garduña (Martes foina), marta (Martes martes), gineta (Genetta genetta), nutria europea (Lutra lutra).
  - Roedores y micromamíferos: topillo agreste (Microtus agrestis), topillo lusitano (Microtus lusitanicus), topillo rojo (Myodes glareolus), ratón de campo (Apodemus sylvaticus), ratón espiguero (Micromys minutus), rata negra (Rattus rattus).
  - Murciélagos: murciélago común (Pipistrellus pipistrellus), murciélago de Cabrera (Pipistrellus pygmaeus), murciélago de bosque (Barbastella barbastellus), murciélago de cueva (Miniopterus schreibersii), murciélago grande de herradura (Rhinolophus ferrumequinum).
  - Otros: musaraña gris (Crocidura russula).
- Reptiles
  - Culebra de collar (Natrix natrix).
  - Lagartija roquera (Podarcis muralis).
  - Lución (Anguis fragilis).
  - Salamandra común (Tarentola mauritanica).
  - Víbora de Seoane o cantábrica (Vipera seoanei).

4.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PERCEPTUAL

4.3.4.1. POBLACIÓN Y USOS DEL SUELO

El municipio de Comillas cuenta con una población de 2.141 habitantes (2024), concentrada fundamentalmente en el núcleo urbano principal. Esta cifra experimenta un notable incremento durante los meses de verano, debido al turismo, que constituye junto con el sector servicios la base de la economía local.

El trazado de la variante afecta principalmente a suelos de carácter rural, donde predominan los pastizales de aprovechamiento ganadero. Asimismo, se ven implicadas zonas forestales de frondosas (robledales y otras especies atlánticas) y repoblaciones de coníferas (principalmente pino radiata), además de enclaves menores de matorral.

El municipio de Ruiloba, con una población en torno a 700 habitantes repartida en pequeños núcleos rurales, presenta un marcado carácter agroganadero y una ocupación del suelo similar, basada en prados y plantaciones forestales. La conexión de la variante con la carretera CA-131 refuerza la relación entre ambos municipios y define el área de influencia socioeconómica del proyecto.

En conjunto, la actuación se desarrolla en un entorno eminentemente rural, sin incidencia directa sobre los cascos urbanos consolidados, y sin presencia de suelos industriales significativos en su ámbito inmediato.

4.3.4.2. PATRIMONIO CULTURAL

El municipio de Comillas se caracteriza por un patrimonio cultural y arquitectónico de gran relevancia en Cantabria, con bienes declarados de interés cultural y un importante legado histórico ligado a la arquitectura modernista y al mecenazgo indiano. Entre sus elementos más destacados se encuentran:

- El Palacio de Sobrellano y su capilla-panteón, conjunto neogótico proyectado por Joan Martorell en el siglo XIX.
- El Capricho de Gaudí, una de las escasas obras del arquitecto catalán fuera de Cataluña.
- La Universidad Pontificia de Comillas, edificio monumental diseñado por Doménech i Montaner.
- El Casco Histórico de Comillas, declarado Bien de Interés Cultural (BIC), que conserva un notable patrimonio urbano y arquitectónico.

Por su parte, el municipio de Ruiloba cuenta con un patrimonio rural de carácter más disperso, formado por ermitas, casonas montañesas y pequeñas iglesias parroquiales de interés etnográfico y cultural.

El trazado de la variante discurre fuera del núcleo histórico de Comillas y no afecta de manera directa a bienes catalogados. No obstante, la presencia de este relevante patrimonio cultural en el área de influencia hace necesario prever medidas de integración paisajística y ambiental que contribuyan a mantener la coherencia del conjunto histórico-artístico de la villa.

4.3.4.3. PAISAJE

El entorno en el que se inserta la variante presenta un paisaje característico de la franja costera occidental de Cantabria, definido por la combinación de praderías, masas forestales de frondosas y coníferas, y pequeños núcleos rurales, en contraste con la presencia próxima del mar Cantábrico. Se trata de un paisaje de gran calidad visual, reforzado por el valor histórico y arquitectónico del municipio de Comillas, cuyo casco urbano y patrimonio monumental poseen un alto grado de atractivo perceptual.

La variante discurre principalmente por un medio rural abierto, en el margen derecho del arroyo de Gandaria, donde predominan los usos agroganaderos y forestales. Desde el punto de vista visual, la afección más relevante corresponde a la introducción de una nueva infraestructura viaria en un espacio hasta ahora libre de carreteras de gran entidad, lo que puede generar un cierto contraste en la percepción del paisaje local.

No obstante, la actuación presenta también un efecto positivo en el paisaje urbano de Comillas, al reducir notablemente el tráfico de paso por la travesía, lo que contribuirá a mejorar la calidad perceptiva y ambiental del núcleo histórico.

4.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

4.4.1. FASE DE EJECUCIÓN

- Atmosfera
  - Incremento de las emisiones de polvo.
  - Emisión de humos y otras partículas contaminantes.
  - Incremento del ruido.

- Geología y Geomorfología
  - Modificación de la morfología del territorio.
  - Aumento de los fenómenos de inestabilidad y de la incertidumbre geológica geotécnica
- Edafología
  - Pérdida de superficie de suelos naturales y productivos.
  - Compactación del suelo en zonas de acopio y tránsito.
  - Activación de procesos erosivos
  - Pérdida de calidad del suelo/tierra extraída durante la ejecución de la obra.
- Hidrogeología
  - Riesgo de contaminación de acuíferos.
- Hidrología
  - Pérdida de calidad del agua y aumento de la turbidez.
  - Alteración de la red drenante de aguas de escorrentía.
  - Vertidos accidentales o incontrolados de sustancias contaminantes o peligrosas.
- Vegetación
  - Daños y destrucción de vegetación existente.
  - Introducción y dispersión de especies exóticas invasoras.
  - Pérdida de superficie de zonas con vegetación.
  - Aumento del riesgo de erosión por la acción del agua y el viento.
- Fauna
  - Alteración y destrucción del hábitat.
  - Molestias por ruido y emisiones.
  - Destrucción de refugios.
  - Muerte de especies por colisión o atropello.
- Paisaje
  - Incorporación de elementos artificiales al medio temporalmente (maquinaria y materiales de obra instalaciones auxiliares de obra, etc.) y permanentemente (vial, señalización, etc.).
  - Transformación de la morfología local.
  - Cambio en la estructura paisajística.
- Población
  - Incremento de ruidos y vibraciones
  - Emisiones de polvo y humos.
  - Inseguridad (atropellos, caídas, etc.)

- Incremento del "estrés", provocado por los previsibles inconvenientes en la movilidad y la prestación de servicios (cortes de agua, luz, etc.)

- Patrimonio Cultural
  - Afección a posibles yacimientos de interés arqueológico

4.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

- Atmosfera
  - Emisión de humos y otras partículas contaminantes.
  - Incremento del ruido.
- Hidrología
  - Peligro de vertido de sustancias contaminantes sobre la red de drenaje en caso de accidente.
  - Alternación de la red de escorrentía superficial.
- Fauna
  - Fragmentación del hábitat por "efecto barrera"
  - Molestias por ruido y emisiones.
  - Muerte de especies por colisión o atropello.
- Paisaje
  - Intrusión visual permanente de la nueva infraestructura
- Población
  - Alteración del confort sonoro de la población

4.4.3. ACCIONES

En las siguientes tablas se identifican los tipos de impactos negativos que pueden generar la construcción y puesta en funcionamiento de la nueva variante.

Factor	Impacto	Acción que puede generar el impacto
Atmósfera	- Incremento de las emisiones de polvo. - Emisión de humos y otras partículas contaminantes.	- Tala y desbroce de vegetación - Movimiento de tierras y obras de explanación - Demoliciones
	- Incremento del ruido.	- Drenaje - Movimiento de maquinaria - Restauración ambiental y paisajísticas
Geología y Geomorfología	- Modificación de la morfología del territorio. - Aumento de los fenómenos de inestabilidad y de la incertidumbre geológica-geotécnica.	- Tala y desbroce de vegetación - Movimiento de tierras y obras de explanación
Hidrogeología	- Riesgo de contaminación de acuíferos.	- Movimiento de tierras y obras de explanación - Demoliciones - Drenaje - Firmes y pavimentos
Hidrología	- Pérdida de calidad del agua y aumento de la turbidez. - Alteración de la red drenante de aguas de escorrentía. - Vertidos accidentales o incontrolados de sustancias contaminantes o peligrosas	- Tala y desbroce de vegetación - Movimiento de tierras y obras de explanación - Drenaje - Restauración ambiental y paisajísticas
Edafología	- Pérdida de superficie de suelos naturales y productivos. - Compactación del suelo en zonas de acopio y tránsito.	- Tala y desbroce de vegetación - Movimiento de tierras y obras de explanación - Movimiento de maquinaria

	- Activación de procesos erosivos - Pérdida de calidad del suelo/tierra extraída durante la ejecución de la obra.	- Instalaciones auxiliares de obras - Firmes y pavimentos
Vegetación	- Daños y destrucción de vegetación existente. - Introducción y dispersión de especies exóticas invasoras. - Pérdida de superficie de zonas con vegetación - Aumento del riesgo de erosión por la acción del agua y el viento.	- Tala y desbroce de vegetación - Movimiento de tierras y obras de explanación - Drenajes - Instalaciones auxiliares de obras
Fauna	- Alteración y destrucción del hábitat. - Molestias por ruido y emisiones. - Destrucción de refugios. - Muerte de especies por colisión o atropello.	- Tala y desbroce de vegetación - Movimiento de tierras y obras de explanación - Demoliciones - Movimiento de maquinaria - Firmes y pavimentos - Restauración ambiental y paisajísticas
Paisaje	- Incorporación de elementos artificiales al medio temporalmente (maquinaria y materiales de obra instalaciones auxiliares de obra, etc.) y permanentemente (vial, señalización, etc.). - Transformación de la morfología local.	- Tala y desbroce de vegetación - Movimiento de tierras y obras de explanación - Instalaciones auxiliares de obras - Firmes y pavimentos - Señalización y balizamiento
	- Cambio en la estructura paisajística	- Restauración ambiental y paisajísticas
Población	- Incremento de ruidos y vibraciones - Emisiones de polvo y humos. - Inseguridad (atropellos, caídas, etc.) - Incremento del “estrés”, provocado por los previsibles inconvenientes en la movilidad y la prestación de servicios (cortes de agua, luz, etc.)	- Tala y desbroce de vegetación - Movimiento de tierras y obras de explanación - Demoliciones - Movimiento de maquinaria - Drenaje - Firmes y pavimentos - Señalización y balizamiento - Restauración ambiental y paisajísticas
Patrimonio cultural	- Afección a posibles yacimientos de interés arqueológico	- Tala y desbroce de vegetación - Movimiento de tierras y obras de explanación - Drenaje

Fase de ejecución

Matriz de doble entrada			Actuaciones susceptibles de Generar Impactos – Fase de Ejecucion: Tala y desbroce de vegetación	Movimientos de tierras y obras de explanacion	Demoliciones	Instalaciones auxiliares de obra	Movimientos de maquinaria	Drenaje	Firmes y pavimentos	Señalización y balizamiento	Restauración ambiental y paisajistica
Factores	Medio Fisico	Climatologia	X								
		Atmosfera (Calidad del aire)	X	X	X		X	X			X
		Geologia y Geomorfologia	X	X							
		Hidrogeologia		X				X	X		
		Hidrologia	X	X				X			X
		Edafologia	X	X		X	X				
	Medio Biologico	Vegetacion	X	X		X		X	X		X
		Fauna	X	X	X		X		X		X
	Medio Perceptual	Paisaje	X	X	X	X			X	X	X
	Medio Socioeconomico	Poblacion	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Patrimonio Cultural	X	X				X			

Fase de explotación

Matriz de doble entrada			Actuaciones Susceptibles de generar impacto – Fase de Ejecucion: Presencia de la nueva infraestructura	Tránsito de vehiculos: ocupacion y uso de la nueva infraestructura
Factores	Medio Fisico	Climatologia		
		Atmosfera (Calidad del aire)		X
		Geologia y Geomorfologia		
		Hidrogeologia		
		Hidrologia		X
		Edafologia		
	Medio Biologico	Vegetacion		
		Fauna	X	X
	Medio Perceptual	Paisaje	X	
	Medio Socioeconomico	Poblacion	X	X
		Patrimonio Cultural		

4.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.5.1. METODOLOGÍA PARA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para realizar la valoración de los impactos se aplicará el método semicuantitativo basado en la importancia del impacto (basado en los criterios para la caracterización del impacto RD 1131/88).

Parámetros que entran en juego en la ecuación de valoración de impactos:

- Signo (±) = Hace referencia al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a repercutir sobre los factores ambientales.
- Intensidad (I) = Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico que actúa.
- Extensión (E) = Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno proyectado (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta).
- Momento (M) = Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
- Persistencia (P) = Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y desde el cual el factor afectado volvería a las condiciones previas a la acción, por medios naturales o introduciendo medidas correctoras.
- Reversibilidad (RV) = Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deje de actuar sobre el medio.

Importancia del Impacto (I) = ± (3I + 2E + M + P + R)

Signo	I, Intensidad (grado de destrucción)	E, Extensión (Área de influencia)
- Impacto beneficioso = +	- Baja ..... 2^0	- Puntual ..... 2^0
- Impacto perjudicial = -	- Media ..... 2^1	- Parcial ..... 2^1
	- Alta ..... 2^2	- Extenso ..... 2^2
	- Muy alta .....2^3	- Total .....2^3
	- Total .....2^4	- Crítico .....+4

M, Momento	P, Persistencia	R, Reversibilidad
- Largo plazo ..... 2^0	- Fugaz ..... 2^0	- Corto plazo..... 2^0
- Medio plazo ..... 2^1	- Temporal..... 2^1	- Medio plazo..... 2^1
- Inmediato..... 2^2	- Pertinaz ..... 2^2	- Largo plazo..... 2^2
- Crítico .....+4	- Permanente .....2^3	- Irreversible .....2^3
		- Irrecuperable.....2^4

Importancia Relativa (Ir) = $\left(\frac{I-8}{104-8}\right) * 10$

Impacto compatible:	0,0 ≤ Ir ≤ 2,5
Impacto moderado:	2,5 ≤ Ir ≤ 5,0
Impacto severo:	5,0 ≤ Ir ≤ 7,5
Impacto critico:	7,5 ≤ Ir ≤ 10

4.5.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS (FASE DE EJECUCIÓN)

Importancia del Impacto (I) = ± (3I + 2E + M + P + R)

Importancia Relativa (Ir) = $\left(\frac{I-8}{104-8}\right) * 10$

4.5.2.1. MEDIO FÍSICO

- Climatología

Tala y desbroce de vegetación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^0 = 1

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^0 = 1

P, Persistencia (P) = 2^0 = 1

R, Reversibilidad (R) = 2^0 = 1

I = -((3*1) + (2*2) + (1) + (1) + (1)) = -10

Ir = ((10 – 8) / (104-8))*10 = **0,21 = Impacto Compatible**

- Atmosfera (Calidad del aire)

Tala y desbroce de vegetación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^0 = 1

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = -((3*1) + (2*2) + (4) + (2) + (2)) = -15

Ir = ((15 – 8) / (104-8))*10 = **0,73 = Impacto Compatible**

Movimientos de tierras y obras de explanación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^0 = 1

R, Reversibilidad (R) = 2^0 = 1

I = -((3*4) + (2*2) + (4) + (1) + (1)) = -22

Ir = ((22 – 8) / (104-8))*10 = **1.46 = Impacto Compatible**

Demoliciones

Signo: -

Intensidad (I) = 2^0 = 1

E, Extensión (E) = 2^0 = 1

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^0 = 1

R, Reversibilidad (R) = 2^0 = 1

I = -((3*1) + (2*1) + (1) + (1) + (1)) = -8

Ir = ((8 – 8) / (104-8))*10 = **0,0 = Impacto Compatible**

Movimientos de maquinaria

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^2 = 4

R, Reversibilidad (R) = 2^2 = 4

I = -((3*4) + (2*4) + (4) + (4) + (4)) = -32

Ir = ((32 – 8) / (104-8))*10 = **2,5 = Impacto Moderado**

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = ((3*2) + (2*2) + (4) + (2) + (2)) = +18

Ir = ((17 – 8) / (104-8))*10 = **1,0 = Impacto Positivo**

Drenaje

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^0 = 1

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = -((3*2) + (2*1) + (4) + (2) + (2)) = -16

Ir = ((16 – 8) / (104-8))*10 = **0,83 = Impacto Compatible**

- Geología y Geomorfología

Tala y desbroce de vegetación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^2 = 4

R, Reversibilidad (R) = 2^2 = 8

I = -((3*2) + (2*2) + (4) + (4) + (4)) = -26

Ir = ((26 – 8) / (104-8))*10 = **1,88 = Impacto Compatible**

Restauración ambiental y paisajística

Signo: +

Intensidad (I) = 2^1 = 2

Movimientos de tierras y obras de explanación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^2 = 4

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*4) + (2*2) + (4) + (4) + (4)) = -32

Ir = ((32 – 8) / (104-8))*10 = **2,5 = Impacto Moderado**

- Hidrogeología

Movimientos de tierras y obras de explanación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = -((3*4) + (2*2) + (4) + (2) + (2)) = -24

Ir = ((24 – 8) / (104-8))*10 = **1,66 = Impacto Compatible**

Drenaje

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^2 = 4

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = -((3*2) + (2*4) + (4) + (4) + (2)) = -24

Ir = ((24 – 8) / (104-8))*10 = **1,66= Impacto Compatible**

Firmes y pavimentos

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^2 = 4

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*4) + (2*4) + (4) + (4) + (8)) = -36

Ir = ((36 – 8) / (104-8))*10 = **3,7 = Impacto Moderado**

- Hidrología

Tala y desbroce de vegetación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = -((3*4) + (2*2) + (4) + (2) + (2)) = -24

Ir = ((24 – 8) / (104-8))*10 = **1,6 = Impacto Compatible**

Movimientos de tierras y obras de explanación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^0 = 1

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^1 = 2

P, Persistencia (P) = 2^0 = 1

R, Reversibilidad (R) = 2^0 = 1

I = -((3*1) + (2*2) + (2) + (1) + (1)) = -11

Ir = ((11 – 8) / (104-8))*10 = **0,3 = Impacto Compatible**

Drenaje

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^2 = 4

I = -((3*4) + (2*4) + (4) + (2) + (4)) = -30

Ir = ((30 – 8) / (104-8))*10 = **2,30= Impacto Compatible**

Restauración ambiental y paisajística

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = ((3*2) + (2*2) + (4) + (2) + (2)) = -18

Ir = ((18 – 8) / (104-8))*10 = **1,0 = Impacto Compatible**

- Edafología

Tala y desbroce de vegetación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*8) + (2*2) + (4) + (8) + (8)) = -48

Ir = ((48 – 8) / (104-8))*10 = **4,16 = Impacto Moderado**

Movimientos de tierras y obras de explanación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*8) + (2*2) + (4) + (8) + (16)) = -56

Ir = ((56 – 8) / (104-8))*10 = **5,0 = Impacto Severo**

Instalaciones Auxiliares de obra

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^2 = 4

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*2) + (2*2) + (4) + (4) + (8)) = -26

Ir = ((26 – 8) / (104-8))*10 = **1,87 = Impacto Compatible**

Movimientos de maquinaria

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^2 = 4

I = -((3*2) + (2*4) + (4) + (2) + (4)) = -24

Ir = ((24 – 8) / (104-8))*10 = **1,66 = Impacto Compatible**

4.5.2.2. MEDIO BIOLÓGICO

- Vegetación

Tala y desbroce de vegetación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -60

Ir = ((60 – 8) / (104-8))*10 = **5,42 = Impacto Severo**

Movimientos de tierras y obras de explanación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (8)) = -52

Ir = ((52 – 8) / (104-8))*10 = **4,58 = Impacto Moderado**

Instalaciones Auxiliares de obra

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*4) + (2*2) + (4) + (8) + (8)) = -36

Ir = ((36 – 8) / (104-8))*10 = **2,91 = Impacto Moderado**

Drenaje

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = -((3*2) + (2*4) + (4) + (2) + (2)) = -22

Ir = ((22 – 8) / (104-8))*10 = **1,46= Impacto Compatible**

Firmes y pavimentos

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -60

Ir = ((60 – 8) / (104-8))*10 = **5,42 = Impacto Severo**

Restauración ambiental y paisajística

Signo: +

Intensidad (I) = 2^0 = 1

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^1 = 2

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^2 = 4

I = ((3*1) + (2*4) + (2) + (8) + (4)) = +25

Ir = ((25 – 8) / (104-8))*10 = **1,77 = Impacto Positivo**

- Fauna

Tala y desbroce de vegetación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -60

Ir = ((60 – 8) / (104-8))*10 = **5,42 = Impacto Severo**

Movimientos de tierras y obras de explanación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (8)) = -52

Ir = ((52 – 8) / (104-8))*10 = **4,58 = Impacto Moderado**

Demoliciones

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^0 = 1

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^2 = 4

R, Reversibilidad (R) = 2^2 = 4

I = -((3*4) + (2*1) + (4) + (4) + (4)) = -26

Ir = ((26– 8) / (104-8))*10 = **1,87 = Impacto Compatible**

Movimientos de maquinaria

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = -((3*2) + (2*2) + (4) + (2) + (2)) = -18

Ir = ((18 – 8) / (104-8))*10 = **1,04 = Impacto Compatible**

Firmes y pavimentos

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (8)) = -52

Ir = ((52 – 8) / (104-8))*10 = **4,58 = Impacto Moderado**

Restauración ambiental y paisajística

Signo: +

Intensidad (I) = 2^0 = 1

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^1 = 2

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^2 = 4

I = ((3*1) + (2*4) + (2) + (8) + (4)) = +25

Ir = ((25 – 8) / (104-8))*10 = **1,77 = Impacto Positivo**

4.5.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PERCEPTUAL

- Población

Tala y desbroce de vegetación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = -((3*4) + (2*4) + (4) + (2) + (2)) = -28

Ir = ((28 – 8) / (104-8))*10 = **2,08 = Impacto Compatible**

Movimientos de tierras y obras de explanación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = -((3*4) + (2*4) + (4) + (2) + (2)) = -28

Ir = ((28 – 8) / (104-8))*10 = **2,08 = Impacto Compatible**

Demoliciones

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^0 = 1

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^0 = 1

R, Reversibilidad (R) = 2^0 = 1

I = -((3*4) + (2*1) + (4) + (1) + (1)) = -20

Ir = ((20 – 8) / (104-8))*10 = **1,25 = Impacto Compatible**

Instalaciones Auxiliares de obra

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^1 = 2

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*2) + (2*2) + (4) + (8) + (16)) = -38

Ir = ((38 – 8) / (104-8))*10 = **3,12 = Impacto Moderado**

Movimientos de maquinaria

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = -((3*2) + (2*4) + (4) + (2) + (2)) = -22

Ir = ((22 – 8) / (104-8))*10 = **1,46 = Impacto Compatible**

Drenaje

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*2) + (2*4) + (4) + (8) + (8)) = -34

Ir = ((34 – 8) / (104-8))*10 = **2,71= Impacto Moderado**

Firmes y pavimentos

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*4) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -48

Ir = ((48 – 8) / (104-8))*10 = **4,16 = Impacto Moderado**

Señalización y balizamiento

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^3 = 8

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*2) + (2*8) + (4) + (8) + (8)) = -42

Ir = ((42 – 8) / (104-8))*10 = **3,54 = Impacto Moderado**

Restauración ambiental y paisajística

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = ((3*2) + (2*4) + (4) + (8) + (2)) = -28

Ir = ((28 – 8) / (104-8))*10 = **2,08 = Impacto Compatible**

- Patrimonio Cultural

Tala y desbroce de vegetación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -60

Ir = ((60 – 8) / (104-8))*10 = **5,42 = Impacto Severo**

Movimientos de tierras y obras de explanación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -60

Ir = ((60 – 8) / (104-8))*10 = **5,42 = Impacto Severo**

Drenaje

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*4) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -48

Ir = ((48 – 8) / (104-8))*10 = **4,17= Impacto Moderado**

- Paisaje

Tala y desbroce de vegetación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -60

Ir = ((60 – 8) / (104-8))*10 = **5,42 = Impacto Severo**

Movimientos de tierras y obras de explanación

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -60

Ir = ((60 – 8) / (104-8))*10 = **5,42 = Impacto Severo**

Demoliciones

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^0 = 1

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*4) + (2*1) + (4) + (8) + (16)) = -38

Ir = ((38 – 8) / (104-8))*10 = **3,12 = Impacto Moderado**

Instalaciones Auxiliares de obra

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^0 = 1

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*4) + (2*1) + (4) + (8) + (16)) = -42

Ir = ((42 – 8) / (104-8))*10 = **3,54 = Impacto Moderado**

Firmes y pavimentos

Signo: -

Intensidad (I) = 2^4 = 16

E, Extensión (E) = 2^3 = 8

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*16) + (2*8) + (4) + (8) + (16)) = -92

Ir = ((92 – 8) / (104-8))*10 = **8,75 = Impacto Crítico**

Señalización y balizamiento

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^3 = 8

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*8) + (2*8) + (4) + (8) + (8)) = -60

Ir = ((60 – 8) / (104-8))*10 = **5,42 = Impacto Severo**

Restauración ambiental y paisajística

Signo: +

Intensidad (I) = 2^0 = 1

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^1 = 2

I = ((3*1) + (2*4) + (4) + (8) + (4)) = +27

Ir = ((27 – 8) / (104-8))*10 = **1,98 = Impacto Positivo**

En la fase de ejecución se cuenta con un total de 51 impactos.

En la siguiente tabla se muestran los valores de los diferentes impactos utilizando el método de Valoración Semicuantitativo (Valor de importancia del Impacto).

Impactos Positivos	Impactos Compatibles	Impactos Moderados	Impactos Severos	Impactos Críticos
4	22	15	9	1

4.5.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS (FASE DE EXPLOTACIÓN)

Importancia del Impacto (I) = ± (3I + 2E + M + P + R)

Importancia Relativa (Ir) = $\left(\frac{I-8}{104-8}\right) * 10$

4.5.3.1. MEDIO FÍSICO

- Atmosfera (Calidad del aire)

Transito de vehículos: ocupación y uso de la nueva Infraestructura

Signo: -

Intensidad (I) = 2^4 = 16

E, Extensión (E) = 2^3 = 8

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*16) + (2*8) + (4) + (8) + (16)) = -92

Ir = ((92 – 8) / (104-8))*10 = **9,6 = Impacto Crítico**

- Hidrología

Tránsito de vehículos: ocupación y uso de la nueva Infraestructura

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*4) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -48

Ir = ((48 – 8) / (104-8))*10 = **4,17 = Impacto Moderado**

4.5.3.2. MEDIO BIOLÓGICO

- Fauna

Presencia de la nueva infraestructura

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*4) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -48

Ir = ((48 – 8) / (104-8))*10 = **4,17 = Impacto Moderado**

Tránsito de vehículos: ocupación y uso de la nueva Infraestructura

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*2) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -42

Ir = ((42 – 8) / (104-8))*10 = **3,54 = Impacto Moderado**

4.5.3.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PERCEPTUAL

- Población

Presencia de la nueva infraestructura

Signo: -

Intensidad (I) = 2^1 = 2

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^1 = 2

R, Reversibilidad (R) = 2^3 = 8

I = -((3*2) + (2*4) + (4) + (2) + (8)) = -28

Ir = ((28 – 8) / (104-8))*10 = **2,08 = Impacto Compatible**

Tránsito de vehículos: ocupación y uso de la nueva Infraestructura

Signo: -

Intensidad (I) = 2^2 = 4

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*4) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -48

Ir = ((48 – 8) / (104-8))*10 = **4,17 = Impacto Moderado**

- Paisaje

Presencia de la nueva infraestructura

Signo: -

Intensidad (I) = 2^3 = 8

E, Extensión (E) = 2^2 = 4

M, Momento (M) =2^2 = 4

P, Persistencia (P) = 2^3 = 8

R, Reversibilidad (R) = 2^4 = 16

I = -((3*8) + (2*4) + (4) + (8) + (16)) = -60

Ir = ((60 – 8) / (104-8))*10 = **5,42 = Impacto Severo**

En la fase de explotación se cuenta con un total de 7 impactos. En la siguiente tabla se muestran los valores de los diferentes impactos utilizando el método de Valoración Semicuantitativo (Valor de importancia del Impacto).

Impactos Positivos	Impactos Compatibles	Impactos Moderados	Impactos Severos	Impactos Críticos
0	1	4	1	1

4.6. MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL

Tras haber valorado los impactos que provocará el proyecto, se propondrán una serie de medidas ambientales con el objetivo de evitar, minimizar o corregir los efectos negativos que se puedan producir, y, además, se propondrán medidas para compensar las consecuencias de las actuaciones del proyecto.

4.6.1. ATMÓSFERA

- Para el control de la emisión de polvo y partículas ocasionada por el moviendo de tierras y el tránsito de la maquinaria, se deberán regar con cierta frecuencia las superficies de tierra sobre las que se esté trabajando, así como sobre los viales de circulación de la maquinaria de acceso a la obra.
- El transporte de materiales pulverulentos dentro de obra se realizará con bañeras cubiertas de lona.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos de obra.
- Para reducir la contaminación acústica se controlarán los niveles acústicos alcanzados y se realizarán las tareas en horario diurno.
- Se optimizará el número de maquinaria a utilizar simultáneamente para que se altere lo menos posible el confort sonoro.
- Se controlarán los motores de combustión de la maquinaria y de los vehículos utilizados para evitar la emisión de contaminantes atmosféricos.
- Los niveles sonoros en fase de explotación serán mayores a los actuales, por lo tanto, se deberá tener en cuenta la necesidad de medidas de protección acústica si se superan los límites establecidos por la legislación vigente.

4.6.2. GEOLOGÍA

- Se procederá a la revegetación mediante hidrosiembra en los taludes que sean intervenidos en las actuaciones puntuales.
- Se redondearán las zonas de conexión con el terreno natural mediante cambios graduales, evitando provocar cortes rectos en pie de terraplenes.
- Los taludes de desmonte y terraplén ejecutados serán tendidos para favorecer las medidas de revegetación.
- Se procederá al jalonamiento de la zona de actuación.

4.6.3. HIDROLOGÍA

- Las localizaciones de depósito y acopio temporal de tierras que no hayan sido previstas en el proyecto nunca se localizarán en entornos inmediatos a cursos de agua.
- Tampoco se situarán cerca de cauces las instalaciones auxiliares necesarias para el desarrollo de la obra.
- La construcción, reparación o sustitución de las obras de drenaje se realizará en días de ausencia de precipitaciones cuando el caudal sea más bajo posible.
- En las zonas donde sea necesario la tala y desbroce de vegetación se colocarán balsas de decantación impermeabilizadas para evitar que restos de sólidos sean arrastrados hacia el río.
- Se impermeabilizará el suelo en zonas de mantenimiento o reparación de maquinaria para evitar filtraciones a acuíferos subterráneos. Solo se realizarán las operaciones de mantenimiento diario imprescindibles.
- Se dispondrán de puntos de limpieza para el lavado de cubas de hormigón tras su vaciado. Serán huecos revestidos debidamente señalizados. Serán vaciados por el contratista y su contenido será llevado a un vertedero autorizado.
- El proyecto deberá contemplar un plan de emergencia en caso de vertidos accidentales a la red de escorrentía superficial o a un curso de agua para proceder a una actuación inmediata.
- El seguimiento ambiental se llevará a cabo mediante un control de calidad de las aguas en el que se medirán indicadores como el pH, DBO5, etc.
- Tras terminar la ejecución de los taludes se procederá rápidamente con la hidrosiembra con especies autóctonas que eviten la erosión y el arrastre de sedimentos a los cursos de agua.

4.6.4. EDAFOLOGÍA

- Se limitarán las actuaciones del proyecto a las áreas necesarias, prohibiendo invadir terrenos no delimitados.
- Se situarán los parques de maquinaria sobre suelos impermeabilizados, seleccionando estas zonas de entre los suelos de menor valor en el entorno de la actuación.
- Se dispondrá de un sistema de gestión de residuos adecuando cada desecho según su naturaleza.
- Durante el periodo de realización de las obras deberán habilitarse recipientes estancos, depósitos impermeabilizados u otros sistemas alternativos para el almacenamiento de lubricantes o carburantes. Estos se entregarán a un gestor autorizado.
- Se ocupará la mínima superficie posible, procediendo a jalonar la zona de la actuación y evitando la invasión de terrenos no delimitados.
- Al finalizar las obras, se llevará a cabo una campaña de limpieza para retirar restos y residuos que puedan quedar en la zona. Estos residuos se gestionarán en función de su naturaleza.

4.6.5. VEGETACIÓN

- Se procederá al riego de toda la vegetación que se encuentre en los márgenes de la obra para evitar que se adhieran a ella partículas de polvo que sean levantadas por las actuaciones.
- Se definirá un inventario previo en el que se señalizará la vegetación a desbrozar y la vegetación a conservar, jalonando la zona delimitada para evitar la afección a la formación del bosque.
- Se procederá a la tala y desbroce, principalmente, en el periodo de reposo vegetativo, así se minorarán los daños a vegetación adyacente.
- Al terminar la obra, se procederá a realizar una revegetación de las zonas afectadas con las especies autóctonas de la zona correspondiente en cada caso.
- Los caminos para facilitar el movimiento de maquinaria por la obra que no sean necesarios una vez termine, deberán ser clausurados y recuperados mediante trabajos de revegetación.

4.6.6. FAUNA

- Antes de empezar los trabajos se realizará una inspección de la zona en busca de refugios de fauna silvestre para proceder a su balizamiento, planificando los trabajos para causar las menores molestias posibles.
- Los desbroces se ejecutarán fuera del periodo de reproducción de la fauna silvestre para no interferir con el periodo de mayor vulnerabilidad de las especies.
- Las cunetas y la colocación de la bionda deberán provocar un efecto barrera ante las especies para evitar en la medida de lo posible la invasión de la carretera.
- Una vez finalizada la obra, los pasos de fauna requerirán de un periodo de tiempo en el que las especies vayan gradualmente aceptándolos como un elemento del entorno.

4.6.7. PAISAJE

- La ejecución de todos los desmontes que se realicen el roca se llevarán a cabo mediante medios mecánicos para generar superficies irregulares para facilitar su integración paisajística.

- Los caminos para facilitar el movimiento de maquinaria por la obra que no sean necesarios una vez termine, deberán ser clausurados y recuperados mediante trabajos de integración.
- En los procesos de revegetación se evitarán plantaciones lineales, siendo mejor una plantación a tresbolillo de forma irregular para que la formación del entorno sea más natural, ya que se trata de bosque de hayas y robles, zonas de matorrales en su gran mayoría.
- Se irán recuperando las zonas afectadas paralelamente al avance de la obra, planificando previamente los trabajos para que las zonas afectadas sean revegetadas e integradas lo antes posible.
- Se intentará en la medida de lo posible integrar las instalaciones auxiliares en el entorno.
- Al finalizar la obra se llevará a cabo una campaña de limpieza para retirar y desmantelar todas las instalaciones auxiliares de la obra.

4.6.8. POBLACIÓN

- Se procederá a la reposición de los servicios afectados para evitar molestias sobre la población.
- Todos los posibles cortes de suministro necesarios para la reposición de los servicios afectados serán notificados con antelación. Además, se procurará que los cortes no coincidan con horas punta de consumo.
- Se realizarán riegos diarios de las zonas de trabajo para evitar en la medida de lo posible, la emisión de partículas molestas para los núcleos de población cercanos (El Tojo y Saja).
- Siempre tendrá que estar habilitado un carril provisional para que la población pueda acceder a los núcleos y al Centro de Interpretación del Parque Natural Saja – Besaya, manteniendo el flujo de tráfico de la manera más eficiente posible.
- Se elegirá un responsable para comunicarse con los vecinos de la zona, informando a la población en todo momento sobre posibles cortes, estado de la carretera, etc.

4.6.9. PATRIMONIO CULTURAL

- Durante todas las labores que impliquen la eliminación o movimiento de elementos naturales del entorno, así como en los trabajos de reacondicionamiento, se realizará un seguimiento arqueológico. Deberá ser efectuado por personal titulado y autorizado por la Consejería de Educación, Cultura y Deporte según lo establecido en la *Ley de Cantabria 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.*

4.7. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El objetivo del Plan de Vigilancia Ambiental es conseguir el cumplimiento de las medidas propuestas en el apartado anterior, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Esto se conseguirá mediante la aplicación de una vigilancia de los parámetros de calidad del entorno durante la fase de construcción y la fase de explotación.

Se garantizará el cumplimiento de las indicaciones y medidas del estudio, disponiendo de una Asesoría Ambiental que controle la implantación de las medidas establecidas, comprobando que no se generen impactos de mayor magnitud o efectos negativos que no hayan sido previstos. Además, será necesario contar con un responsable en obra que tenga los conocimientos adecuados. Su presencia será imprescindible sobre todo en los períodos de mayor actividad.

4.7.1. FASE DE ANTEPROYECTO

Será la fase de preparación previa al comienzo de la obra. Se incluyen las siguientes actuaciones:

- Se preparará rigurosamente el Plan de Vigilancia Ambiental que se llevará a cabo.
- Se constatará el grado de cumplimiento de las medidas antes de comenzar los trabajos de construcción:
    - Jalonamientos, balizamientos y señalizaciones.
    - Mediciones de presión acústica.
    - Medición de la calidad de las aguas (Arroyo Gandaria…)
    - Inventario de vegetación a proteger, podar y eliminar.
    - Cartografía de la ubicación de accesos, zonas de acopio, balsas de decantación, instalaciones auxiliares…
    - Otras actuaciones que pudieran resultar de interés tras el reconocimiento in situ.
    - Redacción de un documento con la información de todos los datos obtenidos en esta fase, incluyendo fotografías, planos, informes y cualquier información que sea considerada necesaria.
- Elaboración del manual de buenas prácticas medioambientales.
- Formación en buenas prácticas medioambientales a los trabajadores.

4.7.2. FASE DE EJECUCIÓN

Durante esta etapa se realizará el seguimiento de los procesos ambientales del proyecto constructivo. Se vigilará que se cumplan las medidas protectoras, correctoras y compensatorias propuestas, identificando y mitigando posibles impactos no previstos.

La vigilancia la realizará un técnico a pie de obra que acudirá con una periodicidad semanal, y, en cualquier caso, siempre que su presencia resulte necesaria o recomendable debido a la ejecución de diferentes partidas de obra.

Se dispondrá de un libro en el que se irán actualizando los datos de referencia relativos a los factores objeto de seguimiento.

4.7.2.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- Presencia y cantidad de polvo en la superficie de la vegetación próxima a los límites de la obra.
- Implementar todas las medidas propuestas para la minimización de la afección atmosférica:
  - Control de velocidad de vehículos dentro de la zona de obra.
  - Limpieza de la obra.
  - Cubrición de carga en el transporte de material dentro de la zona de obra.
  - Control del correcto estado de vehículos y maquinaria, controlando la tenencia al día de la Inspección Técnica de Vehículos y el mantenimiento. En caso de detectar alguna emisión incorrecta se procederá a la paralización de la maquina o vehículo y a su reparación.

4.7.2.2. EMISIÓN DE RUIDO

- Se controlará que no se detecten sonidos anómalos en maquinaria y vehículos durante su uso.
- Los trabajos de construcción se limitarán al horario diurno establecido.
- No se producen sinergias de actividades especialmente ruidosas.
- Se supervisará la realización de mediciones de presión acústica para controlar que no se supere en ningún momento los límites establecidos por la normativa. En caso de que sean superados, se procederá a implantación de medidas de protección acústica.

4.7.2.3. SUELO Y TERRITORIO

- Comprobar con periodicidad mensual el correcto estado de jalonamiento para evitar que la maquinaria ocupe zonas no delimitadas en el proyecto.
- Comprobar que acopios e instalaciones auxiliares se ubican en las zonas designadas y proyectadas.
- Se procederá a la impermeabilización de todas las zonas de parque de maquinaria.
- Se llevará a cabo una preparación del terreno antes de comenzar a utilizar las ubicaciones de acopio o depósito temporales.
- Se retirará la tierra vegetal existente y se acopiará adecuadamente para utilizarla en procesos de revegetación. Estas actuaciones se paralizarán en días lluviosos.
- Se vigilarán los fenómenos erosivos, comprobando que no aumentan con las precipitaciones, especialmente en terrenos con pendiente como taludes.
- Los movimientos de tierra se ajustarán a lo planificado.
- El mantenimiento y suministro de maquinaria, así como, los procesos de lavado, se realizarán únicamente en puntos habilitados para tales fines.
- Comprobación de que la maquinaría no vierte ningún tipo de sustancia contaminante como combustibles o aceites. En tal caso se procederá a reparar la zona afectada y a reparar la maquinaria en una zona habilitada para ello.
- Se controlará que carburantes y lubricantes sean depositados en los recipientes habilitados y se vigilará que se entreguen a un gestor autorizado.
- Al finalizar la obra, se efectuará una campaña de limpieza para retirar restos y residuos.

4.7.2.4. HIDROLOGÍA

- Se vigilará que ningún acopio que no haya sido previsto ni ningún tipo de instalación auxiliar se ejecuten cerca de un curso de agua.
- Comprobar mediante reconocimiento visual que no se detecte contaminación en el cauce.
- Realizar controles a muestras de agua, con una periodicidad mensual, aguas arriba y aguas debajo de la zona de actuación, analizando los siguientes parámetros: pH, conductividad, sólidos en suspensión, DQO, cloruros, sulfatos, nitratos, aceites y grasas, e hidrocarburos.
- Se vigilará que la construcción, reparación o sustitución de las obras de drenaje se realice en días de ausencia de precipitación con el caudal mínimo.

- Se procederá a la impermeabilización de zonas de mantenimiento de maquinaria.
- Se vigilarán y controlarán los puntos de limpieza para el lavado de cubas de hormigón, realizando un seguimiento de los restos hasta un vertedero autorizado.

4.7.2.5. VEGETACIÓN

- Vigilar que las labores de construcción respeten en todo momento la vegetación del entorno.
- Comprobar el correcto balizado, diferenciando con detalle la vegetación a eliminar y la vegetación a conservar.
- Durante los trabajos de tala, el técnico ambiental deberá personarse en la zona de actuación para supervisar las acciones.
- Se vigilará que se respete el periodo de reposo vegetativo de las diferentes especies.
- Se realizarán los riegos establecidos necesarios para el proceso de revegetación.
- Durante los procesos de revegetación, el técnico de la Asesoría Ambiental deberá personarse para vigilar el correcto desarrollo del proyecto.
- Al finalizar la obra, ejecutar los procesos de revegetación en los caminos para facilitar el movimiento de maquinaria.

4.7.2.6. FAUNA

- Control visual y analítico de las aguas de los arroyos de la zona de actuación para asegurarse que no disminuye la calidad de las aguas como consecuencia de los trabajos de construcción.
- Se realizará un seguimiento de los posibles efectos sobre la fauna de la zona.
- Comprobar el correcto balizamiento de zonas de refugio de fauna silvestre.

4.7.2.7. PAISAJE

Tras la ejecución de los movimientos de tierras y de los taludes, se procederá al acondicionamiento de los terrenos de manera que estén lo más integrados posible en el entorno. Se procederá a la revegetación tan pronto finalicen los tajos para minimizar el impacto visual que produce el terreno sin cubierta vegetal.

Se vigilará que la integración sea lo más natural posible para conseguir una mimetización con el entorno.

- Tras finalizar la obra se realizará una campaña de limpieza para eliminar las instalaciones auxiliares temporales que hayan sido necesarias durante la obra.
- Se vigilará la correcta aplicación de la hidrosiembra en taludes de desmonte y terraplén, y en todas las superficies sin cubierta vegetal.
- Se dispondrá de un técnico con los conocimientos adecuados para supervisar los procesos de revegetación con especies autóctonas.

4.7.2.8. RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

- Se controlará el estado del punto limpio.
- Se controlará que se realice una correcta diferenciación de los residuos según su naturaleza.
- Se controlará que sean entregados a su gestor correspondiente.

4.7.2.9. POBLACIÓN

- Se procederá a la reposición de los servicios afectados por la ejecución del proyecto de manera inmediata.
- Se vigilará que el responsable de comunicarse con la población de la zona vaya dando los avisos pertinentes sobre posibles cortes de servicios.
- Se vigilará que el carril temporal habilitado para el acceso a los núcleos de población sea de paso seguro mediante elementos de protección.

4.7.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

La vigilancia ambiental durante la explotación de la carretera se centrará en la comprobación de los procesos de revegetación, el seguimiento de la calidad de las aguas, y un seguimiento comprobando la estabilidad de los taludes y posibles procesos erosivos.

Se comprobará también la efectividad de las medidas protectoras y correctoras aplicadas en la fase de construcción. Además, se procederá a la detección de afecciones no previstas en la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, articulando las medidas necesarias para corregirlas.

- Se realizará un seguimiento de la estabilidad de los taludes con periodicidad bianual, prestando especial atención a posibles procesos erosivos.
- Se procederá a realizar la vigilancia de la estabilidad de las obras de drenaje transversal.
- Se seguirá con periodicidad mensual los procesos de revegetación e hidrosiembra en taludes y zonas restauradas, controlando el correcto arraigo y crecimiento de las especies instaladas. Se controlará además si existe reproducción natural de la vegetación dispuesta. En caso de problemas de crecimiento

de alguna especie o en alguna zona, se realizará un análisis de parámetros del suelo para conocer una posible contaminación del suelo como causa del deterioro de tales especies, y en caso negativo, se procederá al retirado y sustitución de las especies colocadas.

- Se realizarán, con periodicidad bimensual, análisis de calidad de las aguas, tomando muestras aguas arriba y aguas debajo de la zona de actuación.

ANEJO Nº25 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

Contenido

1. Objeto 4
2. Justificación del estudio 4
3. Características de la obra 4
3.1. Descripción de la obra 4
3.2. Recursos de emergencia cercanos 4
3.3. Climatología 5
3.4. Listado de las unidades constructivas de la obra 5
4. Procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar 5
4.1. Unidades constructivas 5
4.2. Maquinaria de obra 6
4.2.1. Delimitación y señalización de la zona de trabajo 6
4.2.2. Replanteos previos 6
4.2.3. Desbroce del terreno 6
4.2.4. Movimientos de tierras 6
4.2.5. Relleno de rocas o tierras 6
4.2.6. Obras de drenaje 7
4.2.7. Firmes y pavimentos 7
4.2.8. Pequeñas obras de fábrica 7
4.2.9. Montaje de prefabricados 7
4.2.10. Impermeabilización y aplicación de pintura 7
4.2.11. Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción 7
4.2.12. Siembra y plantaciones 8
4.2.13. Instalaciones eléctricas provisionales 8
5. Identificación y evaluación de riesgos 8
5.1. Listado General 8
5.2. Listado según la actividad 9
5.2.1. Delimitación y señalización de la zona de trabajo 9
5.2.2. Replanteos previos 9
5.2.3. Desbroce del terreno 9
5.2.4. Movimientos de tierras 10
5.2.5. Excavación en zanja 10
5.2.6. Relleno de rocas o tierras 11
5.2.7. Obras de drenaje 11
5.2.8. Firmes y pavimentos 11
5.2.9. Pequeñas obras de fábrica 11
5.2.10. Montaje de prefabricados 12
5.2.11. Impermeabilización y aplicación de pintura 12
5.2.12. Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción 12

5.2.13. Siembra y plantaciones 12
5.2.14. Instalaciones eléctricas provisionales 13
5.3. Listado según la maquinaria 13
5.3.1. Asociado a la maquinaria 13
5.3.2. Asociados a medios auxiliares 13
5.4. Evaluación de riesgo asociado en función de la actividad 14
5.4.1. Delimitación y señalización de la zona de trabajo 14
5.4.2. Replanteos previos 14
5.4.3. Desbroce del terreno 14
5.4.4. Movimientos de tierras 14
5.4.5. Relleno de rocas o tierras 14
5.4.6. Obras de drenaje 14
5.4.7. Firmes y pavimentos 14
5.4.8. Pequeñas obras de fábrica 14
5.4.9. Montaje de prefabricados 14
5.4.10. Impermeabilización y aplicación de pintura 15
5.4.11. Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción 15
5.4.12. Siembra y plantaciones 15
5.4.13. Instalaciones eléctricas provisionales 15
6. Medidas preventivas 15
6.1. Medidas preventivas en función de la actividad 15
6.1.1. Delimitación y señalización de la zona de trabajo 15
6.1.2. Replanteos previos 16
6.1.3. Desbroce del terreno 16
6.1.4. Movimientos de tierras 16
6.1.5. Relleno de rocas o tierras 17
6.1.6. Obras de drenaje 17
6.1.7. Firmes y pavimentos 17
6.1.8. Pequeñas obras de fábrica 17
6.1.9. Montaje de prefabricados 18
6.1.10. Impermeabilización y aplicación de pintura 18
6.1.11. Señalización, balizamiento y defensa de la vía 18
6.1.12. Instalaciones eléctricas provisionales 18
6.2. Medidas preventivas en función de la maquinaria 19
6.2.1. Camión grúa 19
6.2.2. Herramientas manuales (martillos, llaves, destornilladores) 19
6.2.3. Estación total, GPS de alta precisión, nivel óptico y láser 19
6.2.4. Desbrozadora y motosierra 19
6.2.5. Mini cargadora 19
6.2.6. Excavadora y retroexcavadora 19

6.2.7. Bulldozer 19
6.2.8. Camión volquete y camión basculante 19
6.2.9. Compactadora y rodillo vibrante 20
6.2.10. Hormigonera 20
6.2.11. Grúas telescópicas 20
6.2.12. Pistolas de pulverización de pintura 20
6.2.13. Máquinas para pintar marcas viales 20
6.2.14. Generadores eléctricos 20
6.2.15. Perforadora 20
7. Instalaciones provisionales 21
7.1. Instalación eléctrica 21
7.2. Instalación de agua potable 21
7.3. Instalación y servicios de higiene y bienestar 22
8. Protecciones individuales 22
8.1. Trajes de trabajo 23
8.2. Traje impermeable de PVC 23
8.3. Chaleco reflectante 23
8.4. Cascos de seguridad 23
8.5. Calzado de seguridad 24
8.6. Protector auditivo 24
8.7. Guantes de seguridad 24
8.9. Gafas de seguridad 24
9. Conclusión 24

1. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como finalidad definir las medidas necesarias para prevenir los riesgos laborales durante la ejecución de las obras de la Variante Este de Comillas (CA-135). Dichas medidas abarcan tanto los accidentes de carácter laboral como las enfermedades profesionales, así como los riesgos derivados de las operaciones de conservación, reparación y mantenimiento.

De igual modo, se incluyen las disposiciones relativas a las instalaciones mínimas de seguridad, higiene y bienestar que deberán ponerse a disposición de los trabajadores.

Este documento constituye la base para la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud por parte de la empresa contratista, garantizando el cumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales. Dicho Plan será objeto de supervisión por la Dirección Facultativa, conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que regula la obligatoriedad de disponer de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de construcción.

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La necesidad de redactar este Estudio de Seguridad y Salud se fundamenta en lo establecido en el Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en el que se recoge la obligación del promotor de incluirlo en determinados proyectos de obra.

Su elaboración resulta preceptiva siempre que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata sea superior a 450.759,07 €.
- Que la duración estimada de los trabajos exceda de 30 días laborables, empleando simultáneamente a más de 20 trabajadores en algún momento.
- Que el volumen de mano de obra supere las 500 jornadas.
- Que se trate de obras de especial peligrosidad, como túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El presente proyecto tiene por objeto la construcción de la Variante Este de Comillas, en la carretera CA-135, con el fin de mejorar la conectividad viaria y descongestionar el tráfico del núcleo urbano. La actuación contempla trabajos de desbroce y preparación del terreno, movimientos de tierras, ejecución de sistemas de drenaje, plantaciones y medidas de integración ambiental, señalización y balizamiento, así como la reposición de los servicios afectados.

Asimismo, se incluyen todas aquellas labores complementarias necesarias para garantizar la correcta funcionalidad, la seguridad de la vía y la adecuada integración de la nueva infraestructura en su entorno.

3.2. RECURSOS DE EMERGENCIA CERCANOS

- Consultorio Médico de Comillas
  Dirección: P.º de Estrada, 3, 39520 Comillas, Cantabria
  Teléfono: 942722270
- Centro de Salud San Vicente de la Barquera
  Dirección: C. Arenal, 2, 39540 San Vicente de la Barquera, Cantabria
  Teléfono: 942712450
- Hospital Sierrallana
  Dirección: Bo. Ganzo, s/n, 39300 Torrelavega, Cantabria
  Teléfono: 942847400
- Parque de Bomberos de Váldaliga
  Dirección: N-634, 112, 39593, Cantabria
  Teléfono: 112
- Protección Civil Cantabria
  Dirección: C/ Peña Herbosa nº 29 - Santander
  Teléfono: 942208258
- Guardia Civil de Comillas
  Dirección: C. Jesús Cancio, 12, 39520 Comillas, Cantabria

Teléfono: 942720035

- Emergencias Sanitarias
  Télefono: 061

3.3. CLIMATOLOGÍA

El área de actuación se encuentra en la franja costera de Cantabria, caracterizada por un clima oceánico atlántico, con temperaturas moderadas durante todo el año, inviernos húmedos y veranos suaves.

- Temperaturas altas: En los meses de verano, especialmente en julio y agosto, las temperaturas máximas suelen situarse entre 22 y 26 ºC, raramente superando los 30 ºC.
- Temperaturas bajas: Durante el invierno, en los meses de enero y febrero, los valores mínimos se sitúan en torno a 5 ºC, pudiendo descender ocasionalmente hasta 0 ºC, con heladas poco frecuentes debido a la influencia marítima.
- Precipitaciones: La zona registra un régimen pluviométrico elevado y bastante regular, con lluvias frecuentes a lo largo del año que pueden condicionar las tareas de movimiento de tierras, drenajes y ejecución de firmes.

3.4. LISTADO DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE LA OBRA

1. Delimitación y señalización de la zona de trabajo.
2. Replanteos previos.
3. Desbroce del terreno.
4. Movimientos de tierras.
5. Relleno de rocas o tierras.
6. Obras de drenaje.
7. Firmes y pavimentos.
8. Pequeñas obras de fábrica.
9. Montaje de prefabricados.
10. Impermeabilización y aplicación de pintura.
11. Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción.
12. Siembra y plantaciones.
13. Instalaciones eléctricas provisionales.

4. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR

4.1. UNIDADES CONSTRUCTIVAS

1. Trabajos previos

- Replanteos.
- Alimentación provisional de energía.
- Habilitación de caminos o accesos.
- Demoliciones.
- Desbroce del terreno:

  1. Retirada de capa superficial del terreno.
  2. Arrancado de arbustos, cepas, matojos y escombros.
  3. Carga, transporte a vertedero y formación de éste.

2. Movimiento de tierras

- Excavaciones a cielo abierto.
- Excavación de zanjas, pozos y cimientos.
- Transporte de las tierras excavadas.
- Rellenos y terraplenados.

3. Obras de drenaje y saneamiento

- Instalación de tuberías (tramos rectos, curvos y piezas especiales).

- Instalación de mecanismos.

4. Firmes

- Ejecución de explanada.
- Sub-base.
- Pavimento asfáltico.

5. Obras de acabado y remate

- Obras de fábrica.
- Plantaciones y siembras.
- Protecciones, pinturas y revestimientos.
- Obras complementarias.
- Reposición de caminos.

4.2. MAQUINARIA DE OBRA

4.2.1. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

Maquinaria y herramientas:

- Camión grúa
- Herramienta manual (martillos, llaves, destornilladores)

4.2.2. REPLANTEOS PREVIOS

Maquinaria y herramientas:

- Estación total
- GPS de alta precisión
- Nivel óptico y láser

4.2.3. DESBROCE DEL TERRENO

Maquinaria y herramientas:

- Desbrozadora
- Motosierra
- Mini cargadora

4.2.4. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Maquinaria y herramientas:

- Excavadora
- Retroexcavadora
- Bulldozer
- Camión volquete

4.2.5. RELLENO DE ROCAS O TIERRAS

Maquinaria y herramientas:

- Perforadora
- Compactadora
- Cargadora frontal
- Camión basculante
- Vibrador de compactación manual

4.2.6. OBRAS DE DRENAJE

Maquinaria y herramientas:

- Excavadora
- Camión grúa
- Bombas de agua

Medios auxiliares:

- Andamio
- Escalera de mano

4.2.7. FIRMES Y PAVIMENTOS

Maquinaria y herramientas:

- Extendedora de asfalto
- Compactadora y rodillo vibrante
- Cortadora de juntas

4.2.8. PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA

Maquinaria y herramientas:

- Hormigonera
- Perforadora

Medios auxiliares:

- Cimbras y moldes
- Andamios y plataformas elevadoras

4.2.9. MONTAJE DE PREFABRICADOS

Maquinaria y herramientas:

- Grúas telescópicas
- Eslingas y cabestrantes
- Herramientas de fijación (llaves, taladros)

Medios auxiliares:

- Plataformas elevadoras
- Elementos de anclaje y fijación

4.2.10. IMPERMEABILIZACIÓN Y APLICACIÓN DE PINTURA

Maquinaria y herramientas:

- Pistolas de pulverización de pintura
- Herramientas manuales para aplicación (rodillos, brochas)
- Equipos de aire comprimido

Medios auxiliares:

- Lonas protectoras
- Andamios o plataformas para trabajos en altura

4.2.11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LA VÍA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Maquinaria y herramientas:

- Máquinas para pintar marcas viales

- Taladros y llaves para fijación de señales

Medios auxiliares:

- Balizas, conos, señales verticales
- Equipos de iluminación

4.2.12. SIEMBRA Y PLANTACIONES

Maquinaria y herramientas:

- Minicargadoras con accesorios de siembra
- Herramientas manuales (azadas, palas, rastrillos)

Medios auxiliares:

- Sistemas de riego temporales
- Vehículos para transporte de plantas

4.2.13. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Maquinaria y herramientas:

- Generadores eléctricos
- Taladros, destornilladores eléctricos
- Multímetros para comprobaciones

Medios auxiliares:

- Cajas de distribución eléctrica
- Cables y canalizaciones homologadas

5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

5.1. LISTADO GENERAL

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo o atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos.
- Erosiones y contusiones.
- Caídas de objetos.
- Afecciones cutáneas.
- Proyección de partículas.
- Afecciones a la vista por soldaduras, láser topográfico o deslumbramientos.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Afecciones a las vías respiratorias.
- Emanaciones de pinturas, disolventes, etc.
- Caídas a nivel y a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.

- Heridas punzantes, especialmente en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Desprendimientos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Vibraciones.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

5.2. LISTADO SEGÚN LA ACTIVIDAD

5.2.1. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

- Atropellos.
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Producción de polvo por la circulación de máquinas y vehículos de obra en las proximidades.
- Caída de objetos o residuos durante el transporte de materiales sobre los camiones.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Proyección de partículas a otros vehículos o a terceros.
- Ruidos.
- Polvo.

5.2.2. REPLANTEOS PREVIOS

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo nivel.
- Ambiente polvígeno.
- Ruido.
- Aplastamientos y atrapamientos con maquinaria.
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Riesgo de salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos.
- Riesgo de lumbalgias, sobreesfuerzos o proyección de partículas u objetos.
- Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o atrapamientos por y entre objetos.
- Quemaduras físicas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Explosiones.
- Incendios.

5.2.3. DESBROCE DEL TERRENO

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Heridas al pisar objetos punzantes.
- Vuelco de maquinaria.
- Inhalación de polvo.

- Cortes y golpes con herramientas.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos o materiales.
- Desprendimientos.
- Ruido.

5.2.4. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.).
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por alteraciones del terreno debidas a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.).
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones.
- Desprendimientos 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) por mal estado de la pista de acceso o circulación.
- Picaduras.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Exposición a polvos.
- Ruidos.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de personas ajenas en la obra, durante las horas de producción o descanso.

5.2.5. EXCAVACIÓN EN ZANJA

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Riesgos derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.

- Polvos.
- Ruidos.

5.2.6. RELLENO DE ROCAS O TIERRAS

- 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 polvorientos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

5.2.7. OBRAS DE DRENAJE

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas (caminar en cuclillas, por ejemplo).
- Dermatitis por contactos con el cemento.

5.2.8. FIRMES Y PAVIMENTOS

- Caídas del personal al mismo nivel.
- Atropellos.
- Accidentes y choques del tráfico de obra.
- Afecciones a vías de servicio.
- Quemaduras y deshidrataciones.
- Atrapamientos por partes móviles de máquinas y camiones.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

5.2.9. PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (escaleras, etc.…)

5.2.10. MONTAJE DE PREFABRICADOS

- 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.
- Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Riesgos derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

5.2.11. IMPERMEABILIZACIÓN Y APLICACIÓN DE PINTURA

- Caídas a distinto nivel en trabajos en altura.
- Incendio y explosiones.
- Intoxicación.
- Proyección de partículas, especialmente cuando la pintura o impermeabilización se aplica en techos o paramentos superiores.
- Riesgos derivados del uso de medios auxiliares.
- Atrapamientos por órganos de transmisión de máquinas proyectoras de pintura, en caso de carecer de resguardos en sus poleas de transmisión.

5.2.12. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LA VÍA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

- Caídas a distinto nivel.
- Aplastamiento por desplome de elementos pesados.
- Heridas o cortes con herramientas u objetos punzantes.
- Interferencias con el tráfico de obra.

5.2.13. SIEMBRA Y PLANTACIONES

- Incendio.
- Atrapamientos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por movilidad de maquinaria.
- Ruido.
- Tráfico.
- Deslizamiento.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas por pendientes.
- Atropello.
- Proyección de objetos y partículas.

5.2.14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (instalación incorrecta).
- Caídas al mismo y a distinto nivel durante los trabajos de instalación.

5.3. LISTADO SEGÚN LA MAQUINARIA

5.3.1. ASOCIADO A LA MAQUINARIA

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Riesgos 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).
- Incendios.
- Golpes.
- Colisión con otros vehículos.
- Máquinas fuera de control (por abandono de cabina o no instalación de tacos de seguridad).
- Contacto con líneas eléctricas.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Quemaduras.

5.3.2. ASOCIADOS A MEDIOS AUXILIARES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Desplome del andamio.
- Contacto con la línea eléctrica.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Deslizamiento por apoyo incorrecto.
- Rotura por defectos ocultos.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Riesgos derivados de las radiaciones del arco voltaico.

- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Explosiones (retroceso de la llama).
- Incendio.

5.4. EVALUACIÓN DE RIESGO ASOCIADO EN FUNCIÓN DE LA ACTIVIDAD

5.4.1. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

- Riesgos principales: Atropellos por vehículos, caídas al mismo nivel, golpes por herramientas.
- Magnitud del riesgo: Media. Actividad crítica al inicio de la obra que implica exposición al tráfico y uso de equipos manuales.

5.4.2. REPLANTEOS PREVIOS

- Riesgos principales: Caídas al mismo o distinto nivel, contacto con vehículos.
- Magnitud del riesgo: Baja. Actividad de bajo impacto que no implica maquinaria ni trabajos peligrosos, aunque puede haber exposición en zonas transitadas.

5.4.3. DESBROCE DEL TERRENO

- Riesgos principales: Cortes con herramientas manuales o motorizadas, exposición a picaduras o alergias, caída de ramas.
- Magnitud del riesgo: Media. El uso de maquinaria como desbrozadoras y motosierras incrementa el nivel de riesgo.

5.4.4. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

- Riesgos principales: Vuelco de maquinaria pesada, desprendimientos, atrapamientos.
- Magnitud del riesgo: Alta. Actividad critica con alto nivel de exposición a maquinaria y terrenos inestables.

5.4.5. RELLENO DE ROCAS O TIERRAS

- Riesgos principales: Atrapamientos, caída de materiales, vuelco de maquinaria.
- Magnitud del riesgo: Media-Alta. Manejo de materiales pesados y uso de maquinaria implican riesgos importantes.

5.4.6. OBRAS DE DRENAJE

- Riesgos principales: Riesgo de atrapamiento en excavaciones, caídas a distinto nivel, exposición a contaminantes.
- Magnitud del riesgo: Alta. Incluye trabajos en zanjas y manipulación de materiales que pueden generar colapsos.

5.4.7. FIRMES Y PAVIMENTOS

- Riesgos principales: Exposición a asfaltos calientes, inhalación de vapores, atrapamientos por maquinaria.
- Magnitud del riesgo: Media-Alta. Manipulación de productos químicos y maquinaria pesada aumenta el nivel de riesgo.

5.4.8. PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA

- Riesgos principales: Caídas a distinto nivel, golpe por herramientas o materiales.
- Magnitud del riesgo: Media. Actividades con riesgo moderado, pero controlable con medidas adecuadas.

5.4.9. MONTAJE DE PREFABRICADOS

- Riesgos principales: Caída de elementos prefabricados, atrapamientos, vuelcos de grúas.

- Magnitud del riesgo: Alta. Trabajo con cargas pesadas y grúas móviles conlleva un alto nivel de peligrosidad.

5.4.10. IMPERMEABILIZACIÓN Y APLICACIÓN DE PINTURA

- Riesgos principales: Inhalación de vapores, contacto con productos químicos, caídas en altura.
- Magnitud del riesgo: Media. Riesgos químicos y físicos moderados según las condiciones de trabajo.

5.4.11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LA VÍA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

- Riesgos principales: Atropellos, caídas al mismo nivel, manejo de herramientas.
- Magnitud del riesgo: Media. Exposición al tráfico rodado y manipulación de señales aumenta los riesgos.

5.4.12. SIEMBRA Y PLANTACIONES

- Riesgos principales: Esfuerzos físicos, contacto con fauna, exposición a alergias.
- Magnitud del riesgo: Baja-Media. Trabajo al aire libre con riesgos controlables, pero atención a la exposición a factores ambientales.

5.4.13. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

- Riesgos principales: Descargas eléctricas, incendio, contactos directos o indirectos.
- Magnitud del riesgo: Alta. La manipulación de electricidad aumenta la probabilidad de accidentes graves.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS

La legislación vigente en materia de Seguridad y Salud obliga a identificar todos los riesgos presentes en la ejecución de la obra, diferenciando entre aquellos que pueden ser eliminados y los que únicamente pueden minimizarse. En función de ello, deberán establecerse las medidas técnicas y organizativas más adecuadas en cada caso.

6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA ACTIVIDAD

6.1.1. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

Medidas:

Considerando el alcance de la actuación, no resulta viable instalar un cerramiento completo de todo el perímetro de obra. No obstante, es imprescindible garantizar una señalización clara y visible que permita identificar los accesos y el contorno de la zona de trabajo, de forma que se evite la presencia de personas no autorizadas en áreas donde se estén desarrollando tareas.

Asimismo, la correcta señalización de las áreas de actuación será fundamental tanto en horario diurno como nocturno, incorporando rutas alternativas cuando la situación lo requiera. El tipo de cierre y su disposición se definirán por el Servicio de Prevención de la obra en función de las necesidades concretas.

En cualquier caso, deberá delimitarse de manera obligatoria la zona destinada a instalaciones de higiene y bienestar, evitando así la entrada de terceros y reduciendo los riesgos derivados de accesos indebidos.

Las condiciones mínimas del vallado deberán ser:

- Altura de 2 metros.
- Portón de acceso de vehículos con 4 metros de ancho y puerta independiente para acceso de personal.

Se deberá señalar, como mínimo:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso de casco, ropa de trabajo reflectante y calzado de seguridad en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

- Colocación de señales y balizas conforme a la normativa de señalización vial.
- Uso de barreras físicas para separar la zona de trabajo del tráfico.
- Establecimiento de un protocolo de trabajo en proximidad a vehículos en circulación.
- Formación previa del personal sobre riesgos específicos.

Elementos de protección individual:

- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes de protección contra abrasiones.
- Casco de seguridad en zonas donde pueda haber riesgo de caída de objetos.

6.1.2. REPLANTEOS PREVIOS

Medidas

- Planificación de accesos seguros.
- Uso de herramientas manuales adecuadas y en buen estado.
- Realización de trabajos lejos de vehículos en movimiento siempre que sea posible.

Elementos de protección individual

- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco de seguridad en zonas de tránsito de maquinaria.

6.1.3. DESBROCE DEL TERRENO

Medidas

- Inspección del terreno para identificar posibles riesgos (terreno inestable, fauna).
- Uso de maquinaria (desbrozadoras y motosierras) con protectores y en buen estado.
- Prohibición de uso de maquinaria por personal sin formación.
- Organización de zonas de trabajo para evitar proximidad entre operadores.

Elementos de protección individual

- Gafas de protección contra proyecciones.
- Protectores auditivos en el uso de maquinaria ruidosa.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad frente a cortes.

6.1.4. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Medidas

- Realización de estudios geotécnicos previos para identificar riesgos de desprendimientos.
- Uso de maquinaria pesada (excavadoras, retroexcavadoras) operada únicamente por personal autorizado.
- Supervisión constante del estado de las excavaciones y taludes.
- Establecimiento de un perímetro de seguridad alrededor de la maquinaria en uso.

Elementos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad con suela resistente a perforaciones.

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

6.1.5. RELLENO DE ROCAS O TIERRAS

Medidas

- Planificación del orden y método de relleno para evitar vuelcos de maquinaria.
- Control del peso y estabilidad de los materiales a utilizar.
- Uso de retroexcavadoras y compactadoras con sistemas de seguridad activos.

Elementos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con refuerzo en puntera.
- Guantes de protección.

6.1.6. OBRAS DE DRENAJE

Medidas

- Refuerzo de las paredes de las zanjas para evitar derrumbes.
- Uso de bombas de agua para evitar acumulación en las zanjas.
- Establecimiento de un plan de rescate en caso de atrapamiento.

Elementos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Guantes de protección frente a cortes.
- Chaleco reflectante.

6.1.7. FIRMES Y PAVIMENTOS

Medidas

- Control de exposición a asfaltos calientes o productos químicos.
- Uso de maquinaria de compactación y asfaltado con dispositivos de seguridad.
- Ventilación adecuada en caso de trabajar en espacios confinados o cerrados.

Elementos de protección individual

- Mascarilla con filtro para vapores orgánicos.
- Guantes resistentes al calor y químicos.
- Botas de seguridad resistentes a productos químicos.
- Chaleco reflectante.

6.1.8. PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA

Medidas

- Supervisión de las estructuras temporales.
- Uso de herramientas adecuadas y revisadas previamente.
- Control del acceso a zonas en construcción.

Elementos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de protección mecánica.

6.1.9. MONTAJE DE PREFABRICADOS

Medidas

- Verificación del estado de las grúas y eslingas antes de cada uso.
- Control del peso de las piezas prefabricadas para evitar sobrecargas.
- Supervisión de las maniobras de izado y colocación.

Elementos de protección individual

- Arnés de seguridad en caso de trabajos en altura.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección mecánica.

6.1.10. IMPERMEABILIZACIÓN Y APLICACIÓN DE PINTURA

Medidas

- Ventilación adecuada en caso de espacios cerrados.
- Control del uso de disolventes inflamables.
- Prohibición de fumar o usar llamas cerca de los productos utilizados.

Elementos de protección individual

- Mascarilla con filtro para vapores químicos.
- Guantes resistentes a productos químicos.
- Gafas de protección.

6.1.11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LA VÍA

Medidas

- Coordinación con agentes de tráfico para minimizar riesgos.
- Uso de señales reglamentarias según normativa vial.
- Establecimiento de turnos para evitar exposición prolongada.

Elementos de protección individual

- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.

6.1.12. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Medidas

- Uso de materiales eléctricos homologados y en buen estado.
- Realización de revisiones periódicas de la instalación.
- Formación del personal sobre manipulación segura de instalaciones eléctricas.

Elementos de protección individual

- Guantes dieléctricos.
- Calzado dieléctrico.
- Gafas de protección.
- Casco con protección frente a arcos eléctricos.

6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA

6.2.1. CAMIÓN GRÚA

- Comprobar el estado de los cables, eslingas y sistemas de elevación antes de cada uso.
- Establecer un perímetro de seguridad durante las operaciones.
- Garantizar que el operador esté debidamente cualificado y certificado.
- Asegurar que la superficie donde opera sea estable y nivelada.

6.2.2. HERRAMIENTAS MANUALES (MARTILLOS, LLAVES, DESTORNILLADORES)

- Inspeccionar las herramientas para detectar daños o desgaste.
- Usar la herramienta adecuada para cada tarea.
- Garantizar que las herramientas tengan mangos ergonómicos y aislantes.
- Almacenar las herramientas de forma segura cuando no se utilicen.

6.2.3. ESTACIÓN TOTAL, GPS DE ALTA PRECISIÓN, NIVEL ÓPTICO Y LÁSER

- Proteger los equipos contra condiciones meteorológicas adversas.
- Evitar la manipulación por personal no autorizado.
- Comprobar regularmente la calibración de los equipos.
- Utilizar trípodes o soportes estables para evitar caídas.

6.2.4. DESBROZADORA Y MOTOSIERRA

- Usar protectores de cuchillas y cadenas en estado óptimo.
- Realizar mantenimientos periódicos para evitar fallos mecánicos.
- Usar siempre las herramientas con el equipo de protección adecuado (guantes, gafas, protectores auditivos).
- Mantener distancia entre los operadores para evitar accidentes.

6.2.5. MINI CARGADORA

- Comprobar frenos, luces y sistemas hidráulicos antes de operar.
- Garantizar que el operador esté debidamente formado.
- No exceder la capacidad de carga de la máquina.
- Establecer rutas seguras para evitar colisiones.

6.2.6. EXCAVADORA Y RETROEXCAVADORA

- Revisar los sistemas hidráulicos y las articulaciones antes de cada uso.
- Evitar trabajar cerca de taludes inestables o zanjas sin refuerzo.
- Garantizar que el operador tenga visibilidad total durante la operación.
- Usar señalización para delimitar el área de trabajo.

6.2.7. BULLDOZER

- Realizar revisiones diarias del sistema de tracción y cuchillas.
- Operar únicamente en terrenos firmes y estables.
- Delimitar un área de trabajo segura y libre de otros trabajadores.
- Garantizar el uso de cabinas con protección antivuelco (ROPS).

6.2.8. CAMIÓN VOLQUETE Y CAMIÓN BASCULANTE

- Verificar el estado de los neumáticos, frenos y luces.

- Garantizar que la carga esté bien distribuida y asegurada.
- Establecer rutas de circulación claras y libres de obstáculos.
- Prohibir que trabajadores se encuentren cerca de la zona de descarga.

6.2.9. COMPACTADORA Y RODILLO VIBRANTE

- Inspeccionar el estado de los rodillos y sistemas vibratorios.
- Prohibir el acceso a la zona de trabajo durante el uso.
- Garantizar que la máquina cuente con protección antivuelco (ROPS).
- Mantener una velocidad adecuada durante la compactación.

6.2.10. HORMIGONERA

- Comprobar que no existan fugas o acumulación de residuos en el tambor.
- Prohibir la manipulación de partes móviles durante el funcionamiento.
- Limpiar la hormigonera después de cada uso para evitar obstrucciones.
- Garantizar una base estable para la máquina.

6.2.11. GRÚAS TELESCÓPICAS

- Verificar el estado de los sistemas de seguridad (alarmas y limitadores).
- Asegurar que las piezas elevadas estén correctamente ancladas.
- No operar la grúa bajo condiciones de viento fuerte.
- Garantizar la formación y certificación del operador.

6.2.12. PISTOLAS DE PULVERIZACIÓN DE PINTURA

- Utilizar mascarillas y guantes resistentes a productos químicos.
- Comprobar que las mangueras no presenten fugas o daños.
- Ventilar adecuadamente el área de trabajo.
- Prohibir el uso en espacios cerrados sin equipos de extracción.

6.2.13. MÁQUINAS PARA PINTAR MARCAS VIALES

- Garantizar que las boquillas y sistemas de pintura estén en buen estado.
- Usar señales de advertencia para delimitar el área de trabajo.
- Evitar el contacto directo con pinturas y disolventes.
- Limpiar y mantener regularmente la máquina.

6.2.14. GENERADORES ELÉCTRICOS

- Verificar el estado del generador y sus conexiones antes de encenderlo.
- Colocarlo en un lugar bien ventilado para evitar acumulación de gases.
- Proteger los cables eléctricos de daños y del agua.
- Apagar el generador durante el mantenimiento o recarga de combustible.

6.2.15. PERFORADORA

- Usar guantes y gafas de protección para evitar proyecciones.
- Inspeccionar el estado de las brocas antes de cada uso.
- Prohibir la manipulación del equipo mientras esté en funcionamiento.
- Establecer un perímetro de seguridad alrededor del área de perforación.

7. INSTALACIONES PROVISIONALES

Las instalaciones provisionales deberán ejecutarse de manera que no supongan riesgo de incendio, explosión o electrocución, garantizando que los trabajadores estén adecuadamente protegidos frente a contactos eléctricos, tanto directos como indirectos.

En la selección de materiales y equipos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía a utilizar, las condiciones exteriores y el nivel de capacitación del personal que acceda a las distintas partes de la instalación.

7.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El montaje de la red eléctrica provisional deberá realizarlo personal cualificado bajo la supervisión de un técnico titulado. Antes de su puesta en servicio, el contratista pondrá a disposición del responsable del Plan de Seguridad la certificación correspondiente que acredite la correcta ejecución.

Cuadros eléctricos

Los cuadros se ubicarán en lugares protegidos frente a la caída de materiales o herramientas desde niveles superiores, salvo que se dispongan protecciones específicas. Esta medida será de aplicación tanto al emplazamiento del cuadro como a la zona de acceso al mismo.

Todos los cuadros deberán estar alejados de las zonas de tránsito de maquinaria y vehículos, permaneciendo siempre dentro del área de obra. El entorno inmediato se mantendrá libre de obstáculos como escombros o acopios de material.

Las bases de apoyo para acceder a los cuadros estarán constituidas por tarimas aislantes, elevadas al menos 25 cm sobre el terreno, para prevenir riesgos de humedad o encharcamiento.

Se dispondrá de un cuadro general desde el que se derivarán las líneas de alimentación hacia los cuadros auxiliares, reduciendo así la longitud de los tendidos eléctricos. Siempre que sea posible, dicho cuadro se situará en una zona próxima a las oficinas de obra o a los espacios de mantenimiento.

Puesta a tierra

Las partes metálicas de equipos y motores que trabajen con tensiones superiores a 24 V y no cuenten con doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de dispositivos eléctricos, deberán conectarse a tierra.

La resistencia de la toma de tierra se adecuará a la sensibilidad del interruptor diferencial de protección. Los circuitos de tierra deberán ser continuos, sin elementos intercalados como seccionadores o fusibles.

Las condiciones mínimas se ajustarán al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción 039. Los electrodos podrán ser de cobre o hierro galvanizado, en forma de picas o placas:

- Picas: diámetro mínimo 14 mm para cobre y 25 mm para hierro galvanizado; longitud mínima 2 m.
- Placas: espesor mínimo 2 mm para cobre y 2,5 mm para hierro galvanizado; superficie útil no inferior a 0,5 m².

El empleo de otros materiales deberá cumplir las especificaciones del Reglamento mencionado y contar con cálculo técnico justificativo realizado por especialista. Los electrodos que no se ajusten a estos requisitos se descartarán. El terreno de instalación deberá mantenerse, preferiblemente, en condiciones de humedad para garantizar su eficacia.

7.2. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE

La empresa constructora deberá garantizar el suministro de agua potable mediante grifos distribuidos en diversos puntos de la obra y en las zonas destinadas a comedor y servicios.

Todos los puntos estarán señalizados, indicando claramente si el agua es apta o no para consumo humano. En caso de duda sobre la potabilidad, se requerirá análisis en laboratorio homologado, quedando prohibido su uso hasta la confirmación.

Si no hubiera red de agua potable, se facilitará agua en recipientes limpios, preferiblemente plásticos, por motivos de higiene y seguridad. Se deberán evitar riesgos de contaminación, situando los puntos de suministro alejados de zonas eléctricas y de posibles caídas de materiales desde niveles superiores.

7.3. INSTALACIÓN Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los vestuarios, comedores, aseos y duchas que se habiliten estarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, conforme al Real Decreto 1627/1997.

De forma general, se dispondrá de un inodoro por cada 25 trabajadores, un lavabo por cada 10 y una taquilla o espacio habilitado para guardar ropa y objetos personales por cada trabajador. Estas instalaciones se ubicarán a menos de 50 metros de los tajos de trabajo y estarán disponibles durante toda la jornada.

En la obra deberá garantizarse que los trabajadores dispongan de agua potable en cantidad suficiente y en condiciones higiénicas adecuadas. Además, será obligatorio contar con un botiquín de primeros auxilios en un lugar accesible, correctamente señalizado y con teléfonos de emergencia visibles. Al menos una persona designada deberá estar capacitada en primeros auxilios.

Todas las instalaciones de higiene se ajustarán a lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, asegurando una limpieza y conservación apropiadas para su uso continuado por parte del personal. En las instalaciones se tendrá en cuenta:

Vestuarios y taquillas

Los operarios dispondrán de vestuarios accesibles y de dimensiones suficientes, equipados con bancos, asientos y taquillas. La superficie recomendada es de unos 2,00 m² por trabajador que los utilice simultáneamente. Cuando sea necesario separar la ropa de trabajo de la de uso personal, se deberán habilitar taquillas dobles o dobles compartimentadas, con llave, que permitan guardar ropa, calzado y efectos personales. Las instalaciones deberán tener una altura mínima de 2,50 m y estar situadas en lugares que no supongan molestias para el desarrollo de la obra.

Aseos y duchas

Se habilitarán duchas y lavabos en número suficiente, con agua corriente fría y caliente, y dimensiones adecuadas para un uso cómodo e higiénico. La dotación mínima será de una ducha y un lavabo por cada 10 a 20 trabajadores que coincidan en la misma jornada, con medidas mínimas de 70x70 cm para el plato de ducha. Asimismo, se instalarán aseos cercanos a las zonas de trabajo y descanso, diferenciados para hombres y mujeres, con una dotación mínima de:

- 1 inodoro por cada 25 trabajadores o fracción (y 1 adicional cada 15 trabajadoras o fracción en caso de mujeres).
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.

En los aseos destinados a mujeres se habilitarán cubículos cerrados con papeleras para compresas higiénicas.

Comedores y locales de descanso

Cuando el tamaño de la obra lo justifique, se pondrán a disposición de los trabajadores comedores equipados con mesas, asientos y, en caso necesario, sistemas de calefacción y ventilación adecuados. Estos espacios deberán estar próximos a los tajos y ser accesibles durante la jornada laboral.

Responsabilidad de la empresa

El coste de instalación, mantenimiento y limpieza de los servicios de higiene y bienestar será asumido por la empresa contratista. En caso de que tales gastos estén recogidos en el presupuesto de la obra, podrán ser retribuidos por la Administración, siempre que quede acreditada su correcta ejecución.

8. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Los equipos de protección individual que se utilicen en la obra deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa vigente, en particular a lo establecido en los Reales Decretos 542/2020 y 773/1997. Además, se tendrán en cuenta las Normas Técnicas de homologación de EPI, según lo establecido en la Orden de 17 de mayo de 1974. En caso de no existir homologación oficial para un equipo concreto, se recurrirá a la documentación técnica emitida por el fabricante y a los ensayos de calidad correspondientes.

Como criterio general, se priorizarán equipos ergonómicos que reduzcan el riesgo de lesiones o molestias derivadas de su uso prolongado. Todos los EPI deberán estar identificados con el marcado “CE”, que certifica su conformidad con la normativa aplicable.

Los equipos se mantendrán en condiciones adecuadas de conservación mientras dure su vida útil. Una vez alcanzada la fecha de caducidad, serán retirados y almacenados en lugares destinados a su acopio, hasta que el

coordinador de seguridad y salud autorice su eliminación definitiva. De igual modo, aquellos que resulten dañados, rotos o con un nivel de deterioro que comprometa su eficacia, deberán sustituirse de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra de la incidencia y del trabajador que recibe el nuevo equipo.

El reemplazo de un EPI será obligatorio siempre que se detecten holguras, defectos de fabricación, deformaciones o cualquier condición que supere las tolerancias admitidas por el fabricante. En estos casos, el material se desechará y repondrá sin demora.

Cada elemento de protección individual deberá estar diseñado de forma que su uso no suponga un riesgo añadido ni interfiera con la correcta realización de los trabajos. Asimismo, cuando sea necesario, los EPI se complementarán con protecciones colectivas que garanticen la máxima seguridad posible

8.1. TRAJES DE TRABAJO

La indumentaria de trabajo será de una sola pieza, con costuras reforzadas y cierres mediante doble cremallera desde la zona pélvica hasta la cintura. Dispondrán de seis bolsillos en total: dos en el pecho, dos en la parte delantera y dos en la zona posterior del pantalón, todos ellos con cierre de cremallera.

En la parte dorsal se incluirá una banda elástica a la altura de la cintura para mejorar la sujeción. Los tejidos serán de algodón y estarán disponibles en colores de alta visibilidad, como naranja o amarillo. Todos los modelos deberán estar certificados con la marca “CE” y cumplir con las normas UNE 863/96 y UNE 1149/96 relativas a Equipos de Protección Individual.

8.2. TRAJE IMPERMEABLE DE PVC

El equipo impermeable estará fabricado en PVC termolaminado y se compondrá de dos piezas: chaqueta y pantalón. La chaqueta contará con bolsillos delanteros con solapa y cierre mediante botones a presión, mientras que el pantalón dispondrá de cinta de ajuste en la cintura para mejorar la comodidad.

Se fabricará en colores de alta visibilidad, fundamentalmente amarillo o naranja, y deberá estar homologado con el marcado “CE”, conforme a las exigencias de la normativa de Equipos de Protección Individual.

8.3. CHALECO REFLECTANTE

El chaleco reflectante estará formado por una pieza de torso y otra en la parte posterior, confeccionadas en tejidos sintéticos transpirables con propiedades reflectantes o retrorreflectantes. Se ofrecerá en colores de alta visibilidad, como blanco, amarillo o naranja. Su ajuste a la cintura se realizará mediante cierre tipo “Velcro”.

El cumplimiento de este equipo se regirá por las normas UNE.EN 471/95 y UNE.EN 966/95.

8.4. CASCOS DE SEGURIDAD

Los cascos de protección se fabricarán en diferentes modelos según el nivel de aislamiento requerido. Los de Clase N están pensados para trabajos de baja tensión (hasta 1.000 V), mientras que los de Clase E se subdividen en dos categorías: los E-AT, capaces de soportar tensiones elevadas (hasta 25.000 V), y los E-B, diseñados para resistir condiciones de frío extremo (hasta -15 °C).

El casco se sujetará a la cabeza mediante un arnés o sistema de atado que garantice una fijación cómoda y estable. La cinta de sujeción bajo la barbilla se fijará al menos en dos puntos, manteniendo una separación mínima de 21 mm entre la parte de la copa y el atalaje. El peso total no superará los 450 g, y la banda de contorno tendrá al menos 25 mm de ancho.

Los materiales empleados serán ignífugos, resistentes a grasas, sales y agentes atmosféricos, además de presentar superficies lisas, fáciles de limpiar e higienizar.

El modelo deberá superar los siguientes ensayos:

1. Ensayo de choque: resistencia a impactos con percutor de acero, sin fracturas.
2. Ensayo de perforación: resistencia a penetración máxima de 8 mm mediante punzón.
3. Resistencia al fuego: el casco permanecerá intacto tras exposición directa a la llama durante 15 segundos.
4. Ensayo eléctrico: exposición a 2 kV a 50 Hz durante 3 segundos con fuga máxima de 3 mA. Para cascos E-AT se elevará la tensión a 25 kV, mientras que en los E-B se comprobará su eficacia a -15 °C.

Cumplirá lo dispuesto en las normas UNE.EN 397/95 y UNE.EN 966/95.

8.5. CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad será tipo bota de clase III, con puntera metálica que proteja frente a caídas de objetos, aplastamientos y golpes, e incorporará suela de seguridad con resistencia a la perforación. Estas botas cubrirán por completo el pie, ofreciendo un buen ajuste y protección frente a la humedad.

Características principales:

- Peso máximo: 800 g.
- Puntera y suela integradas en la estructura de la bota.
- Materiales duraderos, resistentes a la corrosión y libres de defectos.

Ensayos mínimos exigidos:

1. Aplastamiento: resistencia hasta 1.500 kg (14.715 N) manteniendo un espacio libre mínimo de 15 mm.
2. Impacto: sin fracturas visibles tras el ensayo.
3. Perforación: resistencia mínima de 1.079 N.
4. Flexión: 10.000 ciclos sin daños estructurales.
5. Corrosión: sin signos tras exposición a cámara salina.

Se ajustará a lo establecido en las 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 y UNE.EN 347-2/96.

8.6. PROTECTOR AUDITIVO

Se emplearán protectores auditivos de clase E o superior, constituidos por casquetes acolchados que cubran completamente los pabellones auriculares y se ajusten mediante un arnés.

Se exigirá un ensayo de atenuación acústica: valores de reducción entre 10 dB en bajas frecuencias (125 Hz) y hasta 35 dB en frecuencias altas (8.000 Hz).

Los equipos deberán cumplir lo dispuesto en las normas UNE.EN 352-1/94, UNE.EN 352-2/94 y UNE.EN 352-3/94.

8.7. GUANTES DE SEGURIDAD

Se utilizarán guantes de uso general diseñados para la protección frente a cortes, pinchazos y abrasiones. Estarán confeccionados en materiales naturales o sintéticos, impermeables y sin defectos que disminuyan su resistencia.

- Dimensiones: longitud total máxima de 320 mm, adaptada al usuario.
- Normativa aplicable: UNE.EN 388/95.

8.9. GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas de protección, de clase A como mínimo, serán ligeras y dispondrán de oculares firmemente fijados a la montura. Su diseño garantizará protección frente a impactos, así como resistencia al fuego y a la corrosión.

Cumplirán las especificaciones establecidas en las normas UNE.EN 166/95 y UNE.EN 167/95.

9. CONCLUSIÓN

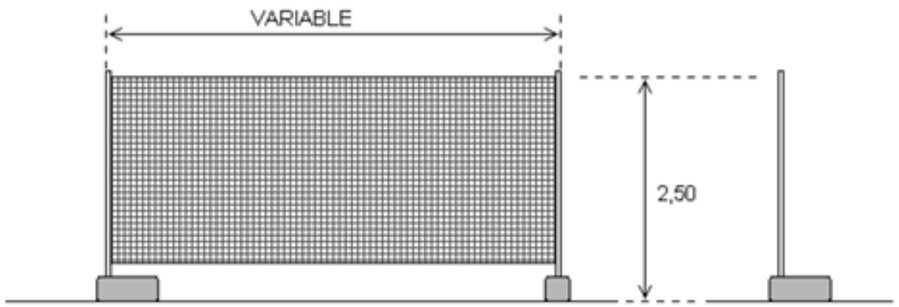
El Estudio de Seguridad y Salud desarrollado abarca la descripción general de la obra, la programación de las tareas previstas y la identificación de los riesgos asociados tanto a las actividades a ejecutar como al uso de la maquinaria necesaria. Asimismo, se han definido las medidas de prevención y protección que deben aplicarse con el fin de reducir dichos riesgos, especificando los equipos de protección individual (EPI) y colectiva (EPC) que resultan imprescindibles para garantizar la seguridad en el desarrollo de los trabajos.

Santander, septiembre de 2025



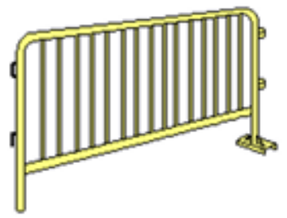
Fdo: Ana Hernández Muruzabal

PLANOS

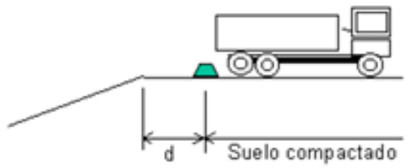


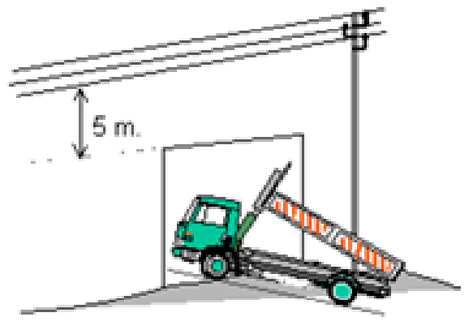
VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo ___)



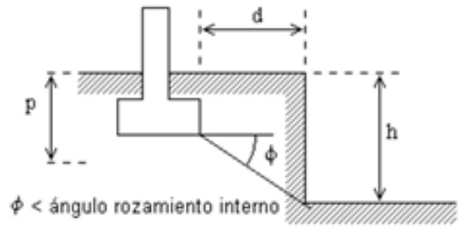


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 1 HOJA DE





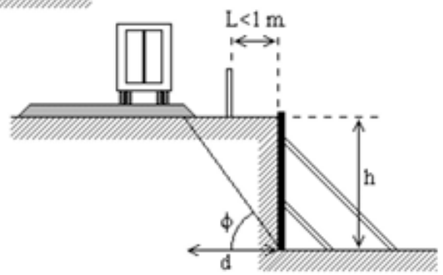
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2 HOJA DE



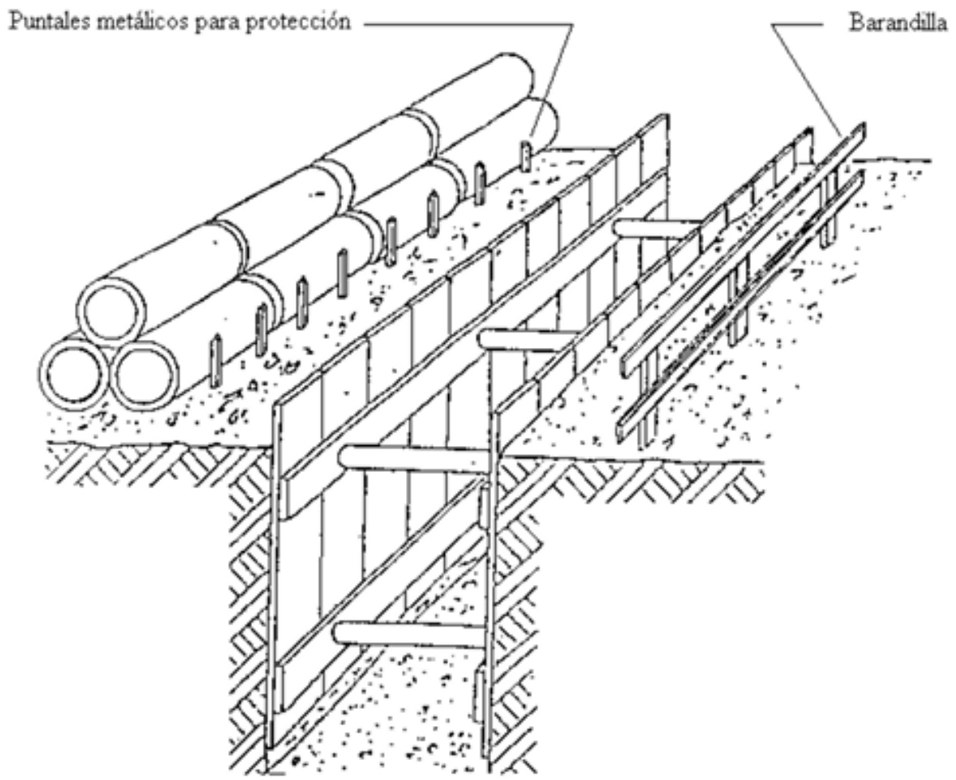
ϕ < ángulo rozamiento interno

CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

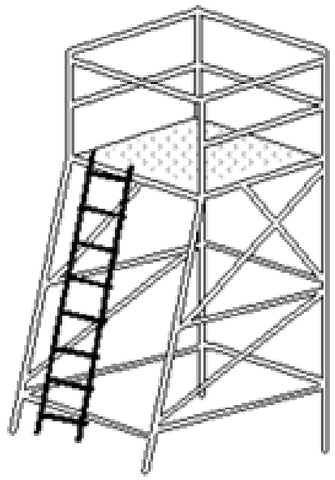
EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)



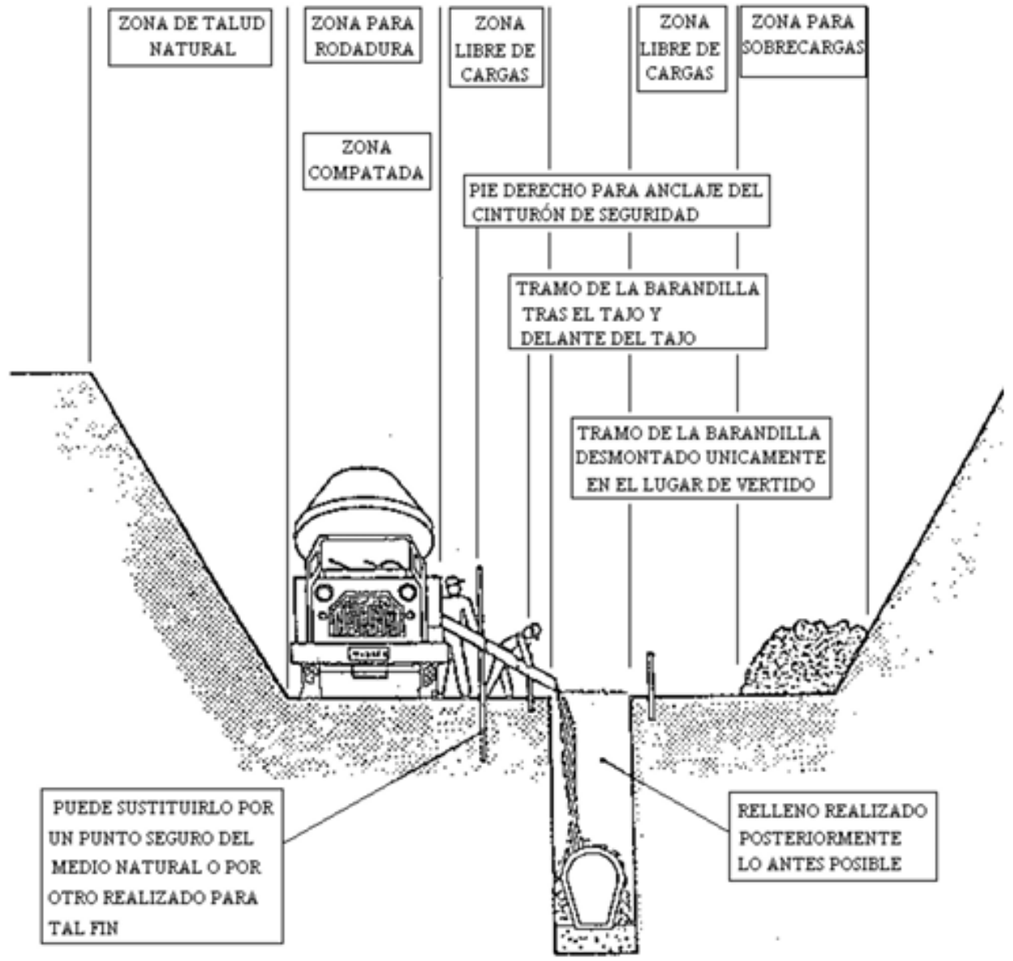
ϕ > ángulo rozamiento interno



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3 HOJA DE

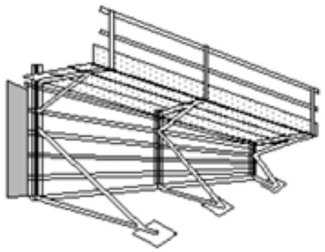


CASTILLETE METÁLICO

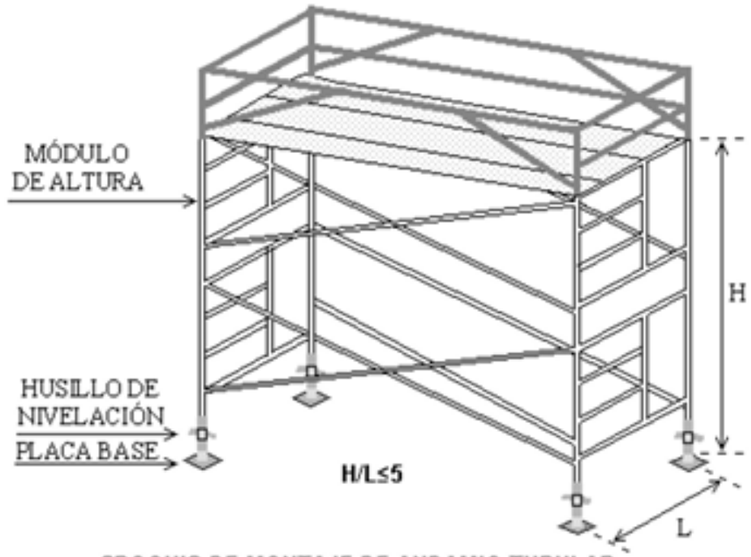


* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA
* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR
* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4 HOJA DE

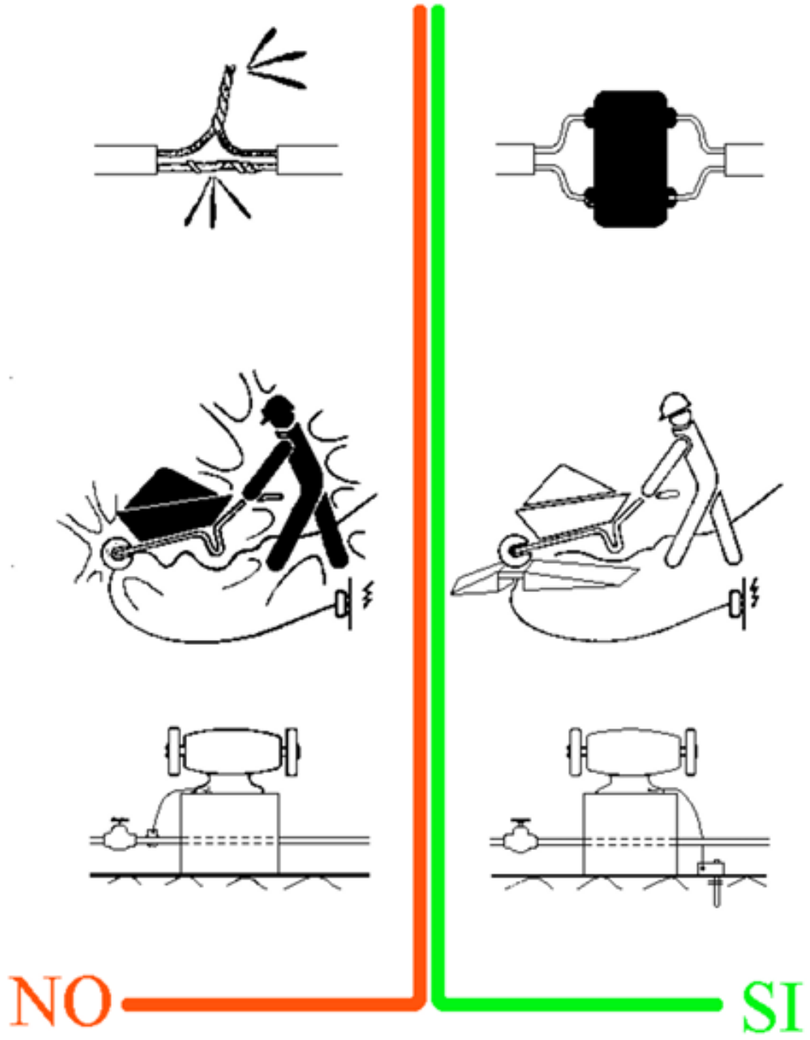


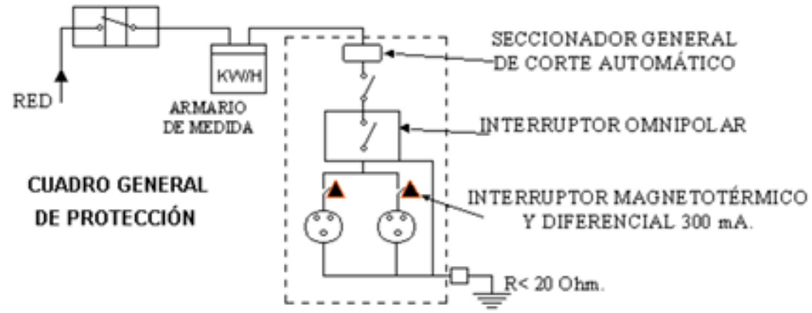
PLATAFORMA PARA EL
HORMIGONADO DE MUROS



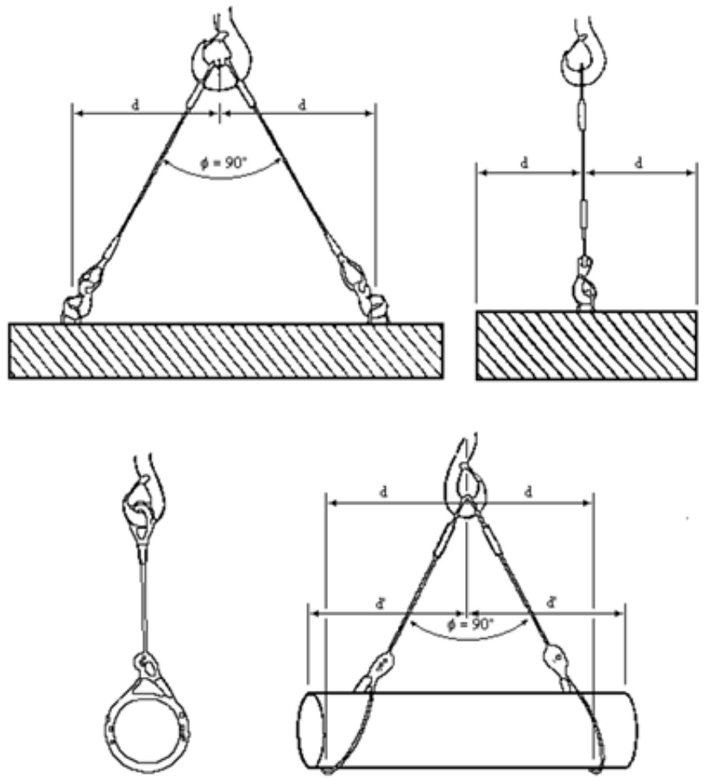
CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR

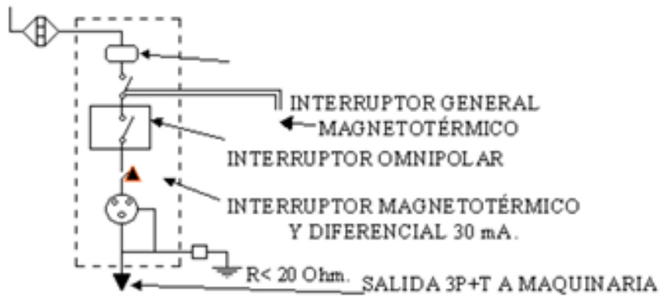
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5 HOJA DE





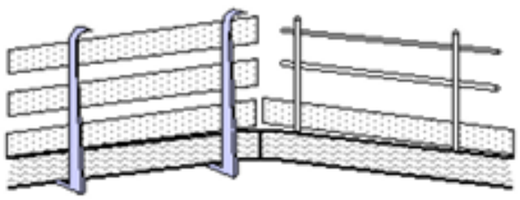
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 6 HOJA DE





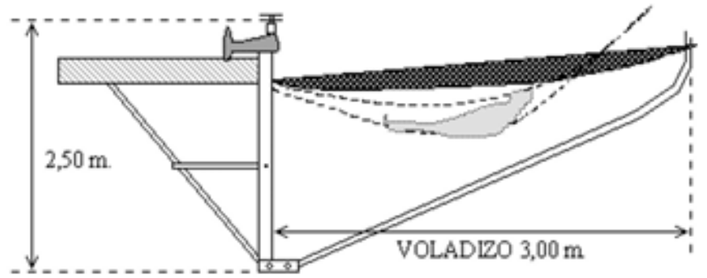
CUADRO SECUNDARIO
PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 7 HOJA DE



GUARDACUERPOS TIPO SARGENTO

ANTEPECHO DE REDONDOS



CROQUIS DE RED DE BANDEJA CON JABALCÓN

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 8 HOJA DE



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5


MATERIAS INFLAMABLES


MATERIAS EXPLOSIVAS


MATERIAS TÓXICAS


MATERIAS CORROSIVAS


MATERIAS RADIACTIVAS


CARGAS SUSPENDIDAS


VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN


RIESGO ELÉCTRICO


PELIGRO GENERAL


RADIACIONES LÁSER


MATERIAS COMBURENTES


RADIACIONES NO IONIZANTES


CAMPO MAGNÉTICO INTENSO


RIESGO DE TROPEZAR


CAIDAS A DISTINTO NIVEL


RIESGO BIOLÓGICO


BAJAS TEMPERATURAS


MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 9 HOJA DE



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO IONIZANTES



RIESGO BIOLÓGICO



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIACTIVAS



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



CAMPO MAGNÉTICO INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL

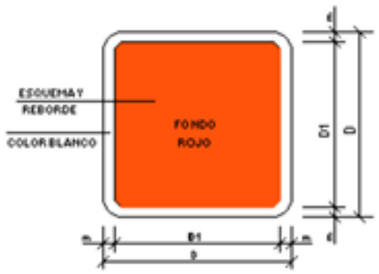


BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 10 HOJA DE



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



MANGUERA PARA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)





DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



AGUA NO POTABLE



ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS

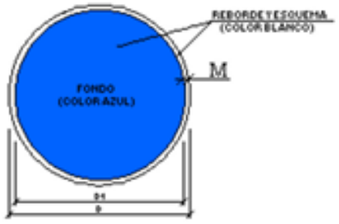


PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



NO TOCAR

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 11 HOJA DE



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS



OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO



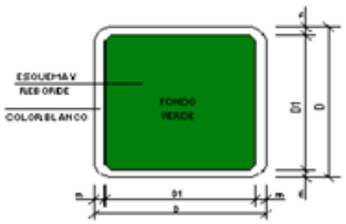
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA



PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS



VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5







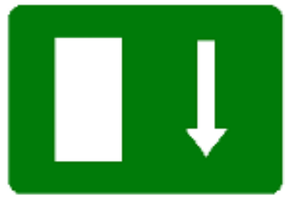


PRIMEROS AUXILIOS

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 12 HOJA DE







VÍA SALIDA DE SOCORRO



TELÉFONO DE
SALVAMENTO







DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA



DUCHA DE SEGURIDAD



LAVADO DE OJOS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6	STOP	DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

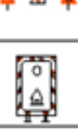
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 13 HOJA DE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-40		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-41		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-42		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

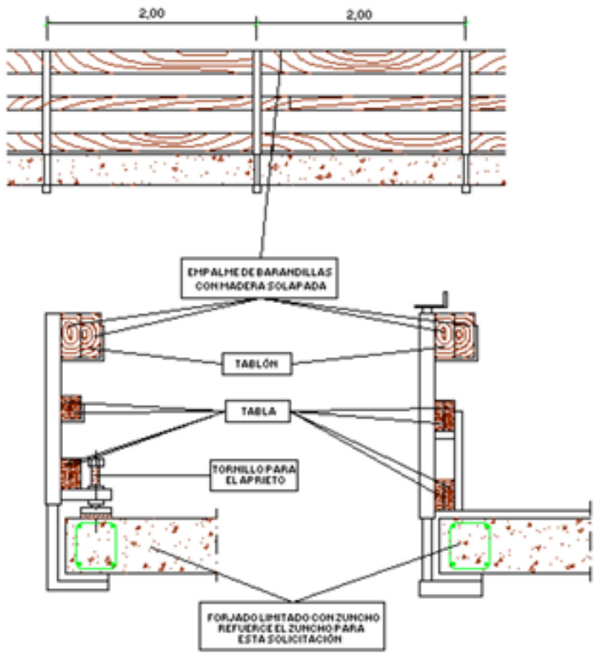


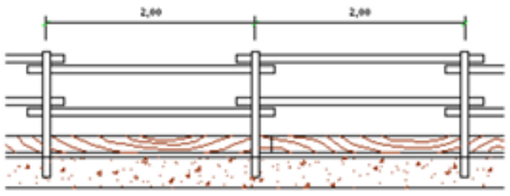
6 BAJAR LA CARGA

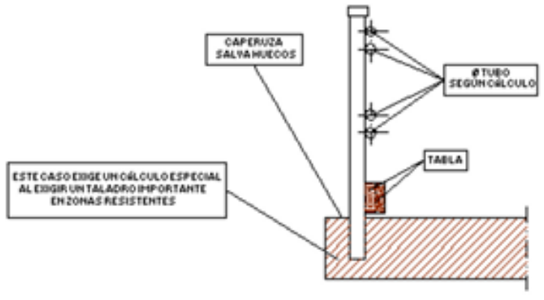


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 14 HOJA DE

BARANDILLAS







TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



MÉTODO CORRECTO

MÉTODOS INCORRECTOS

MANEJO DE MATERIALES

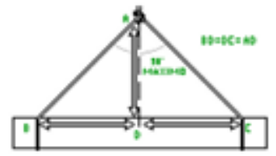
LA MISMA ESLINGA



ÁNGULO 30º ..... 1000 Kg
ÁNGULO 60º ..... 850 Kg
ÁNGULO 90º ..... 750 Kg
ÁNGULO 120º ..... 500 Kg



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



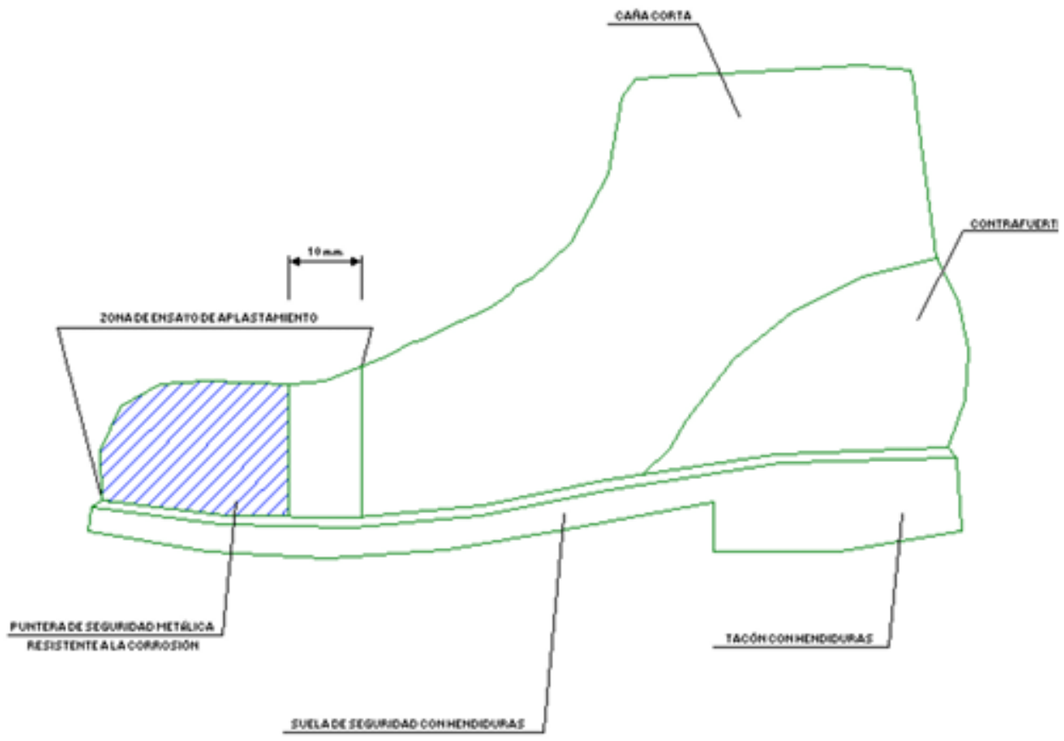
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90º

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

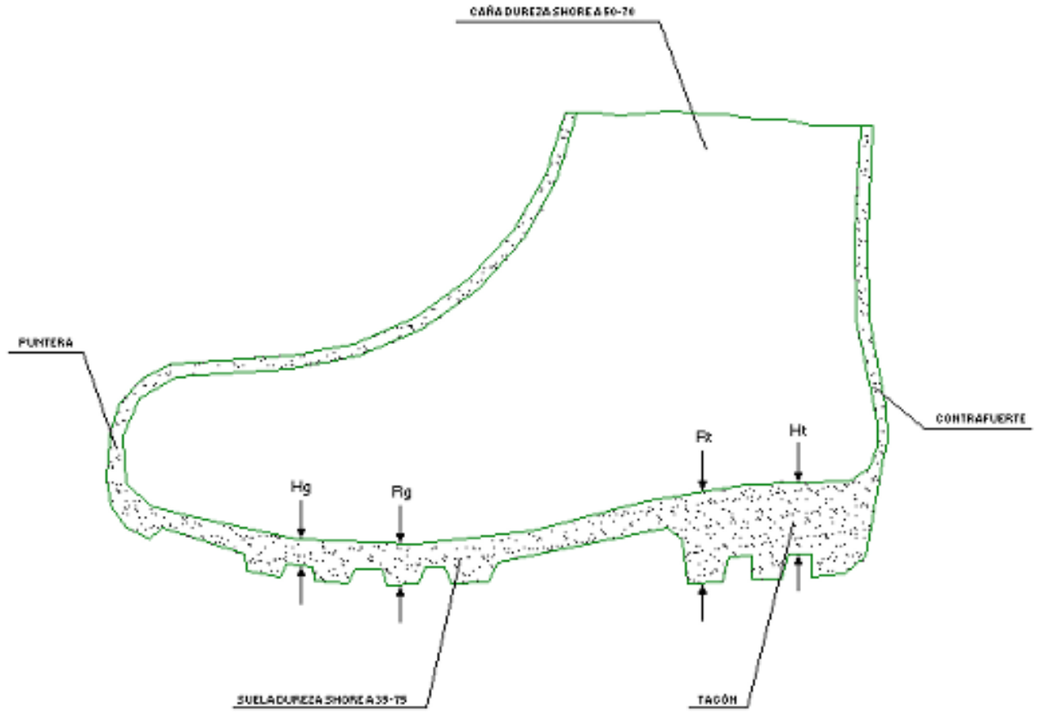
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 15 HOJA DE

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

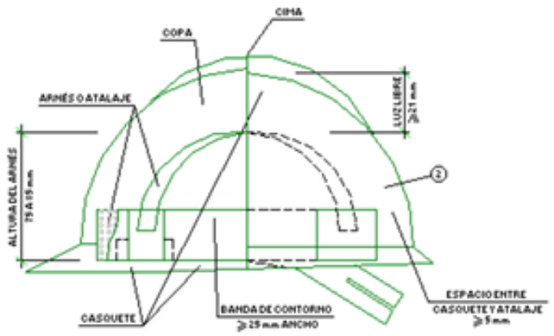


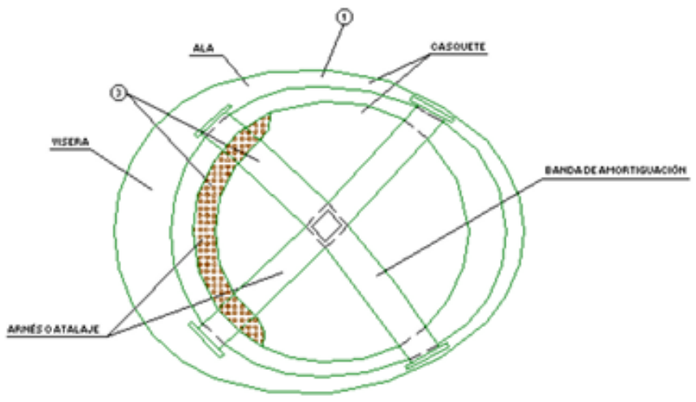
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 16 HOJA DE

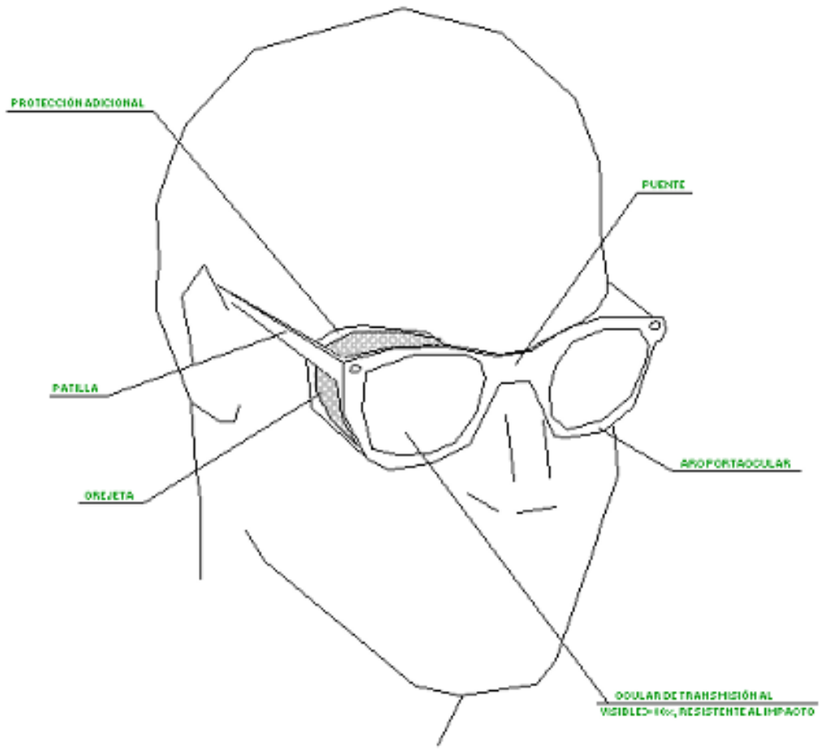
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO





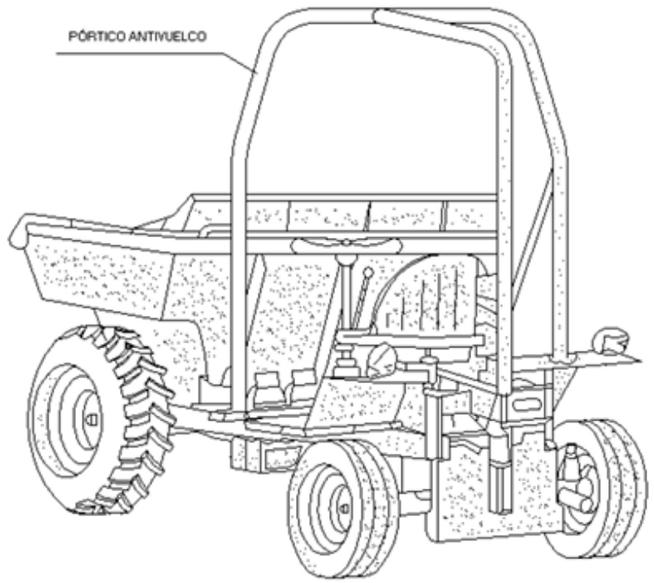
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 20000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO

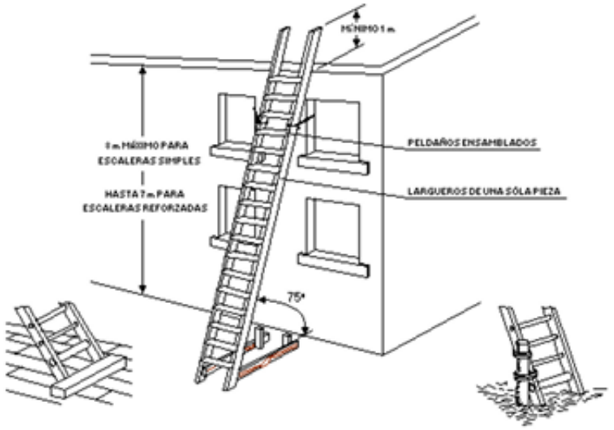


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 17 HOJA DE

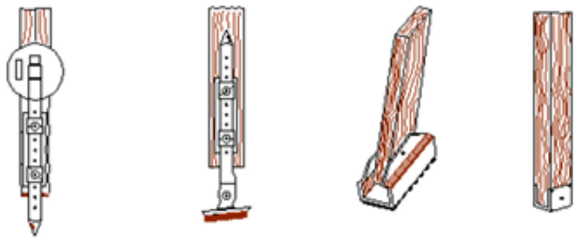
DUMPER



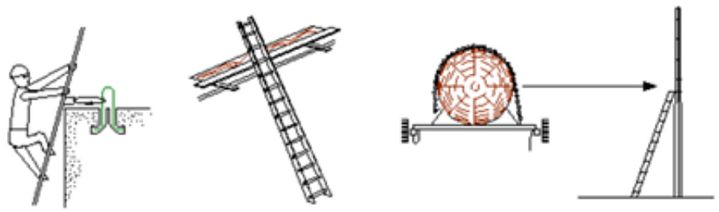
LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

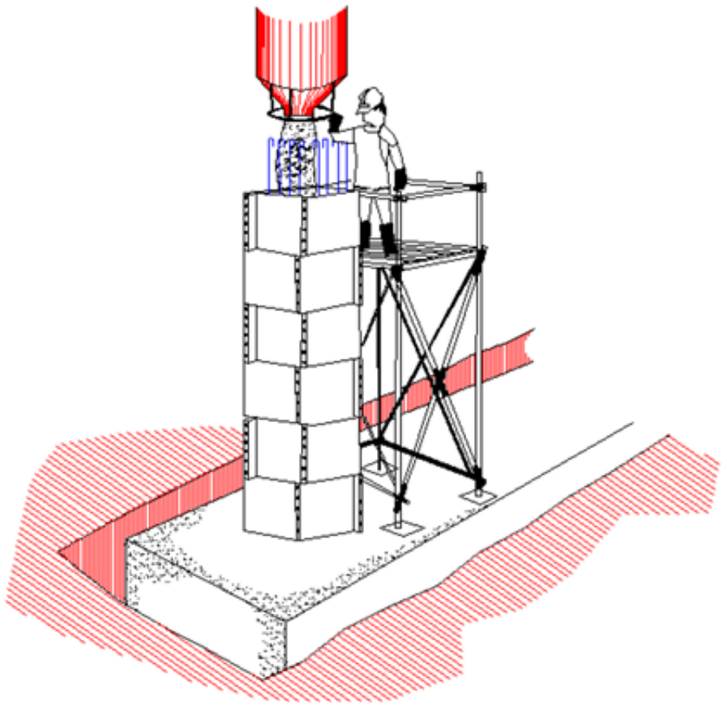


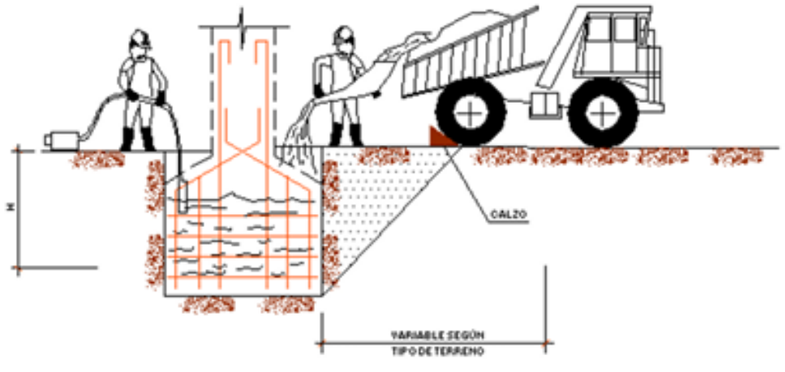
SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



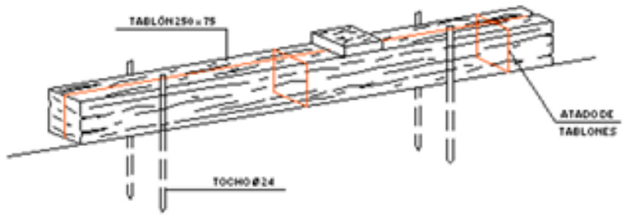
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 18 HOJA DE

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



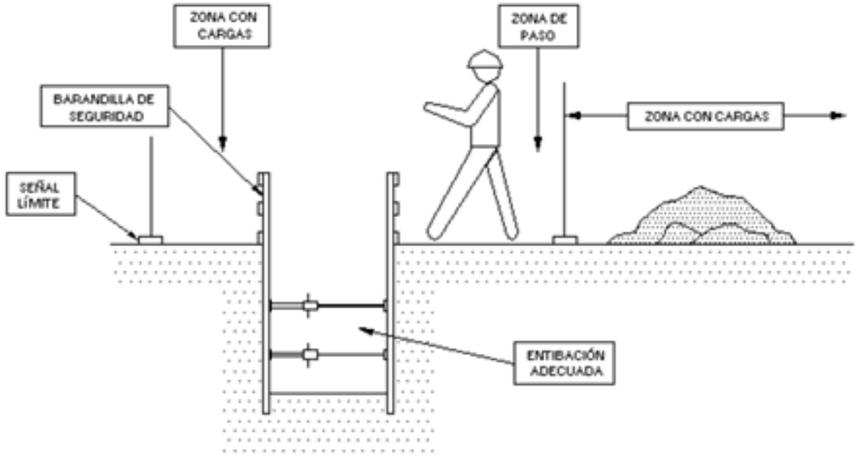


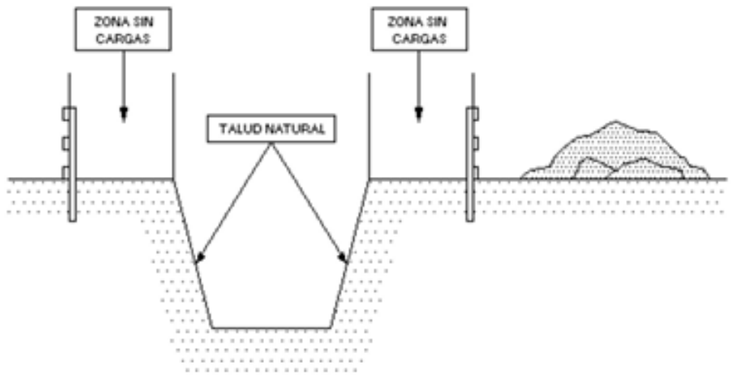
CONJUNTO

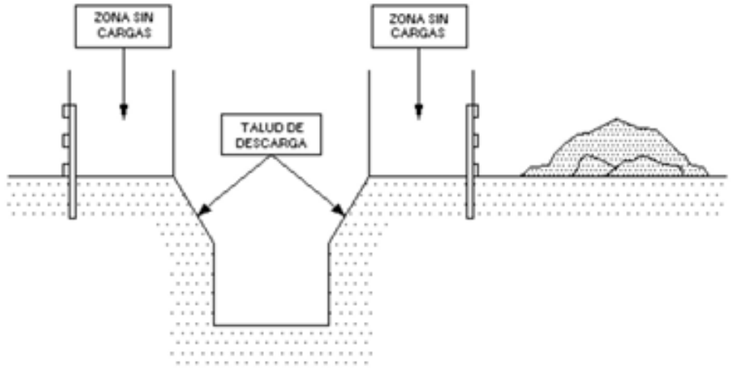


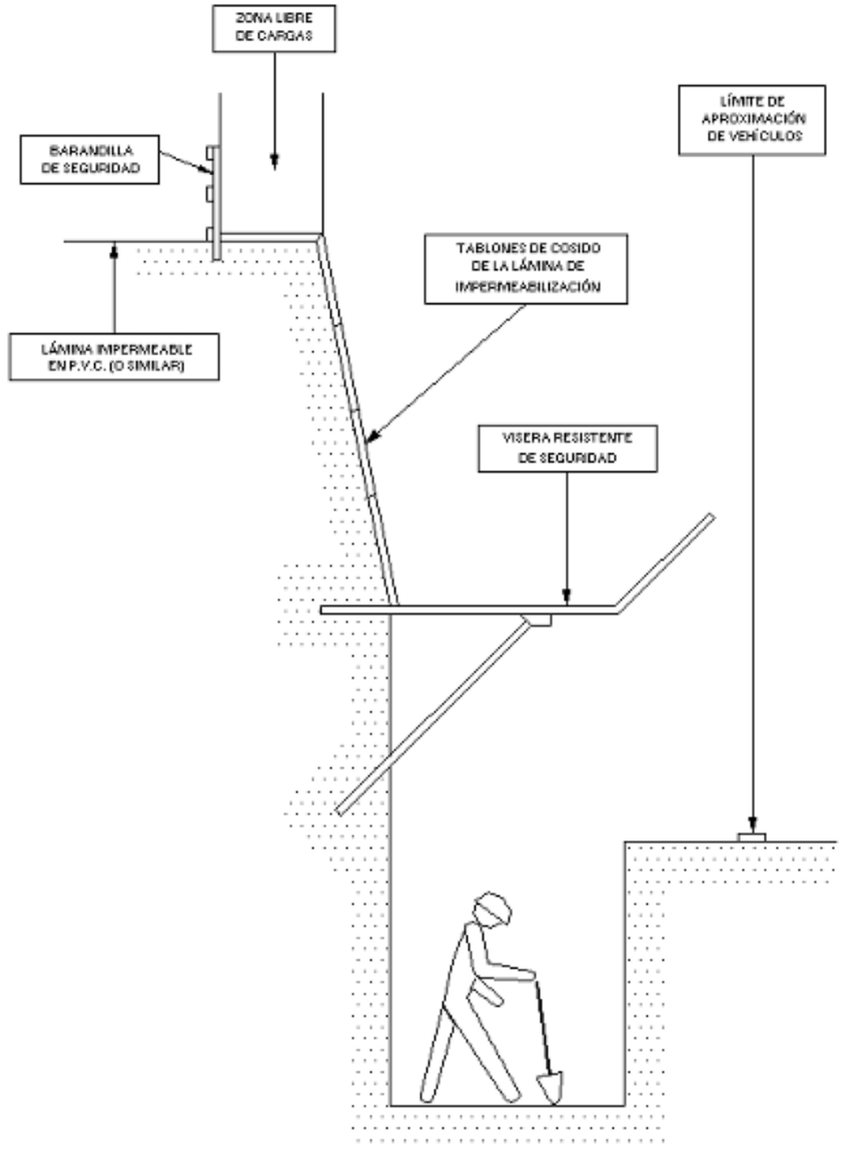
DETALLE DEL CALZO

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 19 HOJA DE









ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 20 HOJA DE

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Contenido

1. Ámbito de estudio 3
2. Normativa de aplicación 3
3. Obligaciones preventivas del contratista 5
4. Medidas previas al inicio de la obra 7
4.1. Condiciones generales 7
4.2. Información previa 7
4.3. Servicios afectados 8
4.4. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra 8
5. Medidas generales durante la ejecución de la obra 8
5.1. Generalidades 8
5.2. Lugares de trabajo 9
5.3. Zonas de especial riesgo 9
5.4. Zonas de tránsito 10
5.5. Trabajos con riesgos especiales 10
5.6. Ruidos y vibraciones 11
5.7. Corriente eléctrica de baja tensión 11
5.8. Corriente eléctrica de alta tensión 12
5.9. Orden y limpieza de la obra 12
5.10. Prevención y lucha contra incendios 13
5.11. Izado de cargas 14
6. Equipos de trabajo 14
6.1. Condiciones previas 14
6.2. Señalizaciones 14
6.3. Medidas de protección 15
6.4. Información e instrucciones 15
6.5. Condiciones necesarias para su utilización 15
7. Instalaciones provisionales 16
7.1. Generalidades 16
7.2. Instalaciones eléctricas 17
7.3. Instalaciones de agua potable 18
7.4. Instalaciones y servicios de higiene y bienestar 18
8. Señalizaciones 19
9. Protecciones personales 19
9.1. Prescripciones generales 19
9.2. Monos y buzos 20
9.3. Traje impermeable de PVC 20
9.4. Chaleco reflectante 20
9.5. Casco de seguridad 20

9.6. Calzado de seguridad 21
9.7. Calzado impermeable 21
9.8. Protector auditivo 22
9.9. Guantes de seguridad 23
9.10. Guantes aislantes eléctricos 23
9.11. Gafas de seguridad 23
9.12. Mascarillas antipolvo 24
9.13. Faja para sobreesfuerzos 24
10. Protecciones colectivas 24
10.1. Prescripciones generales 24
10.2. Vallas de protección y delimitación 25
10.3. Barandillas y pasarelas 25
10.4. Escaleras de mano 26
10.5. Protección ante la electricidad 26
10.6. Extintores 26
11. Mano de obra de seguridad 26
12. Actuación en caso de accidente 27
12.1. Botiquín de primeros auxilios 27
13. Plan de seguridad y salud 28

1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se integra dentro del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de construcción de la Variante Este de Comillas en la carretera CA-135. Este documento se elabora en cumplimiento del artículo 5 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. Dicho artículo establece que el Estudio deberá incluir, como mínimo, un Pliego de condiciones particulares en el que se recojan las normas legales y reglamentarias aplicables, junto con las especificaciones técnicas propias de la obra en cuestión. Además, se detallarán las prescripciones necesarias para el correcto uso, mantenimiento y conservación de la maquinaria, herramientas, útiles y equipos preventivos que se empleen durante la ejecución.

En este sentido, el Pliego recoge las normas y disposiciones que resultan de aplicación a la obra, así como las prescripciones organizativas y técnicas necesarias para la prevención de riesgos laborales durante la construcción de la Variante. También se establece la responsabilidad preventiva del contratista principal y, en su caso, de las empresas subcontratadas, así como las medidas organizativas y técnicas a aplicar en relación con los sistemas de protección individual y colectiva que deberán emplearse en la obra.

Dadas las características del proyecto, el contenido de este Pliego se complementa con lo recogido en la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud, especialmente en lo referente a condiciones técnicas preventivas que deben cumplir los equipos de trabajo y maquinaria, así como los sistemas de protección y los procedimientos de almacenamiento, reposición y uso. De este modo, el Pliego y la Memoria conforman conjuntamente un marco normativo único que regula todas las prescripciones exigibles a lo largo de la ejecución de la obra.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la redacción del presente Pliego se han considerado las siguientes Instrucciones, Normas, Órdenes y Recomendaciones:

- 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 el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 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 período 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 regulan 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 modificó 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 el Real Decreto 2291/1985, de 8 de 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 8.3-IC "Señalización de obras".
- Estatuto de los Trabajadores.
- Convenio Colectivo de la Construcción de Cantabria.
- Otras disposiciones en esta materia que fueran de aplicación.

3. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

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:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por el Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 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, 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 Artículo 1 de la LPRL.
- El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos, por:
    - 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, y, por otro, competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, estando 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 8 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Oficial 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 Seguridad y Salud 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 con la Circular 1/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14-03-2002).
- Las labores y actividades por 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 garantizará la presencia de sus recursos preventivos, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel 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 estas 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 estas 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 C704.104 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>Presencia de recursos preventivos. Organización preventiva del Contratista en la obra</u>

Para el correcto cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en relación con lo dispuesto en el Artículo C704.101, y en particular las relativas a la integración de la actividad preventiva (según lo establecido en el Artículo 1 del RD 39/97 y sus modificaciones introducidas en la Ley 54/2003), será necesaria la presencia de recursos preventivos en la obra (de acuerdo con el nuevo Artículo 32 bis de la Ley 31/95 y la disposición adicional decimocuarta de la misma), así como la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004). Por ello, el contratista deberá contar en obra con la organización preventiva que, como mínimo, quede definida en el PSS.

Bajo la máxima responsabilidad del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (quien en el PSS establecerá jerarquías, organización concreta y responsabilidades conforme a su propia estructura empresarial y en función de las titulaciones y conocimientos requeridos con carácter mínimo para cada puesto), se designarán:

- Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, con presencia continua para garantizar el cumplimiento efectivo del PSS. Este cargo podrá ser desempeñado por el Delegado del Contratista o, preferiblemente, por el Jefe de Obra (si no coinciden), o por otra figura equivalente cuando la obra lo requiera. En el resto de las obras, se designará como mínimo un Encargado General o similar.

- Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, responsable de planificar las medidas preventivas, informar y formar a los trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y mantener el contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. También deberá supervisar al personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, así como cualquier otra función de naturaleza similar.

- Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, responsable de velar por el cumplimiento de lo previsto en el PSS en lo relativo a las actividades desarrolladas por la empresa. Entre sus funciones estará comprobar que la normativa de prevención se aplica correctamente por parte de los subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y complejidad de los trabajos, el Contratista podrá designar, en determinados tajos, un trabajador específico encargado de la seguridad.

- Trabajador Encargado de la equipación y del mantenimiento de los Equipos de Protección Individual (EPI) de todos los trabajadores.

- Trabajador Encargado de archivo y documentación, cuya función será mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de la empresa en la obra.

- Trabajador Encargado del control de accesos, responsable de gestionar la entrada de personas autorizadas a la obra y de definir la forma de llevar a cabo esta tarea, garantizando, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público u otras necesidades derivadas del uso de la carretera objeto de la obra.

Dependiendo de la magnitud y características de las actividades que se realicen en la obra, las figuras recogidas en los apartados anteriores (con excepción del técnico de prevención) podrán recaer en un único trabajador. En cualquier caso, la organización preventiva definitiva quedará reflejada en el PSS, siguiendo lo establecido en el RD 171/2004.

El Contratista estará obligado a incluir en su PSS, independientemente de lo que establezca el ESS o el EBSS, la relación del personal que asumirá dichas funciones, así como la dedicación que prestará a cada una de ellas y las condiciones mínimas que deben cumplirse. Antes de comenzar la obra, deberá comunicar por escrito al coordinador de seguridad y salud la designación de dicho personal, y en caso de que surjan cambios justificados durante la ejecución, también se deberán comunicar de la misma manera.

4. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

4.1. CONDICIONES GENERALES

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud que redactará la Empresa Constructora.

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 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, deberán 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.

4.2. 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 desarrollen en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas, insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

4.3. SERVICIOS AFECTADOS

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.

4.4. 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.

5. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.1. 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 de este.

- 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.

5.2. 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, puedan 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 involuntario del conjunto o parte de este.

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”.

Por otra parte, las zonas de la obra que entrañen riesgos graves, 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.

5.3. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO

Se consideran, en general, dos zonas de especial riesgo:

- Accesos a la obra. Se realizará el acceso a la obra en los puntos donde esta corta con las carreteras existentes y por los extremos. En esas zonas, tanto los trabajadores a pie como los operarios que entren o salgan manejando maquinaria o vehículos de obra deberán extremar la precaución por la presencia de vehículos circulando por la calzada.

- Estructura. No se considerará la ejecución de la estructura, que será objeto de un proyecto aparte. Solo se tendrá en cuenta el riesgo de caídas desde altura a la hora de extender los firmes, disponer la señalización y los elementos de contención de vehículos y, en general, cualquier actividad que se realice en la estructura.

5.4. ZONAS DE TRÁNSITO

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escaleras 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.

Se asegurará 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 cm, y otros elementos similares, de modo que quede 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 cm, deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cm de altura y rodapiés de 20 cm 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, con su correspondiente señalización.

5.5. 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 teórico-práctica.

Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados, 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.

5.6. 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 el 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.

5.7. CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Los operarios no se acercarán a ningún elemento de baja tensión a una distancia menor 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 la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas que utilicen a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

En caso de que la obra interfiriera con una línea aérea de baja tensión que no se pueda retirar, se montarán 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.

Se combinará 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 voltios.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. En caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo su longitud y media, 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 tendrá una resistencia inferior a 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.

5.8. CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

Siempre que existan elementos de alta tensión pertenecientes a la obra o que interfieran con esta, el Contratista estará obligado a conocer la tensión exacta; se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión, 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 utilizadas.

- Tensión desde 1 a 18 kV: 0,50 m
- Tensión de 18 kV hasta 35 kV: 0,70 m
- Tensión de 35 kV hasta 80 kV: 1,30 m
- Tensión de 80 kV hasta 140 kV: 2,00 m
- Tensión de 140 kV hasta 250 kV: 3,00 m
- Tensión mayor de 250 kV: 4,00 m

Si la obra interfiere 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 no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de operarios, se atenderá a la tabla dada anteriormente.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se llevarán a cabo por personal especializado, y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones siguientes:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

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.

1. 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.
2. 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.

5.9. 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 por 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.

5.10. 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 solo 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:

- Utilizar 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 de aceite 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 materiales 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.

5.11. IZADO DE CARGAS

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 rebasará el borde.

Los operarios que deben 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.

6. EQUIPOS DE TRABAJO

6.1. CONDICIONES PREVIAS

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 estos 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.

6.2. 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.

6.3. 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.

6.4. 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 este que tengan un peso mayor de 500 Kg.
- Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará este 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.

6.5. 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 producidas, 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. Solo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

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. No podrán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá 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 tendrán prioridad 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.

7. INSTALACIONES PROVISIONALES

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.

7.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Montaje e instalación

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.

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 cm. Para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

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.

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 estos.

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 preferentemente húmedo.

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 agua potable o no potable.

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.

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.

7.4. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por estos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores; y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios en la obra vendrán definidos en el Plan de Seguridad y Salud. Jefe de Obra designará personal específico para las funciones de limpieza y conservación de las instalaciones.

El diseño de las instalaciones y servicios tendrá en cuenta las siguientes condiciones:

- Cuando los trabajadores tengan que utilizar ropa de trabajo, deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan, la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales; en tal caso, podrá emplearse una taquilla doble o una taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico.

- La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse en 2,00 m² por trabajador. Con carácter general, en esta superficie se incluirán las taquillas, así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.

- La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.

- Las taquillas contarán con cierre con llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.

- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones adecuadas para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, tanto caliente como fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

- En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.

- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. La dotación mínima será:
    - Un retrete por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres.
    - Un lavabo por cada retrete.
    - Un urinario por cada 25 hombres.
- Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.
- En las obras de extensión lineal se instalarán, además, en aquellos tajos más significativos o con concentración de trabajadores, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de estas, con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres; deberá preverse la utilización por separado de los mismos. En los servicios destinados para las mujeres, se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Las instalaciones contarán con la correspondiente instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

8. SEÑALIZACIONES

Se distinguen dos tipos de señalización de obra: la señalización que afecta a los trabajadores en obra y la que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso, son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

La señalización y el balizamiento del tráfico, por su parte, vienen regulados por la Norma 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponda a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de este en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

9. PROTECCIONES PERSONALES

9.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 542/2020 y 773/1997. 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 Orden de 17 de mayo de 1974 por la que se regula la homologación de los medios de protección personal de los trabajadores.

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual ergonómicos con el fin de evitar las negativas a su uso. Todos los equipos de protección individual que se utilicen en la obra 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 el periodo de vida previsto 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 esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite (el máximo para el que fue concebido) 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.

9.2. MONOS Y BUZOS

Estarán fabricados 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. Contarán con 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. Estarán fabricados en algodón, en colores amarillo o naranja. Tendrán marca CE., según normas E.P.I.

El mono o buzo de trabajo cumplirá las siguientes normas: UNE 863/96, UNE 1149/96.

9.3. TRAJE IMPERMEABLE DE PVC

Estará fabricado en los colores amarillo o naranja en PVC termosoldado, formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta estará dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujetará y ajustará a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo.

Con marca CE., según normas E.P.I.

9.4. CHALECO REFLECTANTE

Formado por peto y espalda, estará fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o captadiópticos, con colores blanco, amarillo o naranja. Ajustable a la cintura mediante cintas “Velkro”.

Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 471/95, UNE.EN 966/95.

9.5. CASCO DE SEGURIDAD

Los cascos utilizados por los operarios pueden serán de los siguientes tipos:

- Clase N: cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V).
- Clase E: se distinguen la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy bajas temperaturas (-15ºC).

El casquete estará sujeto a la cabeza mediante un arnés o atalaje, que garantizará una sujeción correcta y ergonómica. La cinta de sujeción ajustable en contacto con la barbilla se fijará en dos o más puntos.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa (parte más alta del casquete) 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 de este.

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 deberá haber sido sometido a los siguientes ensayos:

- Ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura.
- Ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los 8 milímetros.
- Ensayo de resistencia a la llama, sin que llamen más de quince segundos o goteen.
- Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de 2 kV, 50 Hz durante tres segundos. La corriente de fuga no podrá ser superior a 3 mA. En el ensayo de perforación, elevando la tensión a 2,5 kV durante quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los 3 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 este 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.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 397/95, UNE.EN 966/95.

9.6. CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad consistirá en botas de seguridad clase III, 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 esta 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 deberá someterse a los siguientes ensayos:

- 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.
- Ensayo de impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura.
- Ensayo de perforación, mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 Kg (1079 N.) sobre la suela, sin que se aprecie perforación.
- Ensayo de plegado mediante flexómetro, permitiendo 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. No se deberá observar ni roturas ni grietas o alteraciones.
- Ensayo de corrosión 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.

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.

9.7. CALZADO IMPERMEABLE

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios serán de clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

Las botas impermeables deberán 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. Deberán estar confeccionadas con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

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 superará los siguientes ensayos:

- Envejecimiento en caliente.
- Envejecimiento en frío.
- Humedad.
- Impermeabilidad.
- Perforación con punzón.

Todas las botas impermeables 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.

9.8. PROTECTOR AUDITIVO

El protector auditivo que utilizarán los operarios será, como mínimo, de clase E.

El protector consistirá 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 estos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por una 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, denominado “escucha”.

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.

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.

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 352-1/94, UNE.EN 352-2/94, UNE.EN 352-3/94.

9.9. GUANTES DE SEGURIDAD

Los guantes de seguridad 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 ambidiestros.

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 norma UNE.EN 388/95.

Los guantes fabricados en loneta de algodón impermeabilizados cumplirán la norma UNE.EN 388/95.

9.10. GUANTES AISLANTES ELÉCTRICOS

Los guantes aislantes eléctricos 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, este 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 ambidiestros.

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.

9.11. GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas de seguridad serán de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán ser 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 posible 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 contengan no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500 º C de temperatura.

Los oculares estarán firmemente fijados en la montura y no se desprenderán como consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Estarán fabricados 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. Su transmisión, 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 altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si supera el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetros, será clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificará como clase D.

Todas las gafas de seguridad 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.

Los ensayos de las gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos cumplirán las siguientes normas: UNE.EN 167/96, UNE.EN 168/96.

9.12. MASCARILLAS ANTIPOLVO

Estarán en todos los casos homologadas.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastoméricos o plásticos. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los materiales de las cintas de los arneses serán elastómeros y tendrán las características mencionadas anteriormente.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, y tendrán siempre unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión del filtro no presentará fugas en su acoplamiento.

Respecto a la válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/min a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua.

En las válvulas de exhalación, la fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/min, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua.

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 homologadas siguiendo las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

9.13. FAJA PARA SOBREESFUERZOS

Se fabricará en diversas tallas, confeccionada con material elástico sintético y ligero. Podrá ser ajustable mediante cierres “Velkro”. Con marca CE., según normas EPI.

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 del presente Estudio.

10. PROTECCIONES COLECTIVAS

10.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Las prescripciones determinadas a continuación se ven complementadas por lo expuesto con relación a las protecciones colectivas en la Memoria del presente Estudio.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones colectivas que se consideran, sin perjuicio de normativa específica

que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

El Plan de Seguridad y Salud que redactará el Contratista respetará las prescripciones y solo podrá modificarlas de manera justificada, 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.

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.

Antes de ser necesario su uso, las protecciones estarán en acopio 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 y en el Plan de Seguridad y Salud.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. De esta manera, se prohíbe el comienzo 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 Plan de Ejecución de Obra especificará la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas a las que hace referencia este Estudio.

Serán desmontadas de inmediato las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá 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 ejecución 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 una modificación del contenido de los Planes de Seguridad y Salud para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje, estos deberán ser aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud.

El Contratista, en virtud de la legislación vigente, se hará cargo del montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación. En caso de fallo de las protecciones, estará obligado a conservar estas en su posición de uso prevista y montada hasta que se lleve a cabo la investigación necesaria, dando cuenta al Coordinador de Seguridad y Salud.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo. Por consiguiente, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

10.2. VALLAS DE PROTECCIÓN Y DELIMITACIÓN

Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán fabricadas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco, amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

10.3. BARANDILLAS Y PASARELAS

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en situaciones de impacto por desplazamiento o desplome violento.

La resistencia global de referencia de las barandillas será igual o superior a 150 Kg/m.

Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm y, cuando se sitúen a más de 2,00 metros del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de al menos 15 cm.

10.4. ESCALERAS DE MANO

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

10.5. PROTECCIÓN ANTE LA ELECTRICIDAD

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de este por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente.

Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

10.6. EXTINTORES

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 metros sobre el suelo. Estarán adecuadamente señalizados.

11. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

En este apartado se incluyen las siguientes unidades:

- Comité de Seguridad y Salud. Compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. Se abona por horas.
- Formación de seguridad y salud en el trabajo. Se considera una hora a la semana y se realiza por encargo. Se abona por horas.
- Reconocimiento médico obligatorio. Se aplicará a todos los trabajadores al inicio de las obras. Se abona por unidad, correspondiendo las unidades al número de trabajadores.
- Equipo de limpieza y conservación. Se considera una hora diaria para instalaciones provisionales de obra. Se abona por horas.
- Contratación de empresa de primeros auxilios. Tiene como objetivo socorrer a los trabajadores en caso de accidente e incluye el traslado mediante ambulancia al centro médico adecuado. Se abona por meses.

12. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

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 esta.

El Contratista deberá recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud los siguientes principios de socorro:

- El trabajador accidentado tendrá prioridad absoluta. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o de accidente eléctrico, teniendo en cuenta que pueden existir lesiones graves, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicándose 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 a los accidentados y su evacuación.
- El Contratista comunicará e indicará en el 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 comunique 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. Se instalarán rótulos en el acceso a la obra, en la oficina de obra, en el comedor, en los vestuarios, en los aseos del personal y en el interior de cada botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

Asimismo, deberá 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 lesiones del accidentado.

12.1. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra y en los lugares señalados, existirán maletines botiquín de primeros auxilios que contendrán los artículos que se especifican a continuación:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96 grados.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo 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 cardíacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.

13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

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 adaptadas 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 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.

Santander, septiembre de 2025



Fdo: Ana Hernández Muruzabal

PRESUPUESTO

Contenido

1. Mediciones 2
2. Cuadro de precios Nº1 5
3. Presupuesto por capítulos 7
4. Resumen del presupuesto 11

1. MEDICIONES

MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 INST. PROVISIONALES DE OBRA						
	SUBCAPÍTULO D41AA ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA						
D41AA310	**Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR**						
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						
	Total canidades alzadas						10.00
							10.00
D41AA420	**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.						
	Total canidades alzadas						10.00
							10.00
D41AA320	**Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**						
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						
	Total canidades alzadas						20.00
							20.00
	SUBCAPÍTULO D41AE ACOMETIDAS PROVISIONALES						
D41AE001	**Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**						
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						
	Total canidades alzadas						2.00
							2.00
D41AE101	**Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.**						
	Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.						
	Total canidades alzadas						2.00
							2.00
D41AE201	**Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.**						
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						
	Total canidades alzadas						2.00
							2.00

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO D41AG MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO						
D41AG201	**Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**						
	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.						
	Total canidades alzadas						12.00
							12.00
D41AG210	**Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.**						
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.						
	Total canidades alzadas						3.00
							3.00
D41AG401	**Ud JABONERA INDUSTRIAL.**						
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.						
	Total canidades alzadas						4.00
							4.00
D41AG410	**Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**						
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.						
	Total canidades alzadas						4.00
							4.00
D41AG601	**Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS**						
	Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.						
	Total canidades alzadas						1.00
							1.00
D41AG610	**Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS**						
	Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado.						
	Total canidades alzadas						2.00
							2.00
D41AG630	**Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.**						
	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.						
	Total canidades alzadas						2.00
							2.00
D41AG700	**Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.**						
	Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.						
	Total canidades alzadas						1.00
							1.00
D41AG801	**Ud BOTIQUIN DE OBRA.**						
	Ud. Botiquin de obra instalado.						
	Total canidades alzadas						2.00
							2.00
D41AG810	**Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.**						
	Ud. Reposición de material de botiquin de obra.						
	Total canidades alzadas						1.00
							1.00
D41AG820	**Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES**						
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.						
	Total canidades alzadas						1.00
							1.00

MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 2 SEÑALIZACIONES DE OBRAS						
D41CA010	**Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.**						
	Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
	Total cantidades alzadas					6.00	
							6.00
1242.0001	**ud SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m**						
	SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)						
	Total cantidades alzadas					10.00	
							10.00
D41CE001	**Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.**						
	Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)						
	Total cantidades alzadas					40.00	
							40.00
704.0730	**m BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA SIMPLE, CLASE DE CONTENCIÓN ALT**						
	BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA CON UNA CARA ACTIVA CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,40 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR I/ PARTE PROPORCIONAL PIEZAS ESPECIALES (JUNTAS DE DILATACIÓN, TERMINALES, TRANSICIONES ENTRE SISTEMAS, ETC.), ANCLAJES, PEDESTALES, TACONES EN ÉSTOS PARA EL PASO DEL AGUA A SUMIDEROS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD. NOTA: SE MEDIRÁ EL TERMINAL COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).						
	Total cantidades alzadas					100.00	
							100.00
D41CA040	**Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR**						
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
	Total cantidades alzadas					6.00	
							6.00
D41CC230	**Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**						
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						
	Total cantidades alzadas					200.00	
							200.00

MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 3 PROTECCIONES						
D41EA001	**Ud CASCO DE SEGURIDAD.**						
	Ud. Casco de seguridad homologado.						
	Total cantidades alzadas					15.00	
							15.00
D41EA220	**Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.**						
	Ud. Gafas contra impactos, homologadas.						
	Total cantidades alzadas					10.00	
							10.00
D41EA601	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS.**						
	Ud. Protectores auditivos, homologados.						
	Total cantidades alzadas					10.00	
							10.00

MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 4 MANO DE OBRA						
D411A001	**H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE**						
	H. Comitè 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.						
	Total cantidades alzadas					24.00	
						24.00	
D411A020	**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.						
	Total cantidades alzadas					48.00	
						48.00	
D411A040	**Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT**						
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.						
	Total cantidades alzadas					12.00	
						12.00	
D411A201	**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.						
	Total cantidades alzadas					400.00	
						400.00	

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	1242.0001	ud	SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)		5.49
				CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0002	704.0730	m	BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA CON UNA CARA ACTIVA CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,40 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ PARTE PROPORCIONAL PIEZAS ESPECIALES (JUNTAS DE DILATACIÓN, TERMINALES, TRANSICIONES ENTRE SISTEMAS, ETC.), ANCLAJES, PEDESTALES, TACONES EN ÉSTOS PARA EL PASO DEL AGUA A SUMIDEROS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD. NOTA: SE MEDIRÁ EL TERMINAL COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).		134.86
				CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0003	D41AA310	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.		109.08
				CIENTO NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
0004	D41AA320	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.		109.08
				CIENTO NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
0005	D41AA420	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 características 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.		212.10
				DOSCIENTOS DOCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
0006	D41AE001	Ud	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.		29.27
				VEINTINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0007	D41AE101	Ud	Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.		35.27
				TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0008	D41AE201	Ud	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.		41.74
				CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0009	D41AG201	Ud	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.		11.57
				ONCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0010	D41AG210	Ud	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.		19.67
				DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	D41AG401	Ud	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.		4.29
				CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0012	D41AG410	Ud	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.		4.30
				CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0013	D41AG601	Ud	Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.		91.39
				NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0014	D41AG610	Ud	Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado.		88.20
				OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0015	D41AG630	Ud	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.		20.35
				VEINTE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0016	D41AG700	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.		16.99
				DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0017	D41AG801	Ud	Ud. Botiquín de obra instalado.		20.37
				VEINTE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0018	D41AG810	Ud	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.		39.12
				TREINTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0019	D41AG820	Ud	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.		6.45
				SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0020	D41CA010	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.		29.34
				VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0021	D41CA040	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.		12.72
				DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0022	D41CC230	Ml	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		1.10
				UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
0023	D41CE001	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)		10.79
				DIEZ EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0024	D41EA001	Ud	Ud. Casco de seguridad homologado.		2.25
				DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0025	D41EA220	Ud	Ud. Gafas contra impactos, homologadas.		10.80
				DIEZ EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
0026	D41EA601	Ud	Ud. Protectores auditivos, homologados.		12.00
				DOCE EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0027	D41IA001	H.	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.		51.64
				CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0028	D41IA020	H.	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		11.45
				ONCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0029	D41IA040	Ud	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.		42.00
				CUARENTA Y DOS EUROS	
0030	D41IA201	H.	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.		20.11
				VEINTE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

Santander, septiembre de 2025

Fdo: Ana Hernández Muruzabal

3. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	**INST. PROVISIONALES DE OBRA**							
D41AA	**ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA**							
D41AA310	**ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR**	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.					10,00	109,08	1.090,80
D41AA420	**A.ASEINOD.2DUCHA,LAV.3G,TERMO**	Ud						
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.					10,00	212,10	2.121,00
D41AA320	**ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**	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.					20,00	109,08	2.181,60
	TOTAL D41AA							**5.393,40**
D41AE	**ACOMETIDAS PROVISIONALES**							
D41AE001	**ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**	Ud						
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.					2,00	29,27	58,54
D41AE101	**ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.**	Ud						
	Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.					2,00	35,27	70,54
D41AE201	**ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.**	Ud						
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.					2,00	41,74	83,48
	TOTAL D41AE							**212,56**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41AG	**MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO**							
D41AG201	**TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**	Ud						
	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.					12,00	11,57	138,84
D41AG210	**BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.**	Ud						
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.					3,00	19,67	59,01
D41AG401	**JABONERA INDUSTRIAL.**	Ud						
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.					4,00	4,29	17,16
D41AG410	**PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**	Ud						
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.					4,00	4,30	17,20
D41AG601	**CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS**	Ud						
	Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.					1,00	91,39	91,39
D41AG610	**CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS**	Ud						
	Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado.					2,00	88,20	176,40
D41AG630	**MESA MELAMINA 10 PERSONAS.**	Ud						
	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.					2,00	20,35	40,70
D41AG700	**DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.**	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.					1,00	16,99	16,99
D41AG801	**BOTIQUIN DE OBRA.**	Ud						
	Ud. Botiquín de obra instalado.					2,00	20,37	40,74
D41AG810	**REPOSICION DE BOTIQUIN.**	Ud						
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.					1,00	39,12	39,12
D41AG820	**CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES**	Ud						
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.					1,00	6,45	6,45
	TOTAL D41AG							**644,00**
	TOTAL 1							**6.249,96**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2	**SEÑALIZACIONES DE OBRAS**							
D41CA010	**Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.**							
	Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.					6,00	29,34	176,04
1242.0001	**ud SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)**							
	SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)					10,00	5,49	54,90
D41CE001	**Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.**							
	Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)					40,00	10,79	431,60
704.0730	**m BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA, SIMPLE, CLASE DE CONTENCIÓN ALTA, H2, W3 O INFERIOR, D=0,4 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B**							
	BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA CON UNA CARA ACTIVA CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,40 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ PARTE PROPORCIONAL PIEZAS ESPECIALES (JUNTAS DE DILATACIÓN, TERMINALES, TRANSICIONES ENTRE SISTEMAS, ETC.), ANCLAJES, PEDESTALES, TACONES EN ÉSTOS PARA EL PASO DEL AGUA A SUMIDEROS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD. NOTA: SE MEDIRÁ EL TERMINAL COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).					100,00	134,86	13.486,00
D41CA040	**Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR**							
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.					6,00	12,72	76,32
D41CC230	**Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**							
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.					200,00	1,10	220,00
	TOTAL 2							**14.444,86**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	**PROTECCIONES**							
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD.							
	Ud. Casco de seguridad homologado.					15,00	2,25	33,75
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.							
	Ud. Gafas contra impactos, homologadas.					10,00	10,80	108,00
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS.							
	Ud. Protectores auditivos, homologados.					10,00	12,00	120,00
	TOTAL 3							**261,75**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4	**MANO DE OBRA**							
D41IA001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE							
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.					24,00	51,64	1.239,36
D41IA020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE							
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					48,00	11,45	549,60
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT							
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.					12,00	42,00	504,00
D41IA201	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.					400,00	20,11	8.044,00
	TOTAL 4							**10.336,96**
	TOTAL							**31.293,53**

Santander, septiembre de 2025

Fdo: Ana Hernández Muruzabal

4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

SEGURIDAD Y SALUD

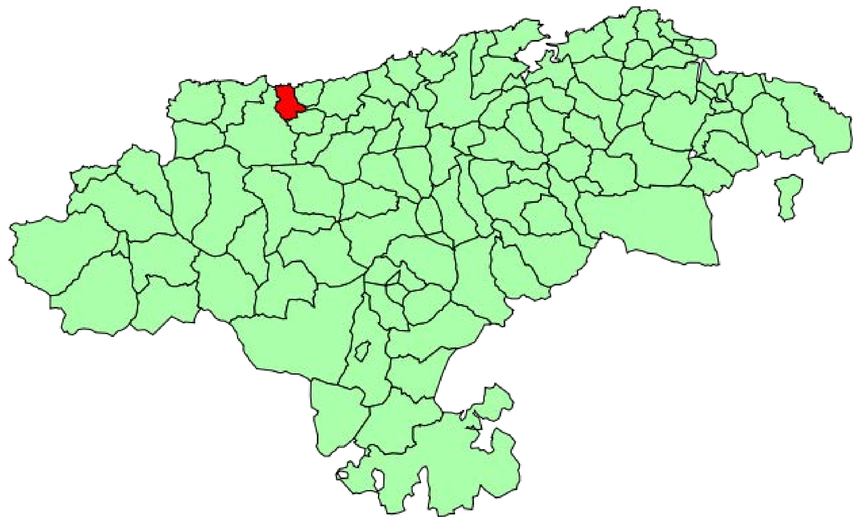
CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INST. PROVISIONALES DE OBRA	6,249.96	19.97
2	SEÑALIZACIONES DE OBRAS	14,444.86	46.16
3	PROTECCIONES	261.75	0.84
4	MANO DE OBRA	10,336.96	33.03
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**31,293.53**	

Santander, septiembre de 2025

Fdo: Ana Hernández Muruzabal

DOCUMENTO Nº2 - PLANOS



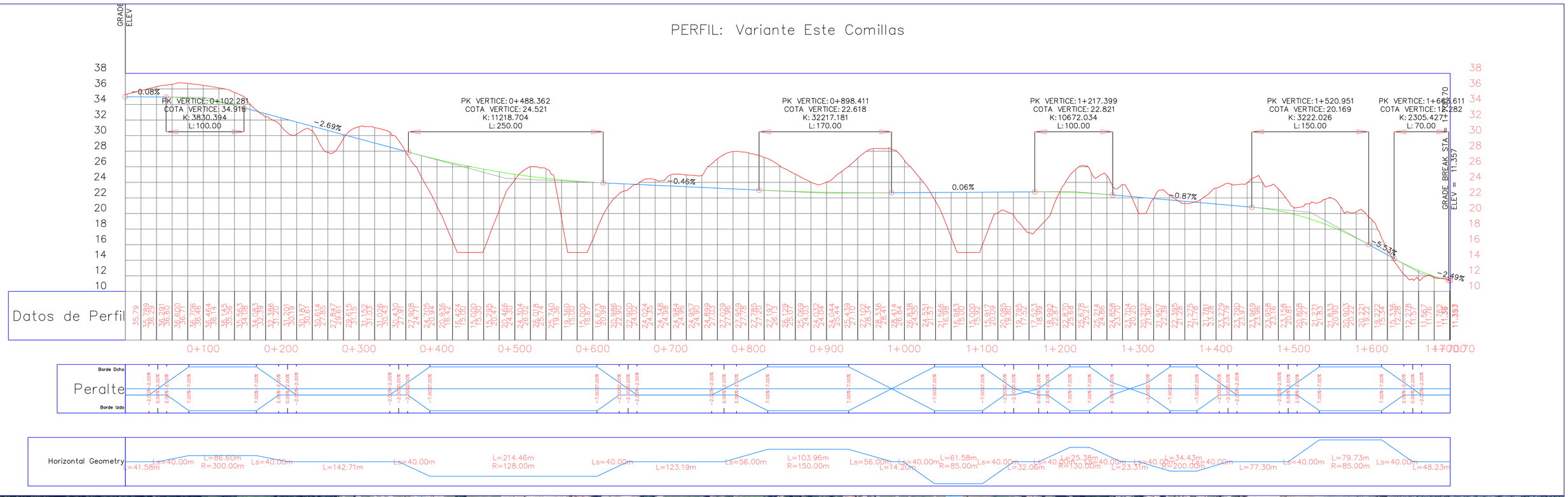


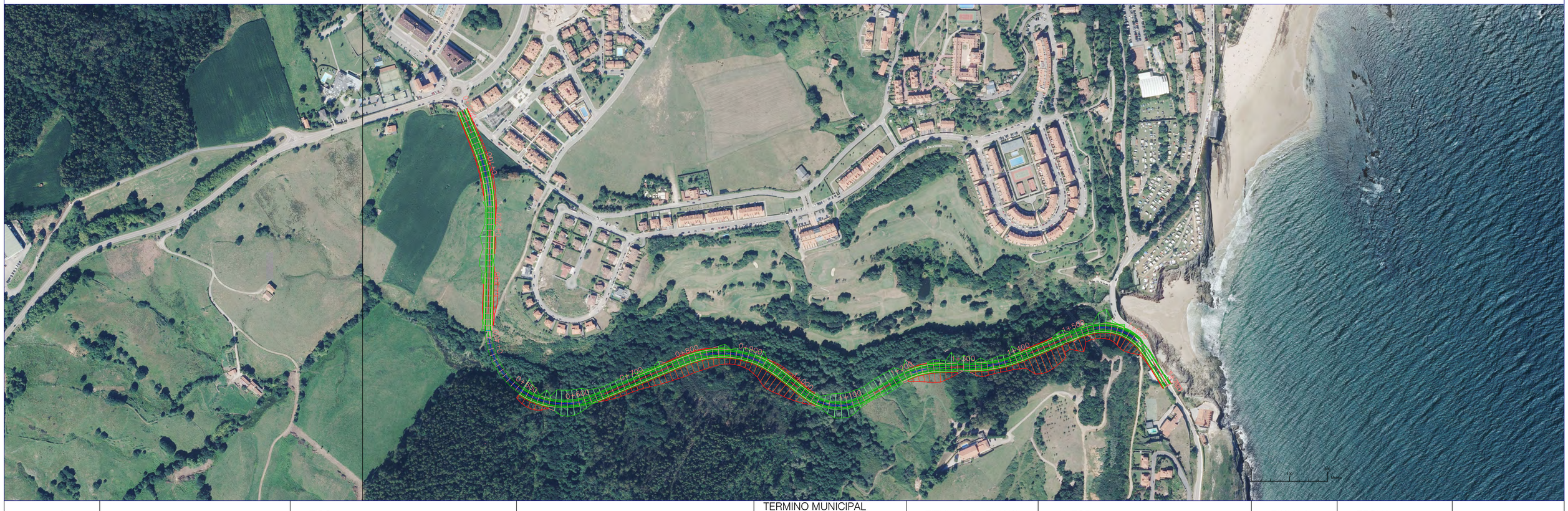
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SITUACIÓN	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZÁBAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 1.1 HOJA DE



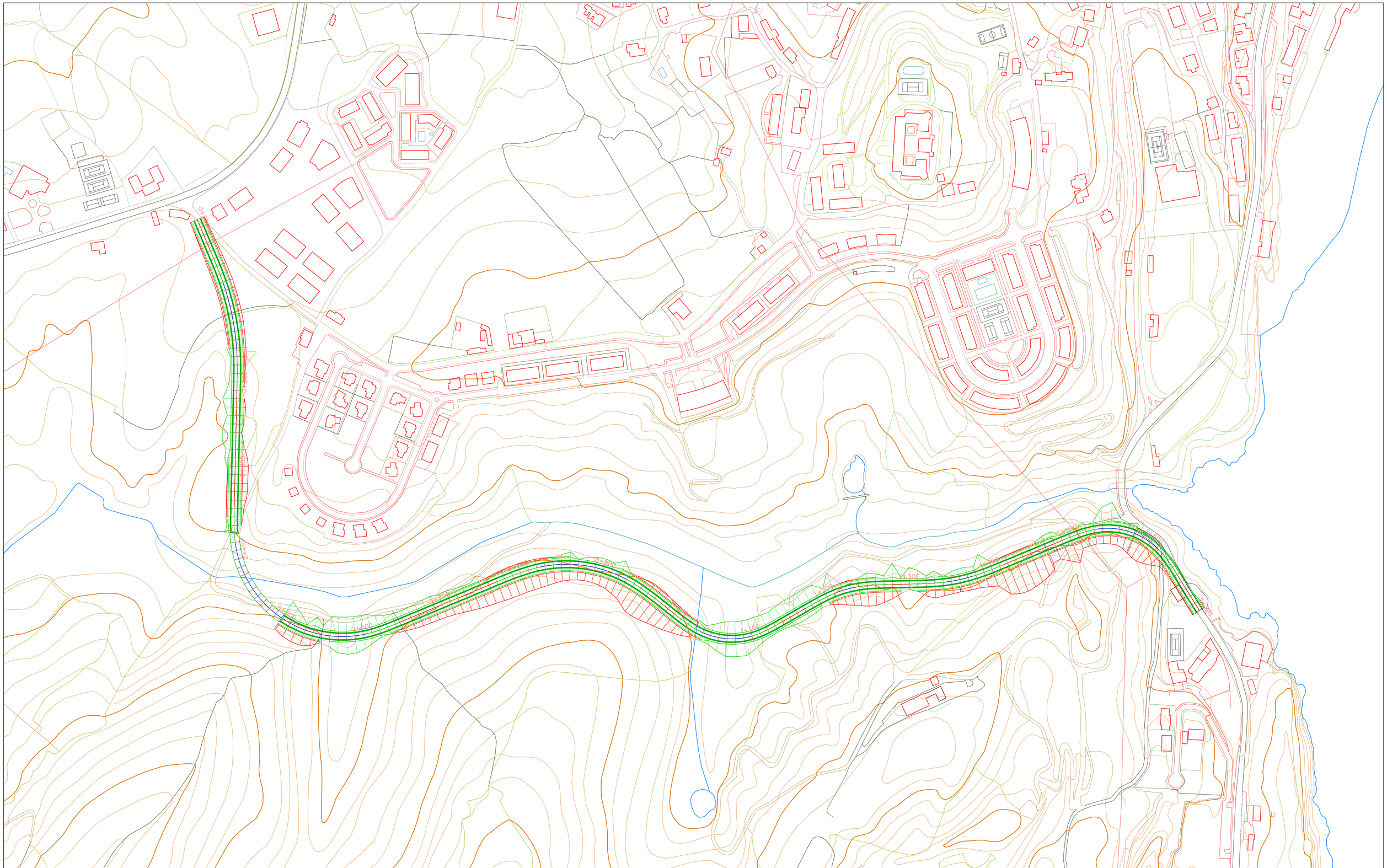
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135.	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO LOCALIZACIÓN	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/2000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 1.2 HOJA DE

PERFIL: Variante Este Comillas

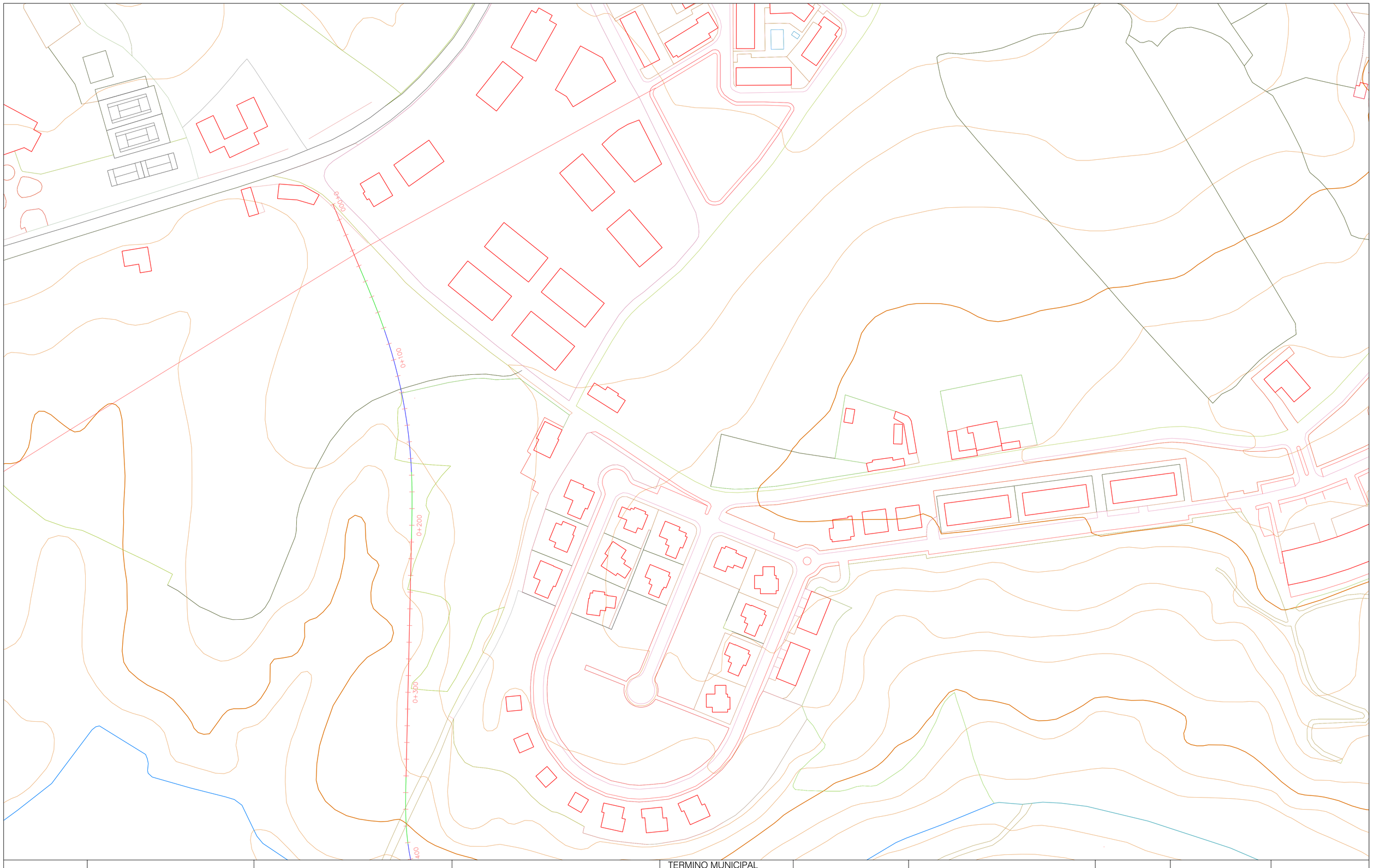




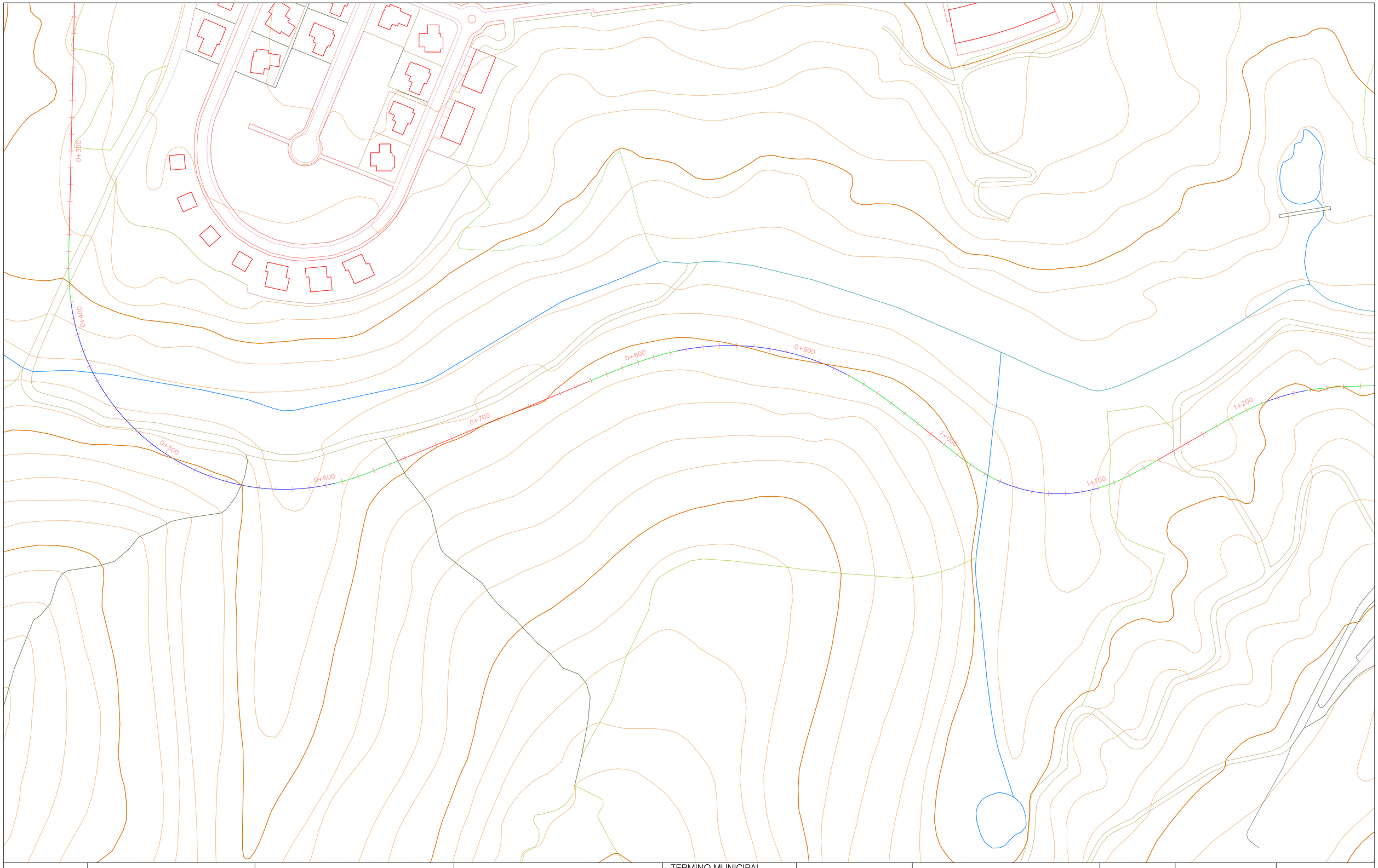
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135.	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO CONJUNTO	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 1.3 HOJA DE



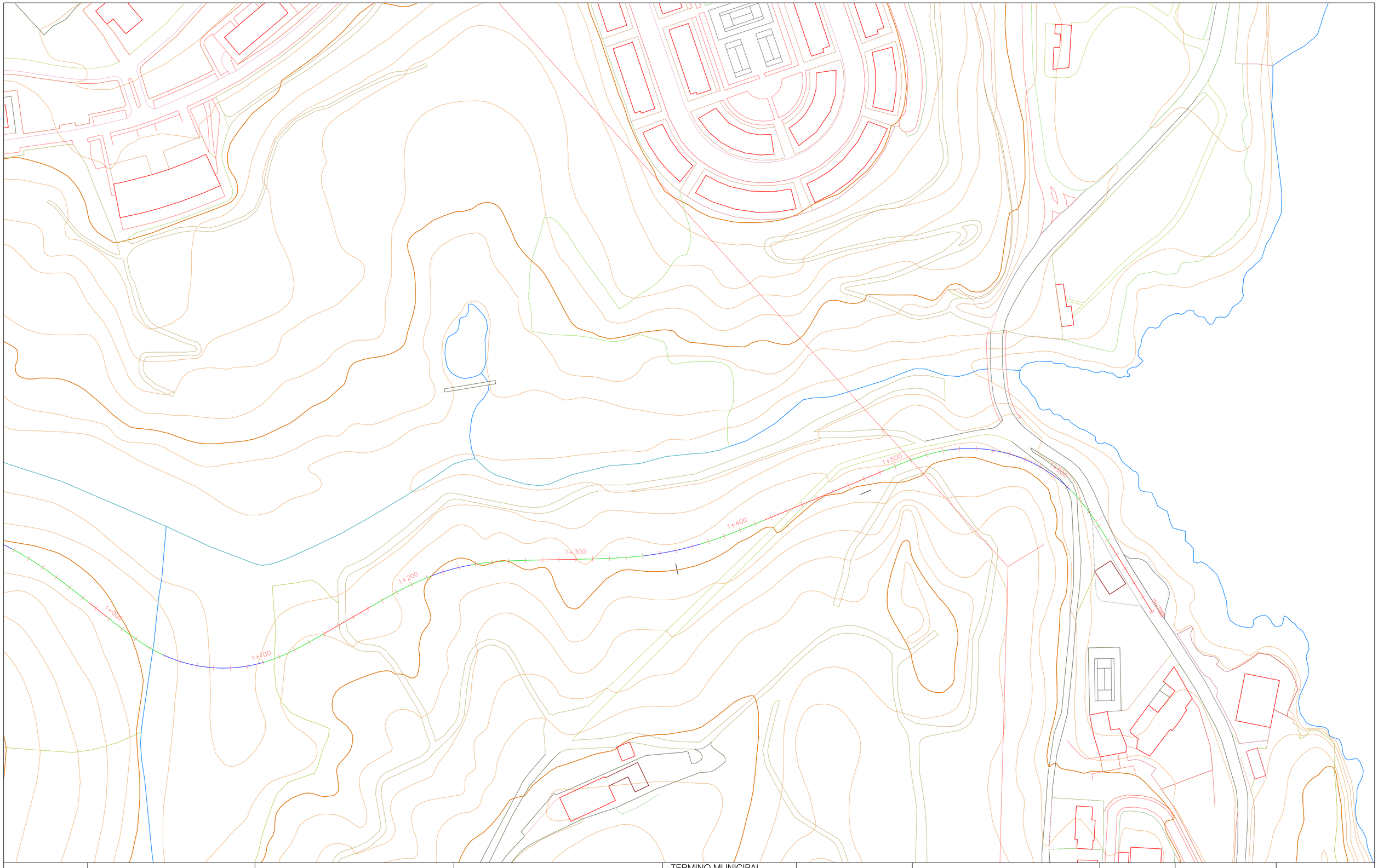
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA GENERAL	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/2000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2 HOJA DE



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO REPLANTEO	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.1 HOJA 1 DE 3

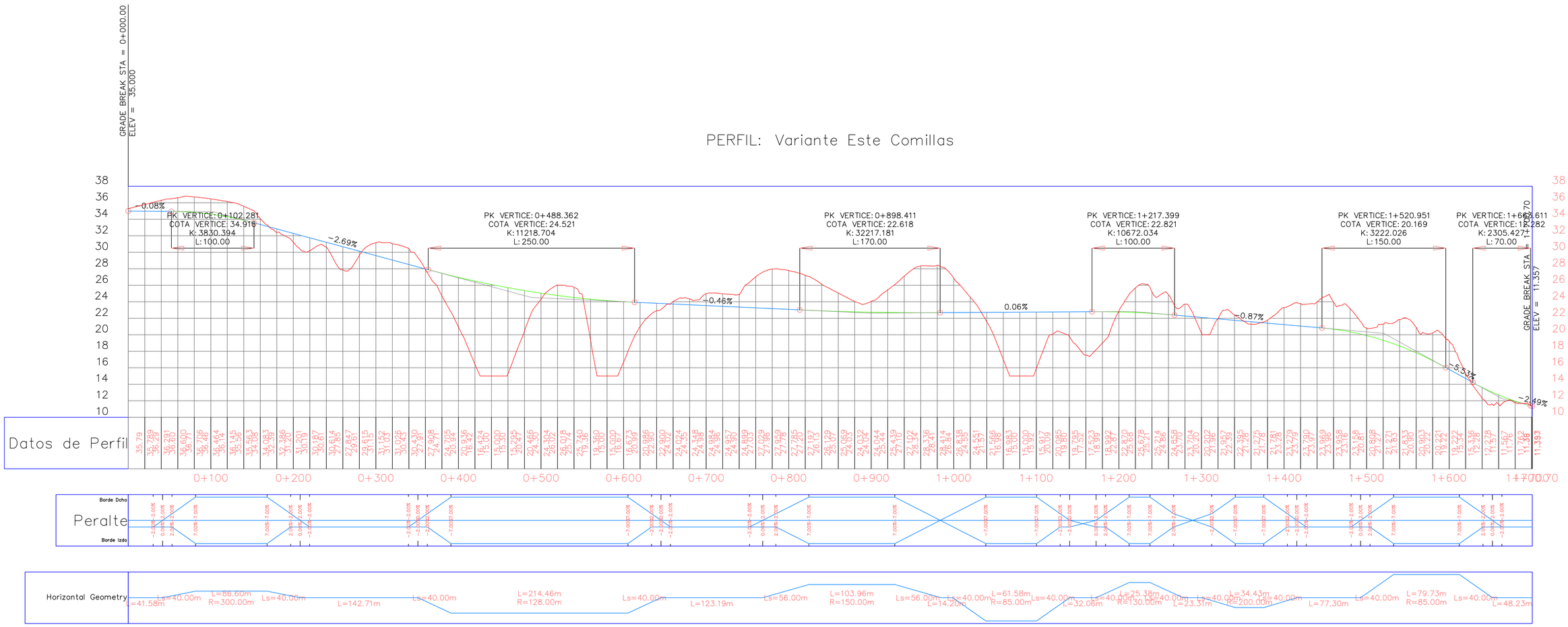


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO REPLANTEO	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.1 HOJA 2 DE 3

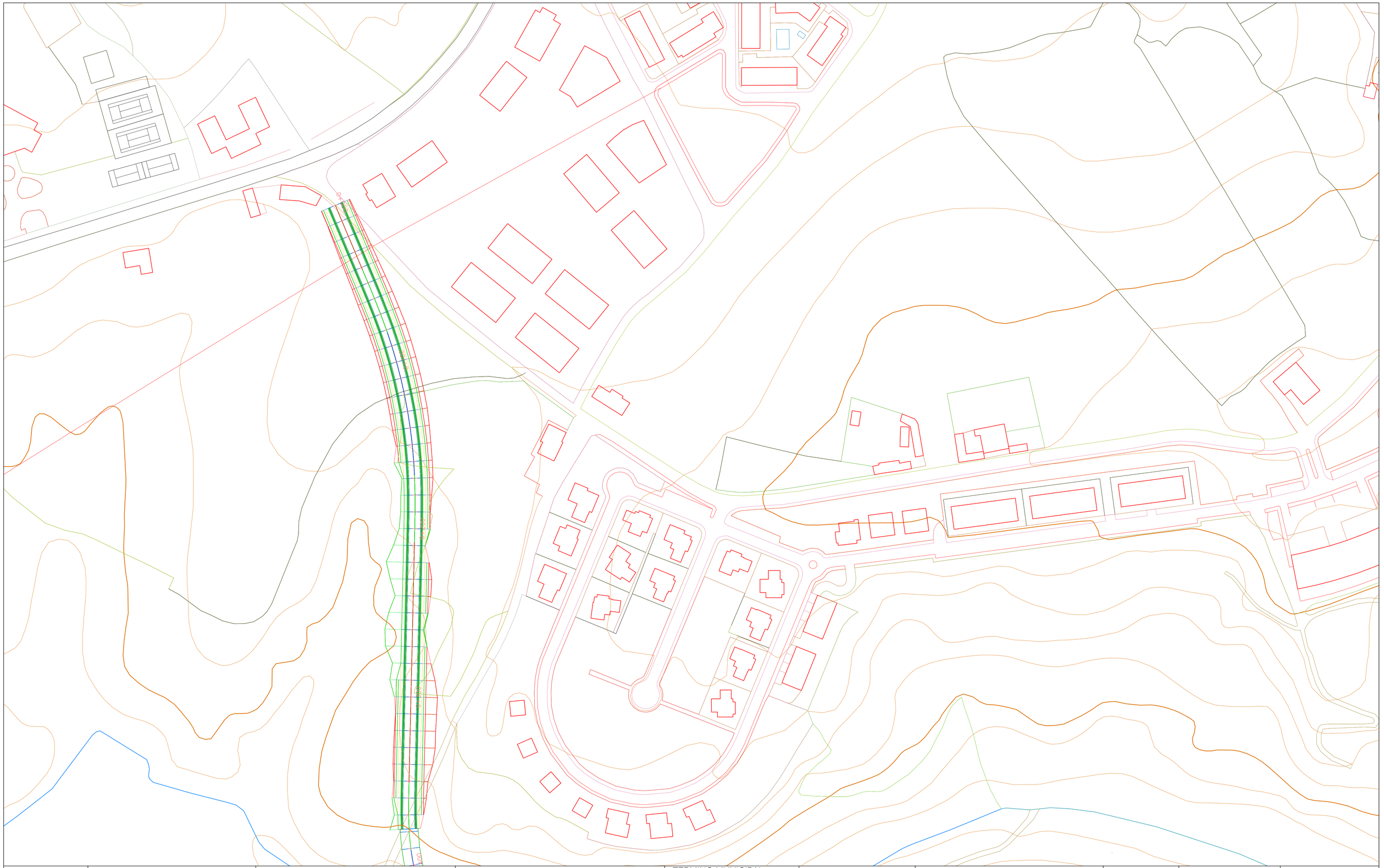


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO REPLANTEO	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.1 HOJA 3 DE 3

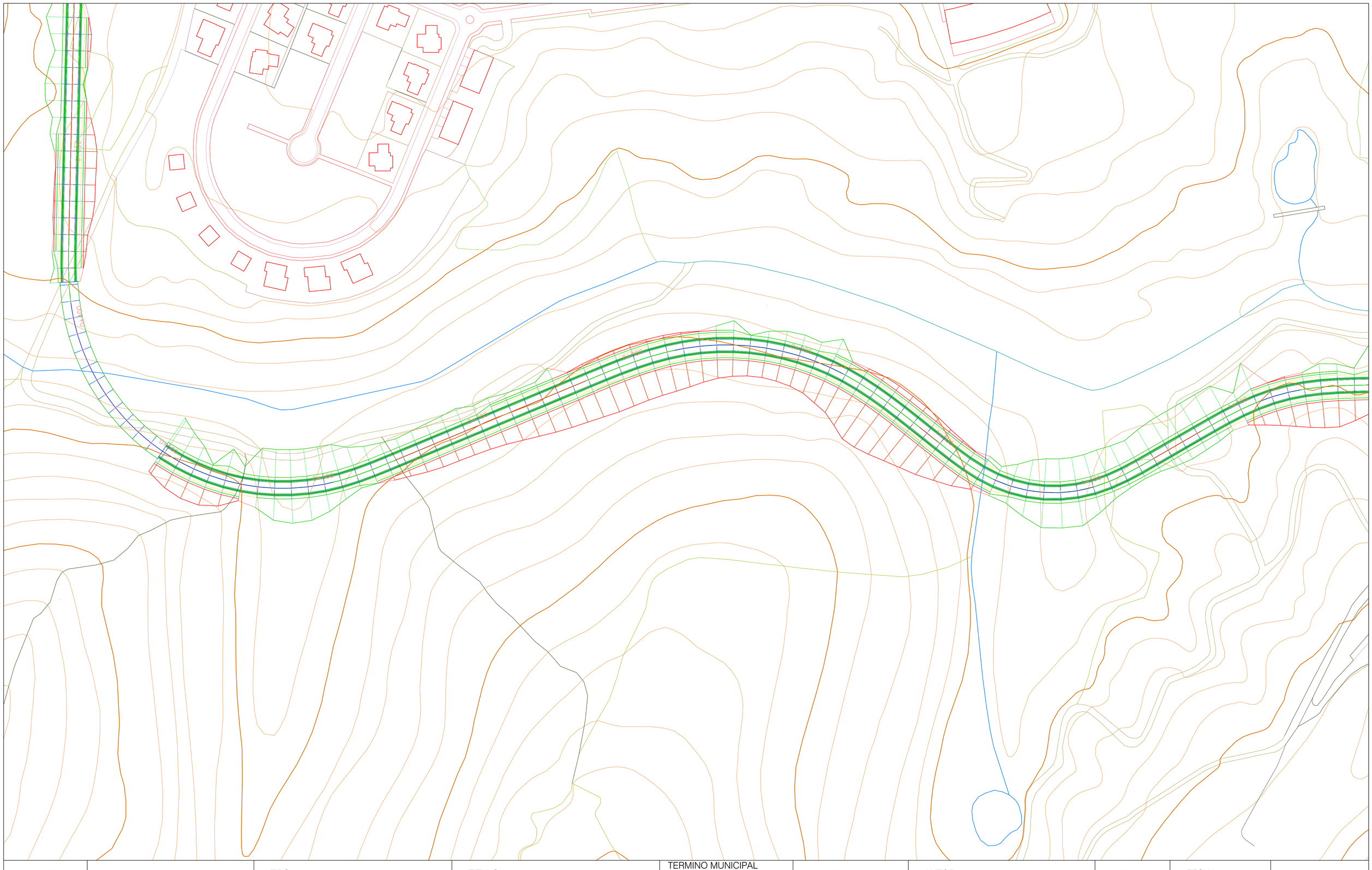
PERFIL: Variante Este Comillas



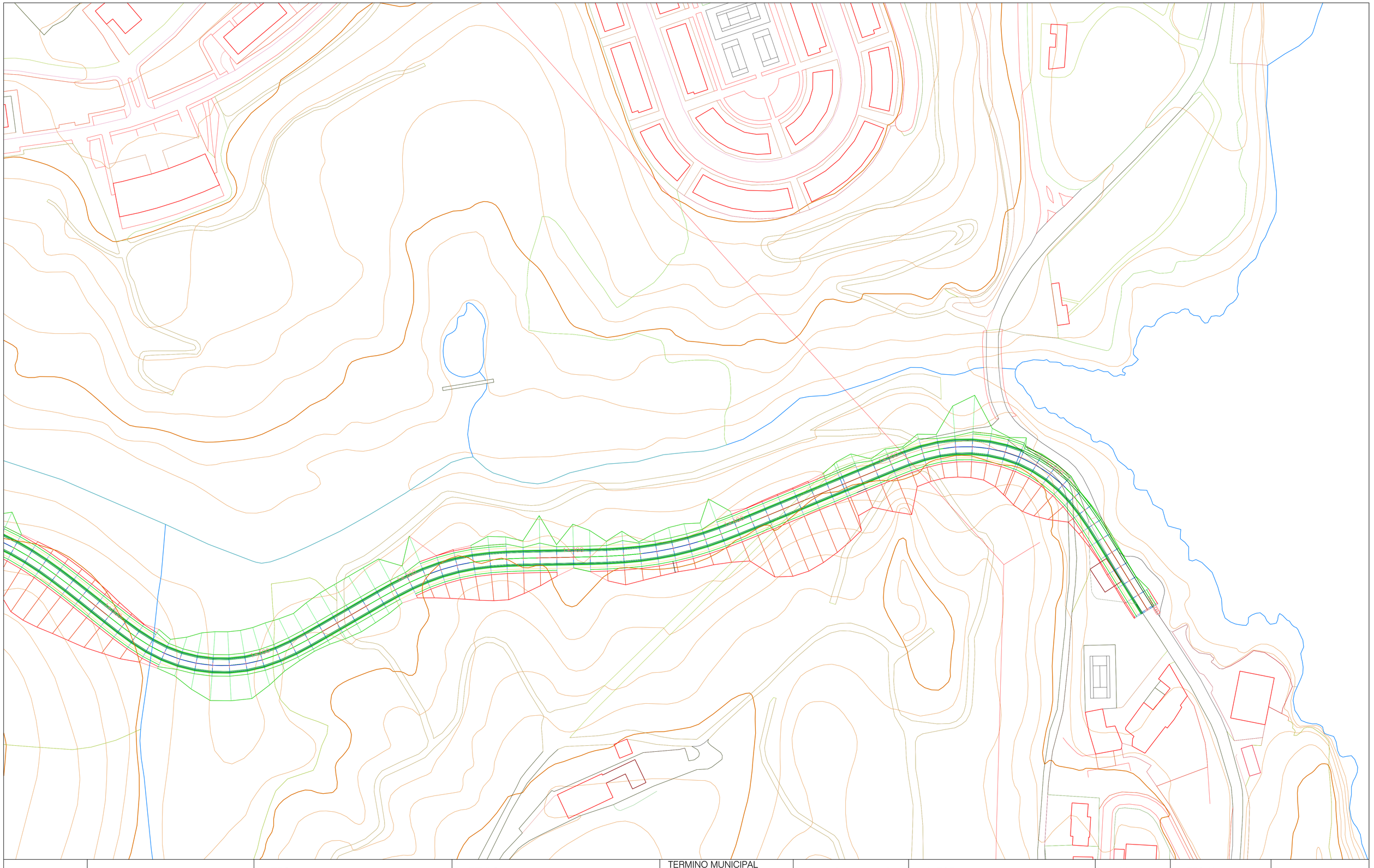
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.2 HOJA DE



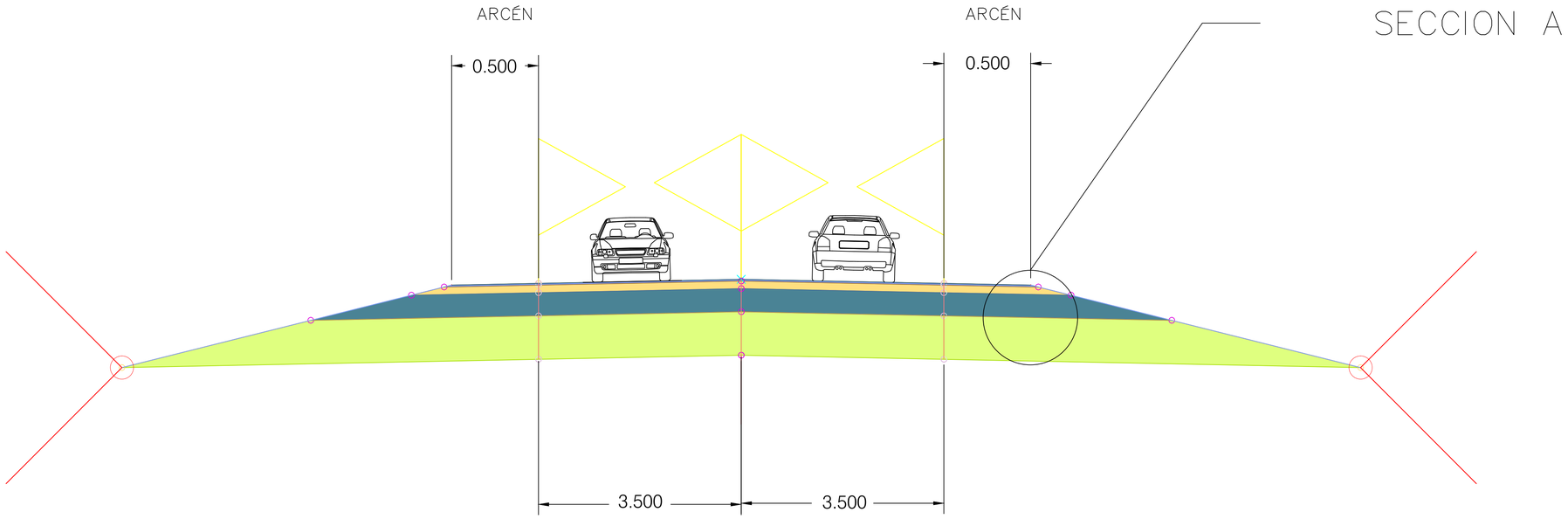
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.3 HOJA 1 DE 3

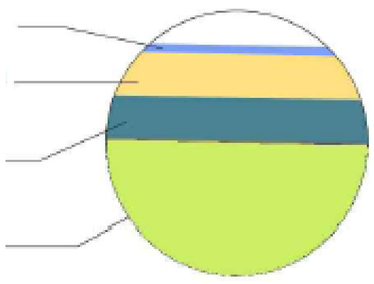


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.3 HOJA 2 DE 3

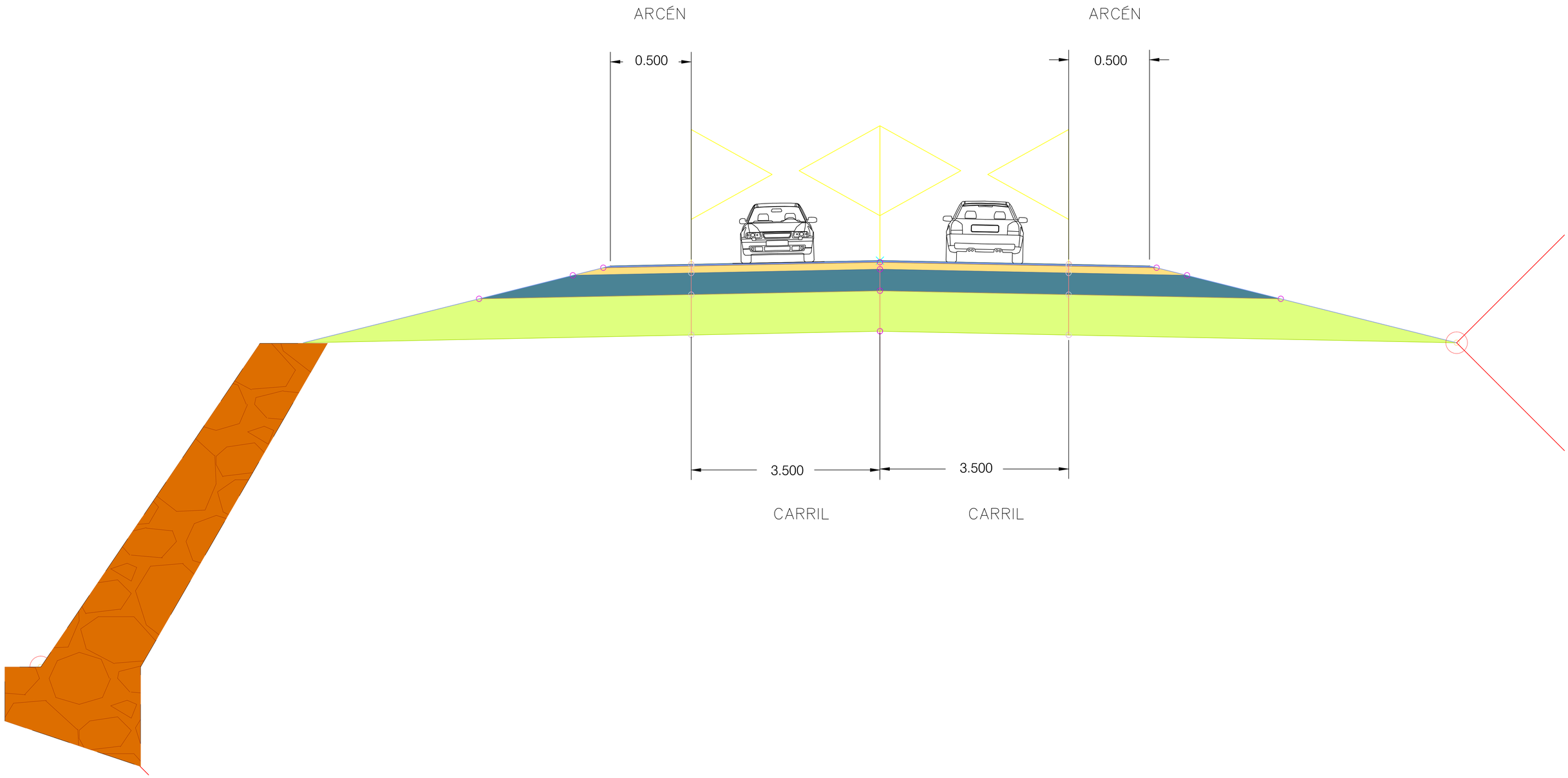


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 2.3 HOJA 3 DE 3

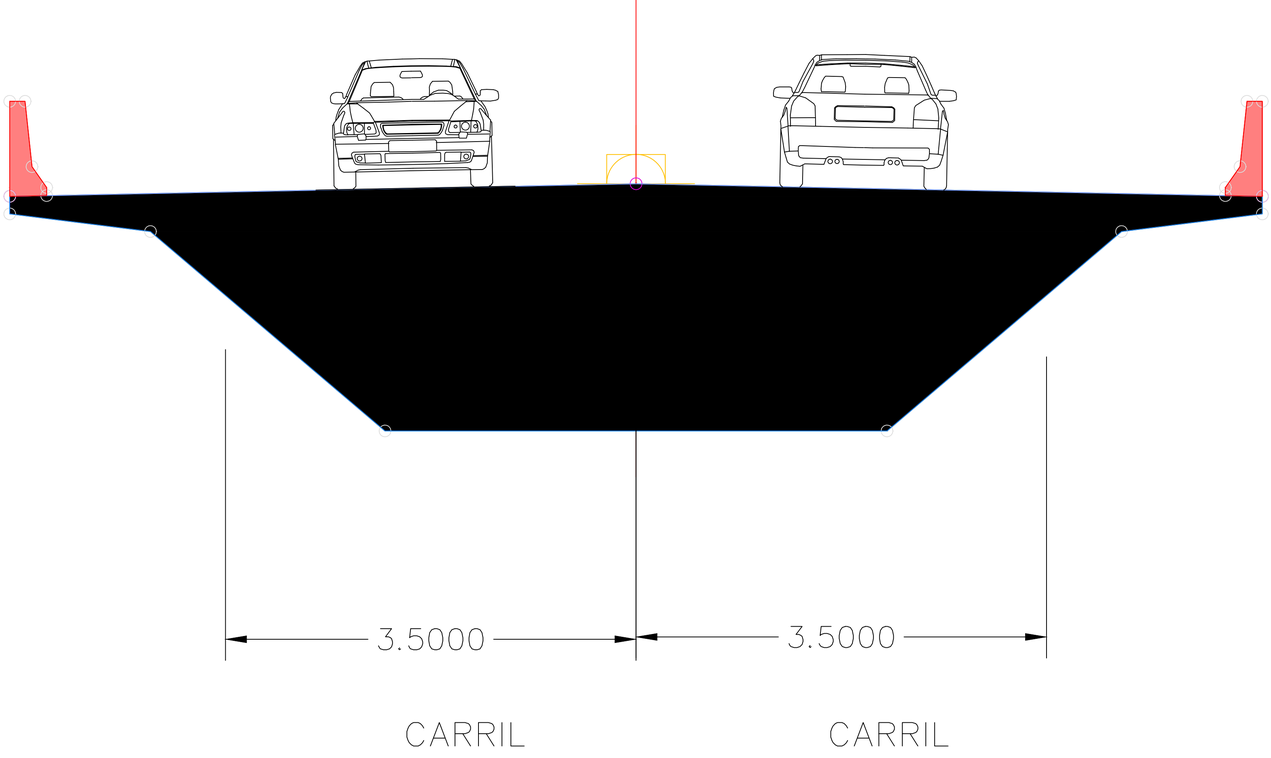




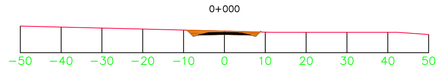
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIÓN TIPO GENERAL	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.1 HOJA 1 DE 3

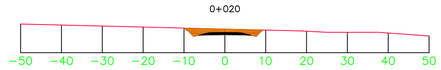


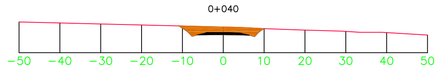
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIÓN TIPO MURO DE ESCOLLERA	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.1 HOJA 2 DE 3

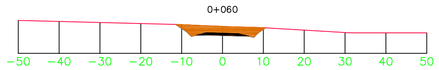


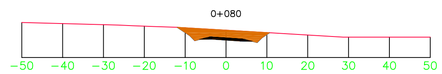
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIÓN TIPO PUENTE	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.1 HOJA 3 DE 3

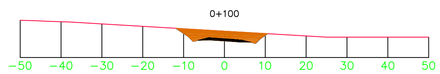


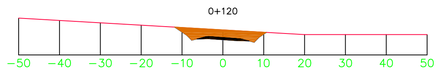


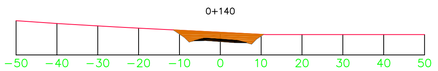


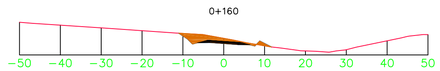


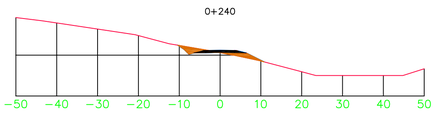


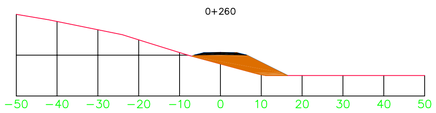


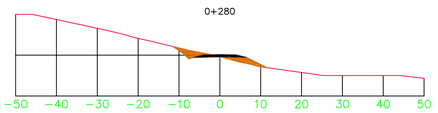


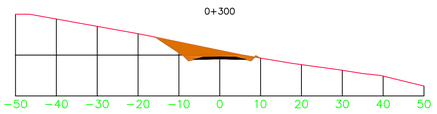


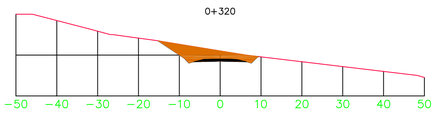


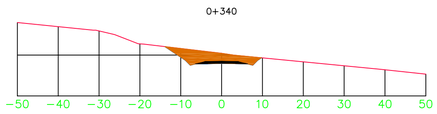






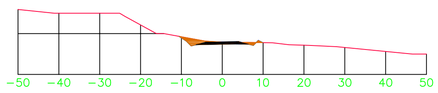




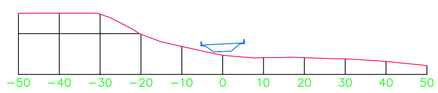


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 1 DE 6

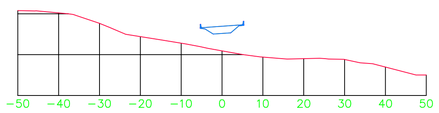
0+360



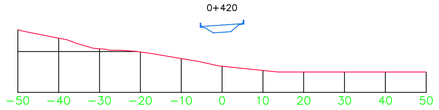
0+380



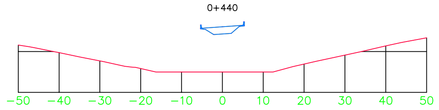
0+400



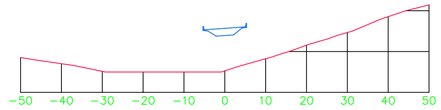
0+420



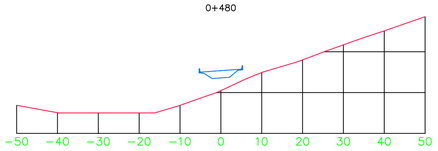
0+440



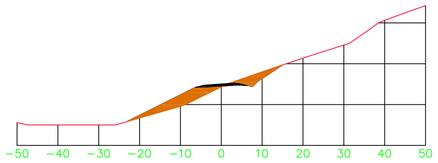
0+460



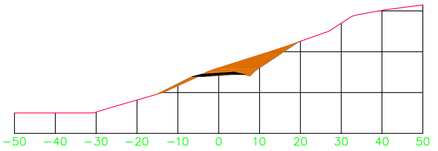
0+480



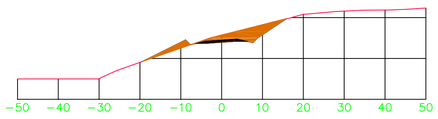
0+500



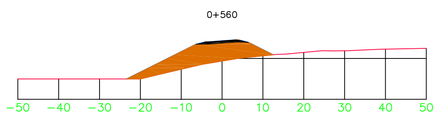
0+520



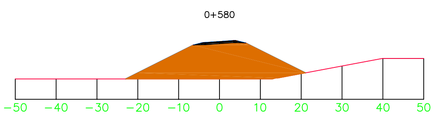
0+540



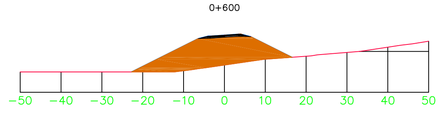
0+560



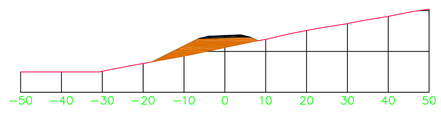
0+580



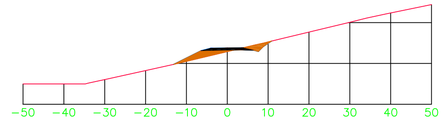
0+600



0+620



0+640



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

TITULO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135

TERMINO MUNICIPAL

COMILLAS

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR

ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL

ESCALA

S/E

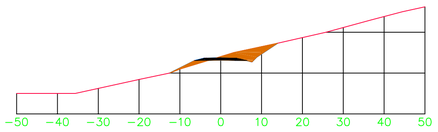
FECHA

SEPTIEMBRE 2025

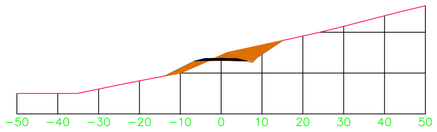
PLANO 3.2

HOJA 2 DE 6

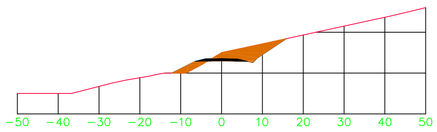
0+660



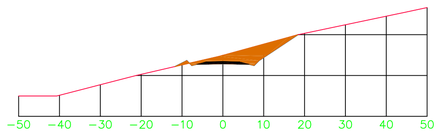
0+680



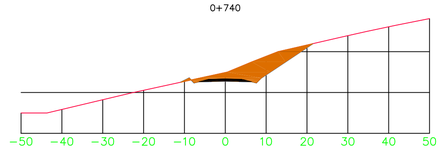
0+700



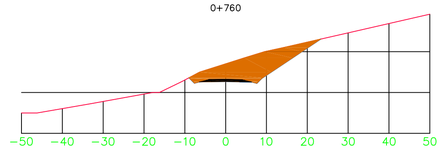
0+720



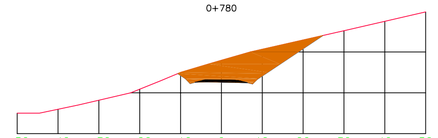
0+740



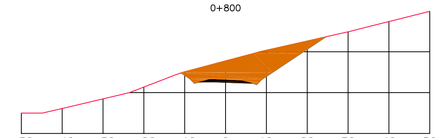
0+760



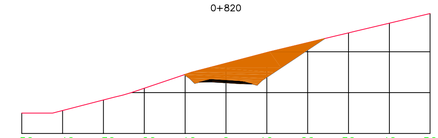
0+780



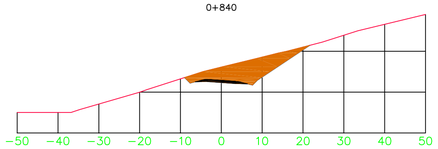
0+800



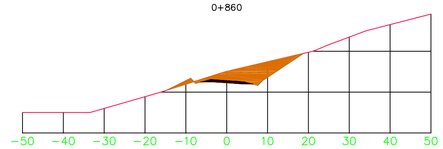
0+820



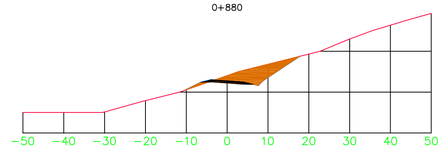
0+840



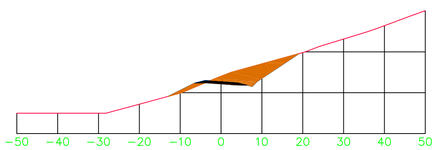
0+860



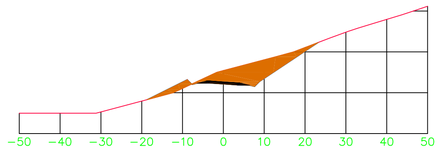
0+880



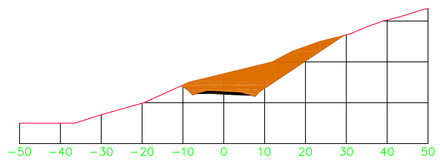
0+900



0+920

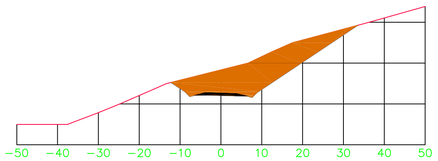


0+940

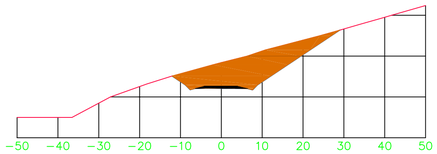


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 3 DE 6

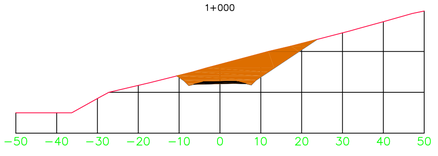
0+960



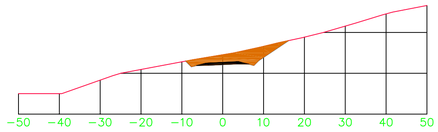
0+980



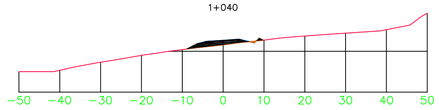
1+000



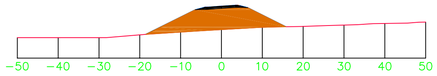
1+020



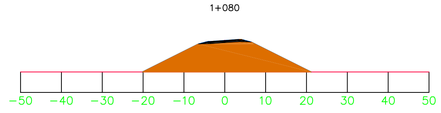
1+040



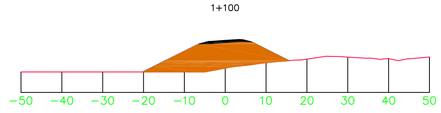
1+060



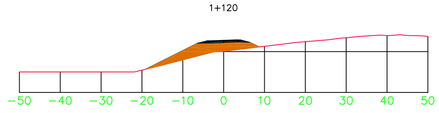
1+080



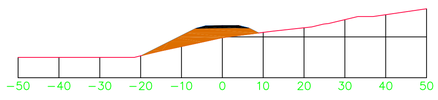
1+100



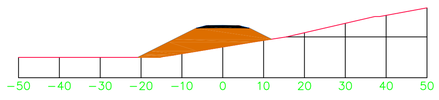
1+120



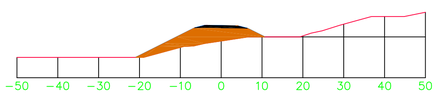
1+140



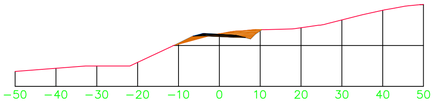
1+160



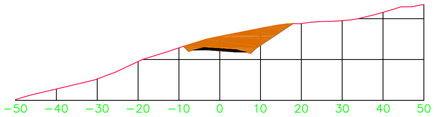
1+180



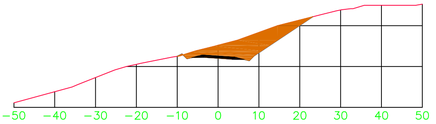
1+200



1+220



1+240



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

TITULO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135

TERMINO MUNICIPAL

COMILLAS

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR

ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL

ESCALA

S/E

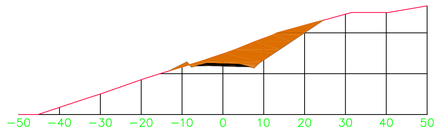
FECHA

SEPTIEMBRE 2025

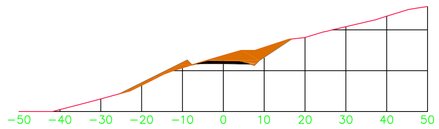
PLANO 3.2

HOJA 4 DE 6

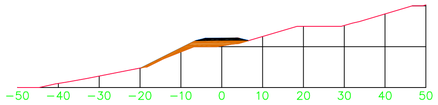
1+260



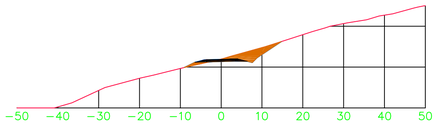
1+280



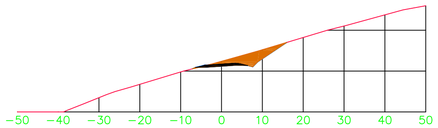
1+300



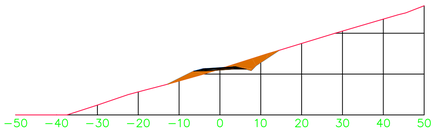
1+320



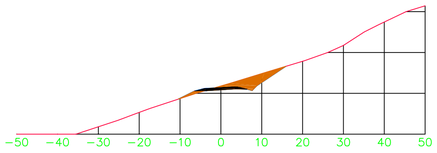
1+340



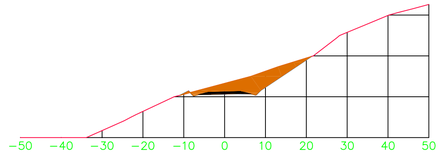
1+360



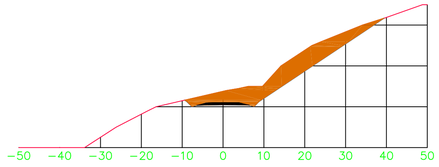
1+380



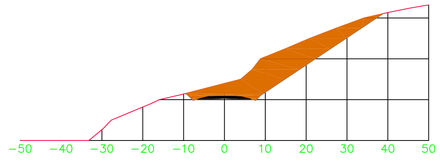
1+400



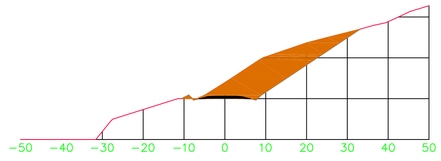
1+420



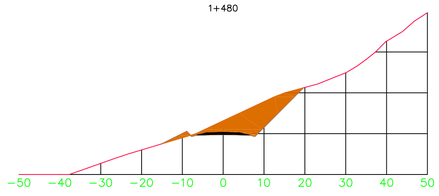
1+440



1+460

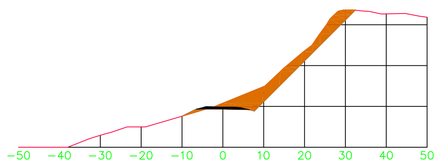


1+480

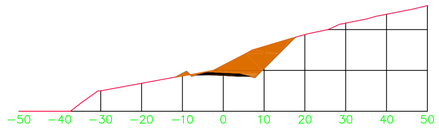


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 5 DE 6

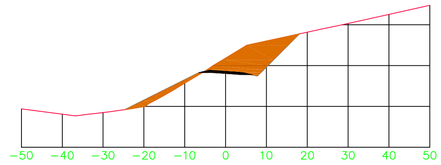
1+500



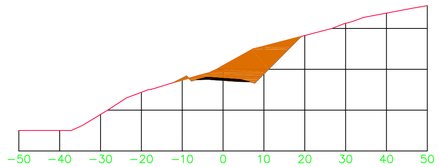
1+520



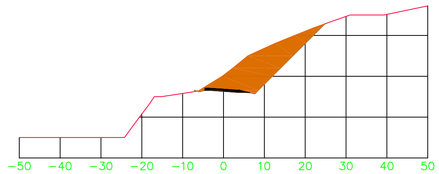
1+540



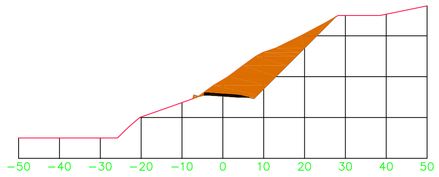
1+560



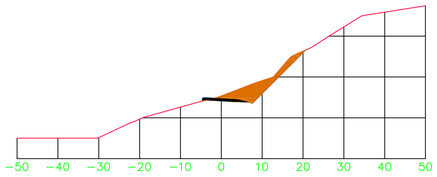
1+580



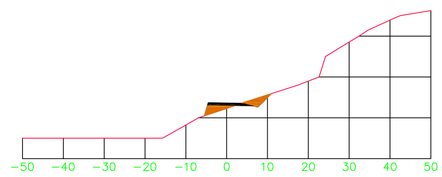
1+600



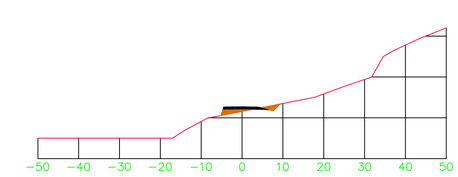
1+620



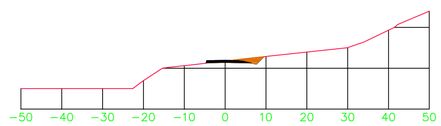
1+640



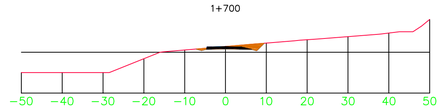
1+660



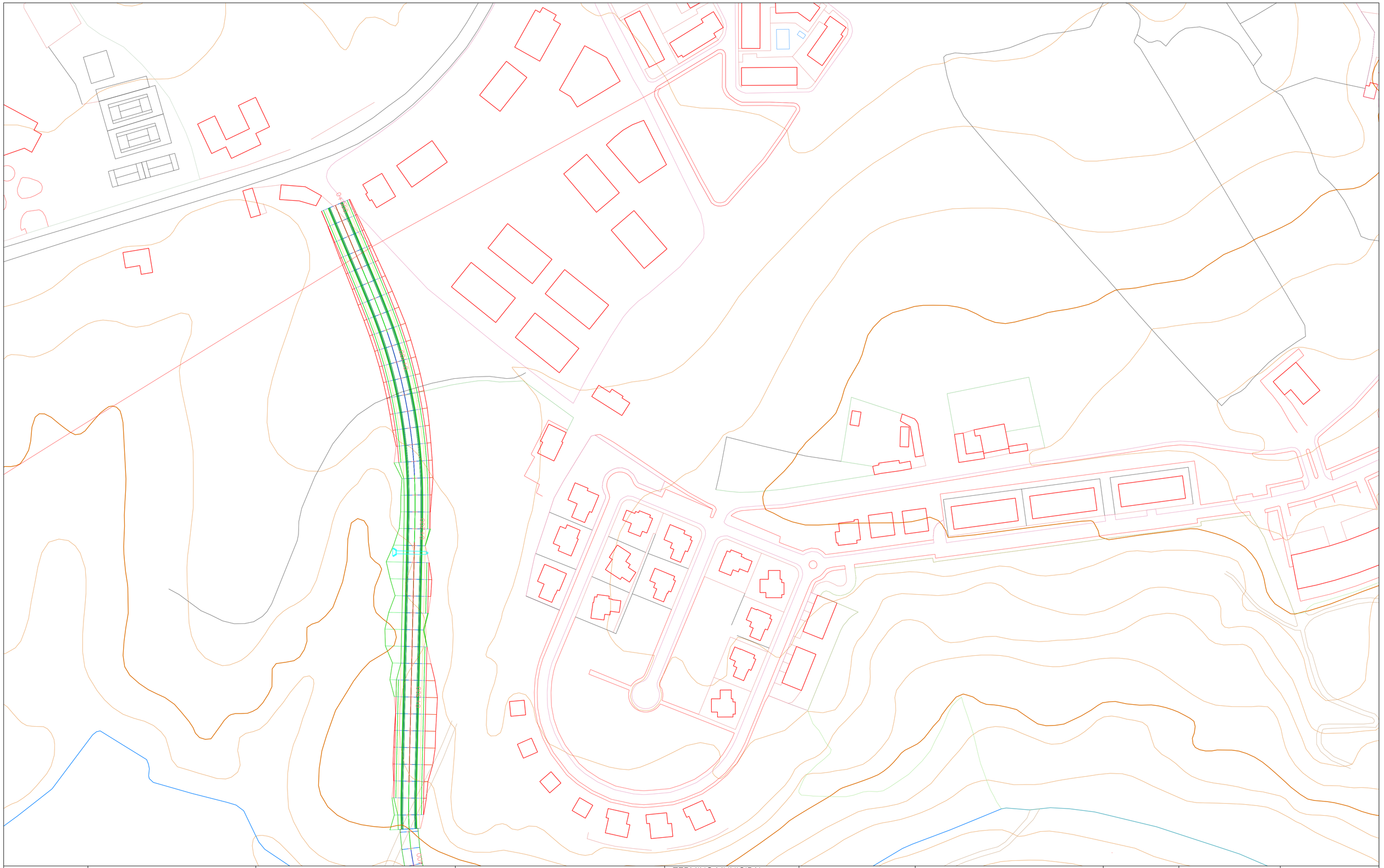
1+680



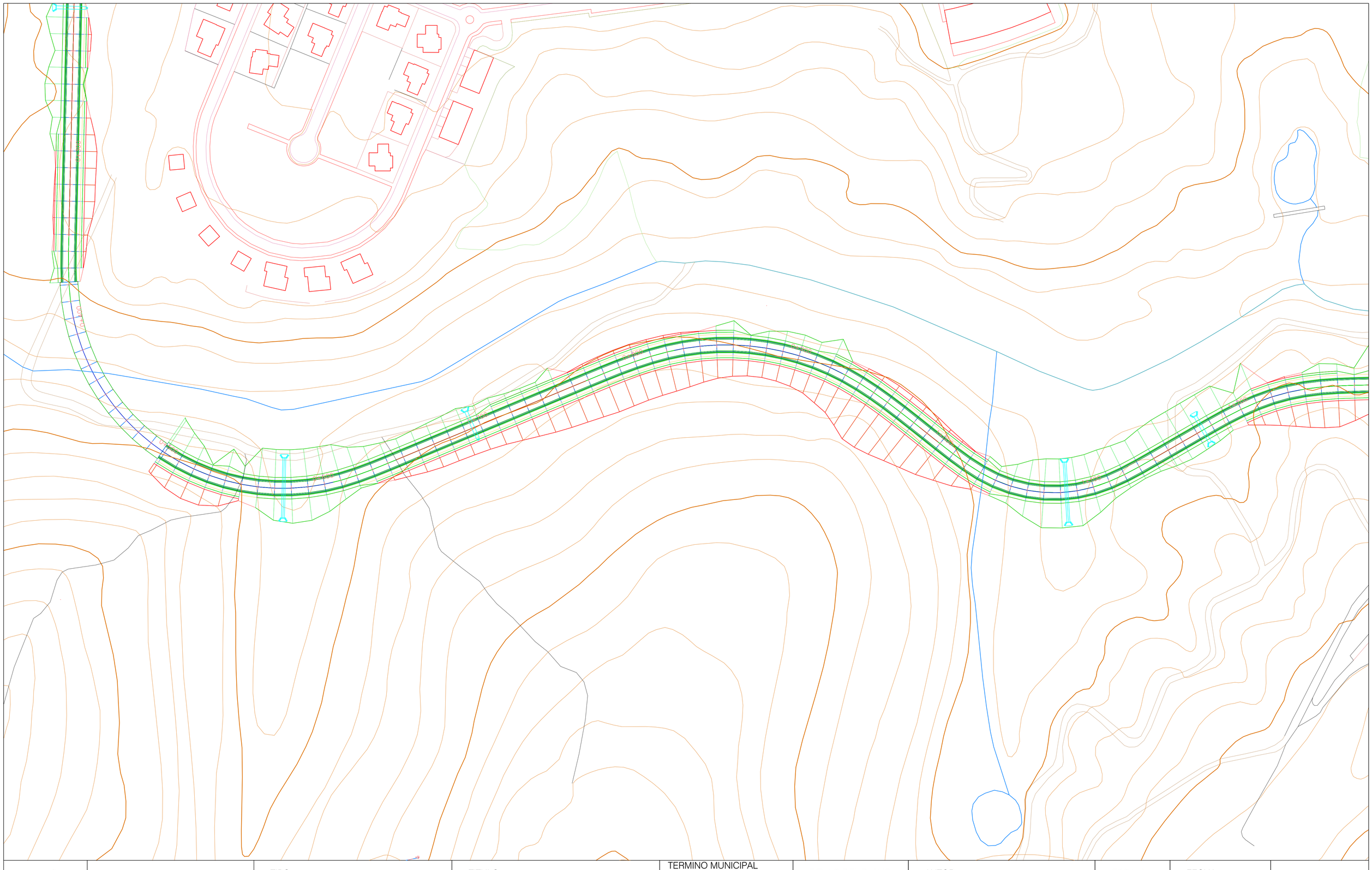
1+700



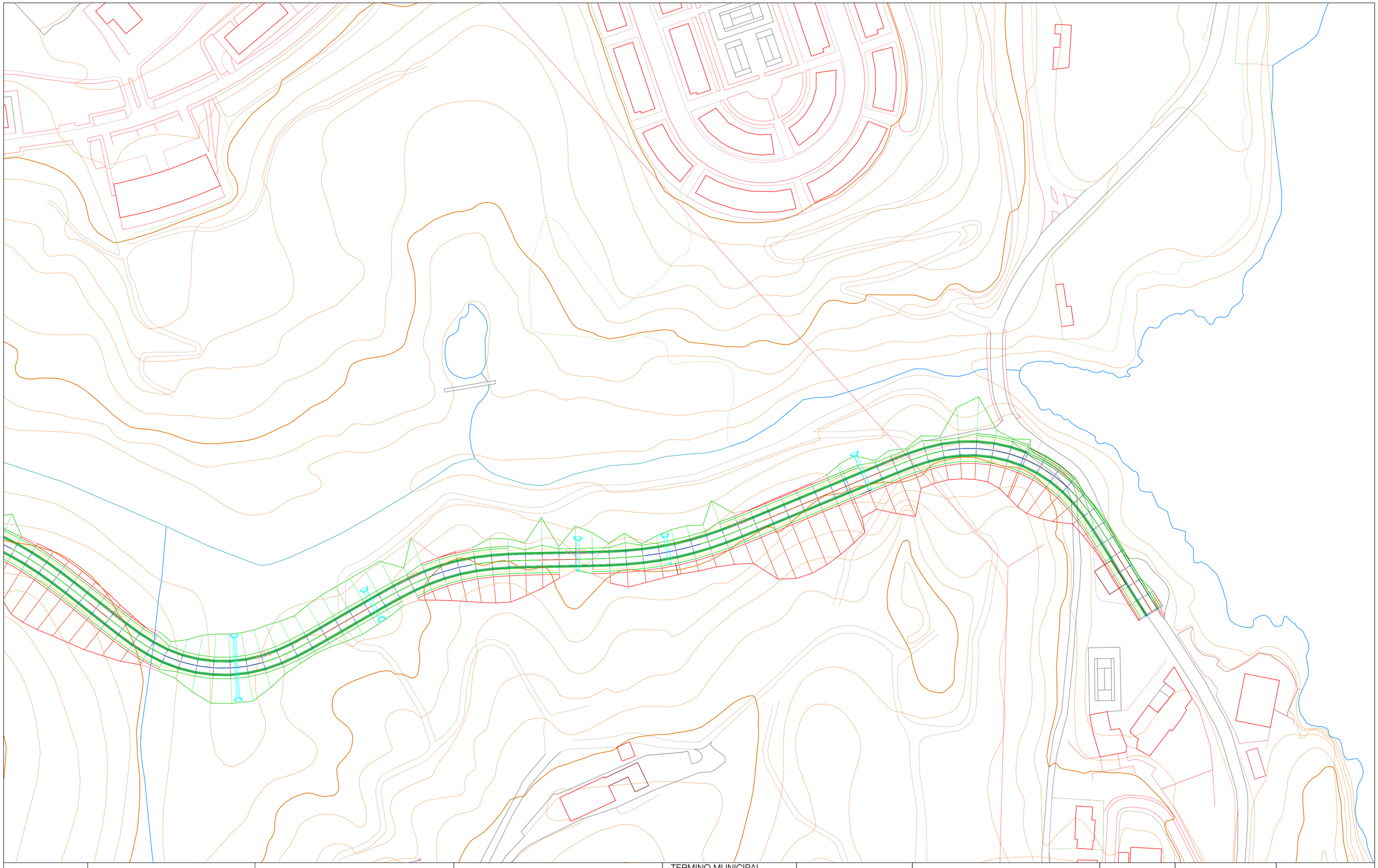
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 3.2 HOJA 6 DE 6



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA DRENAJE	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.1 HOJA 1 DE 3

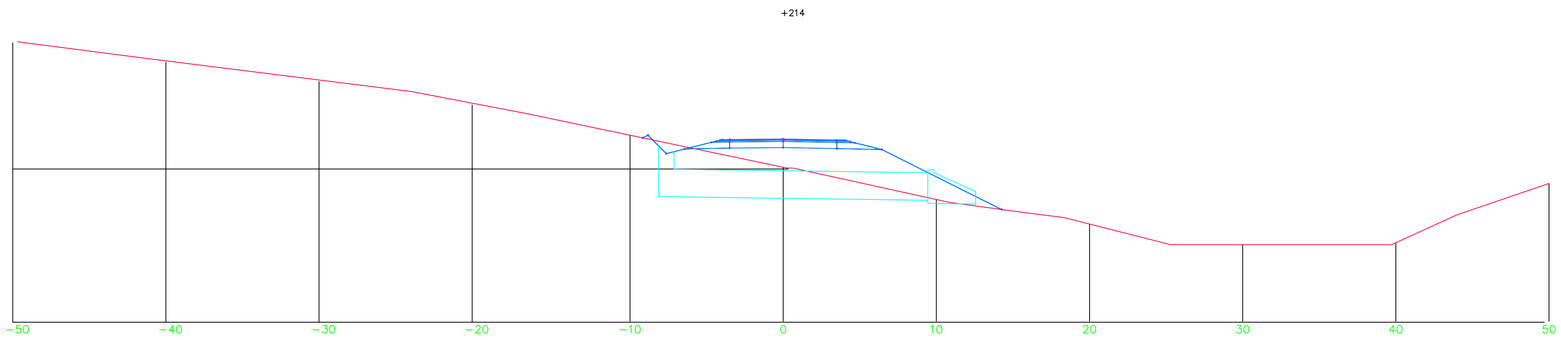


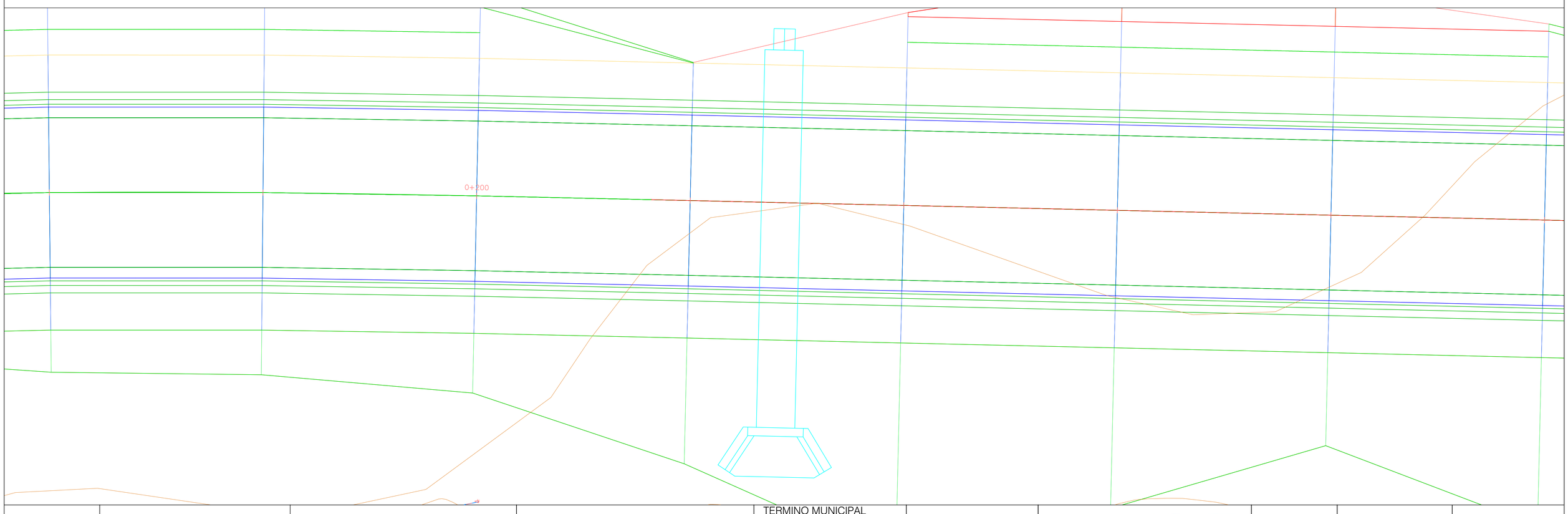
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA DRENAJE	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.1 HOJA 2 DE 3



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA DRENAJE	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/1000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.1 HOJA 3 DE 3

ODT 0+214

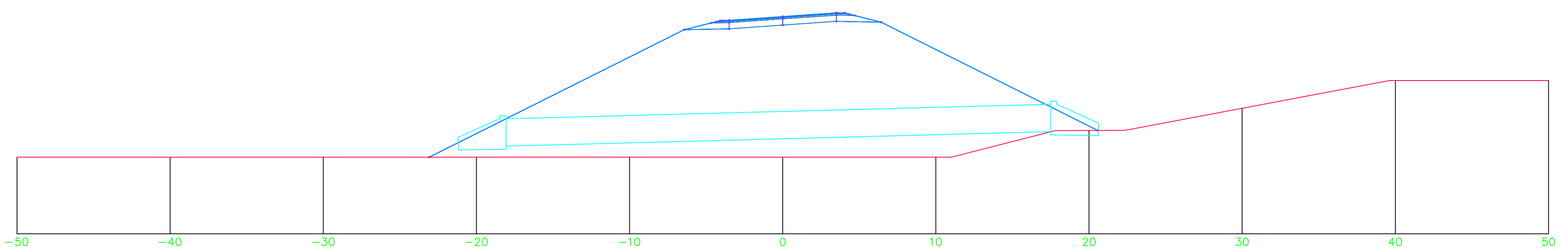


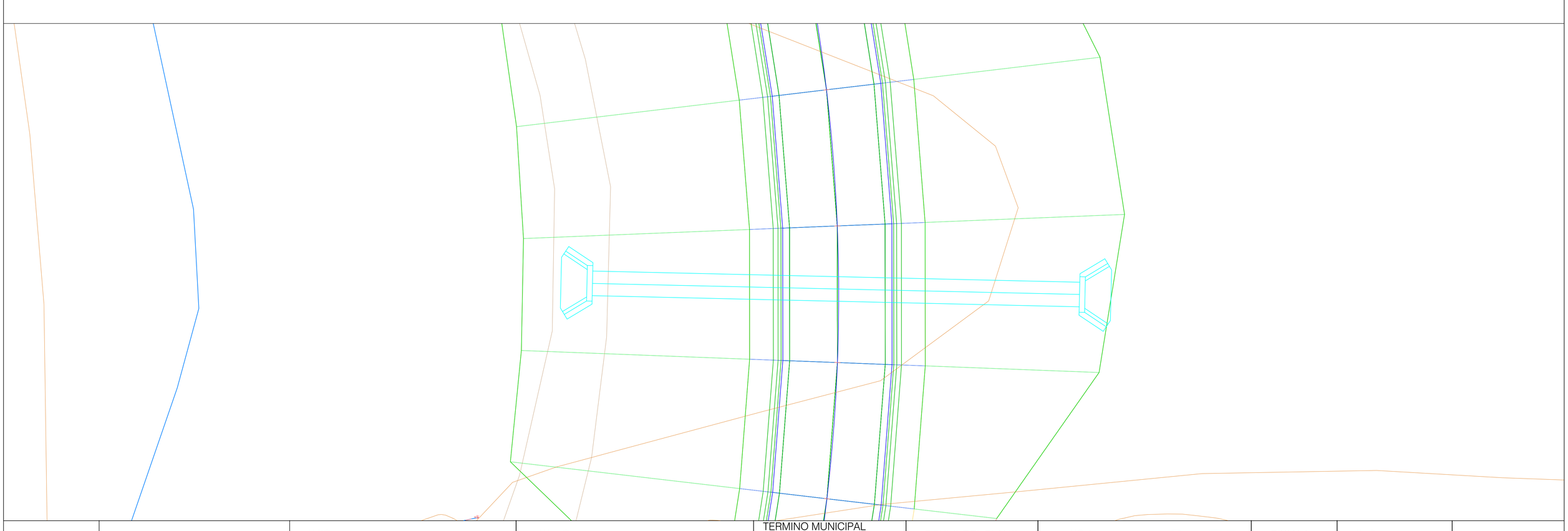


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL 1 (PK0+214)	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2 HOJA 1 DE 8

ODT 0+575

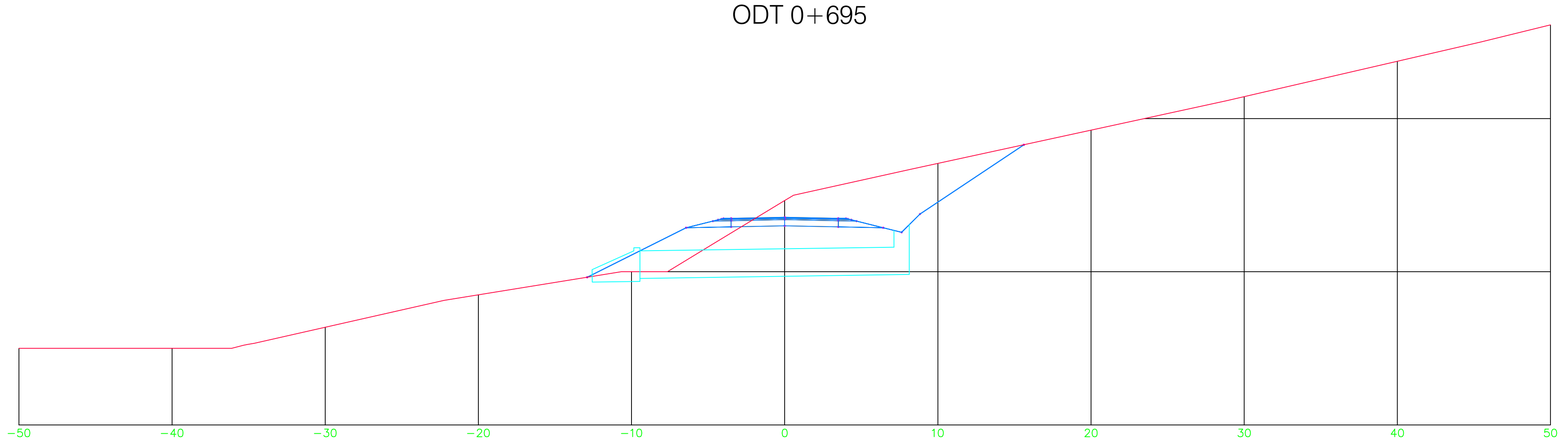
ODT 0+575

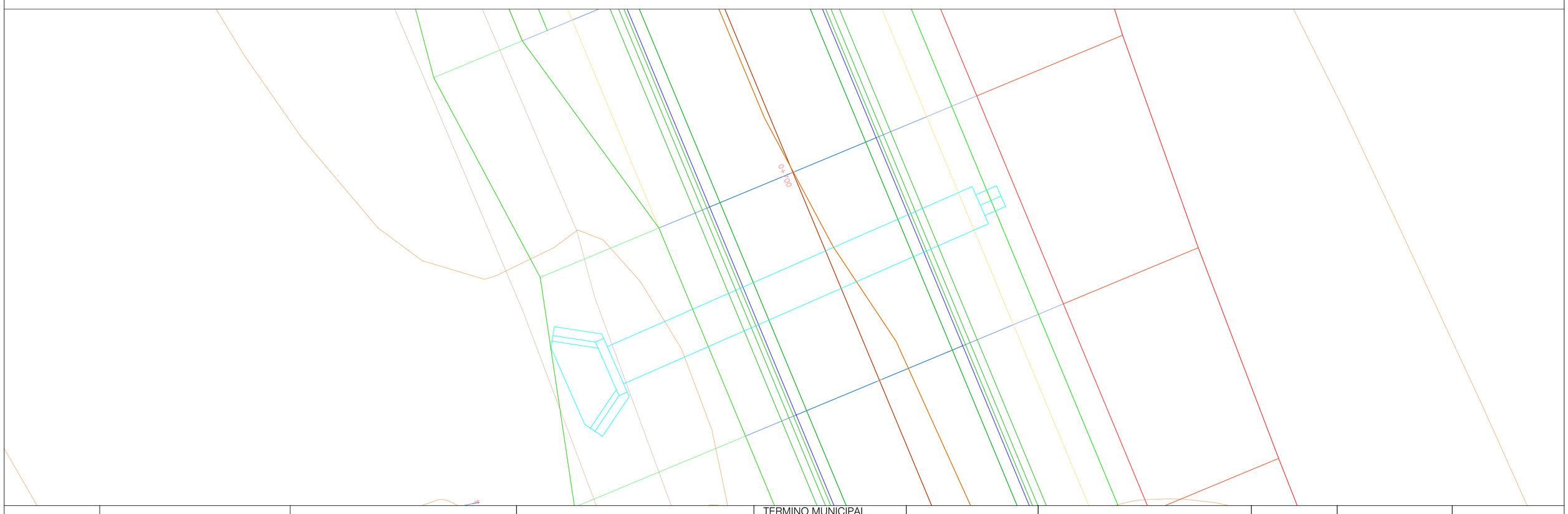




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL 1 (PK0+575)	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2 HOJA 2 DE 8

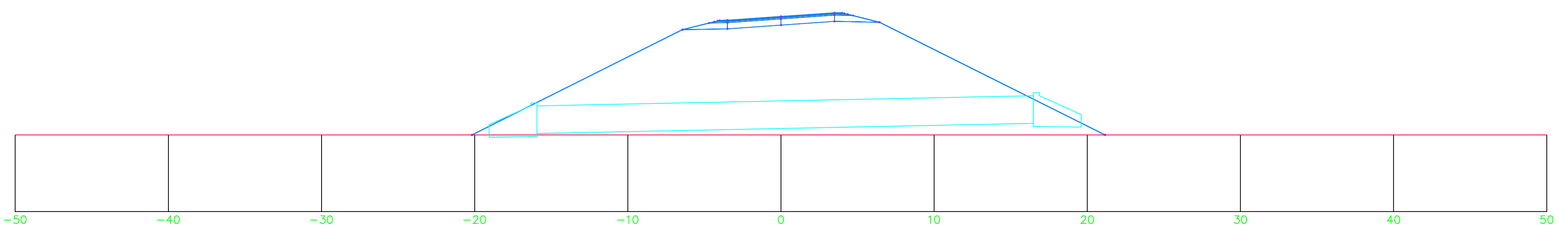
ODT 0+695

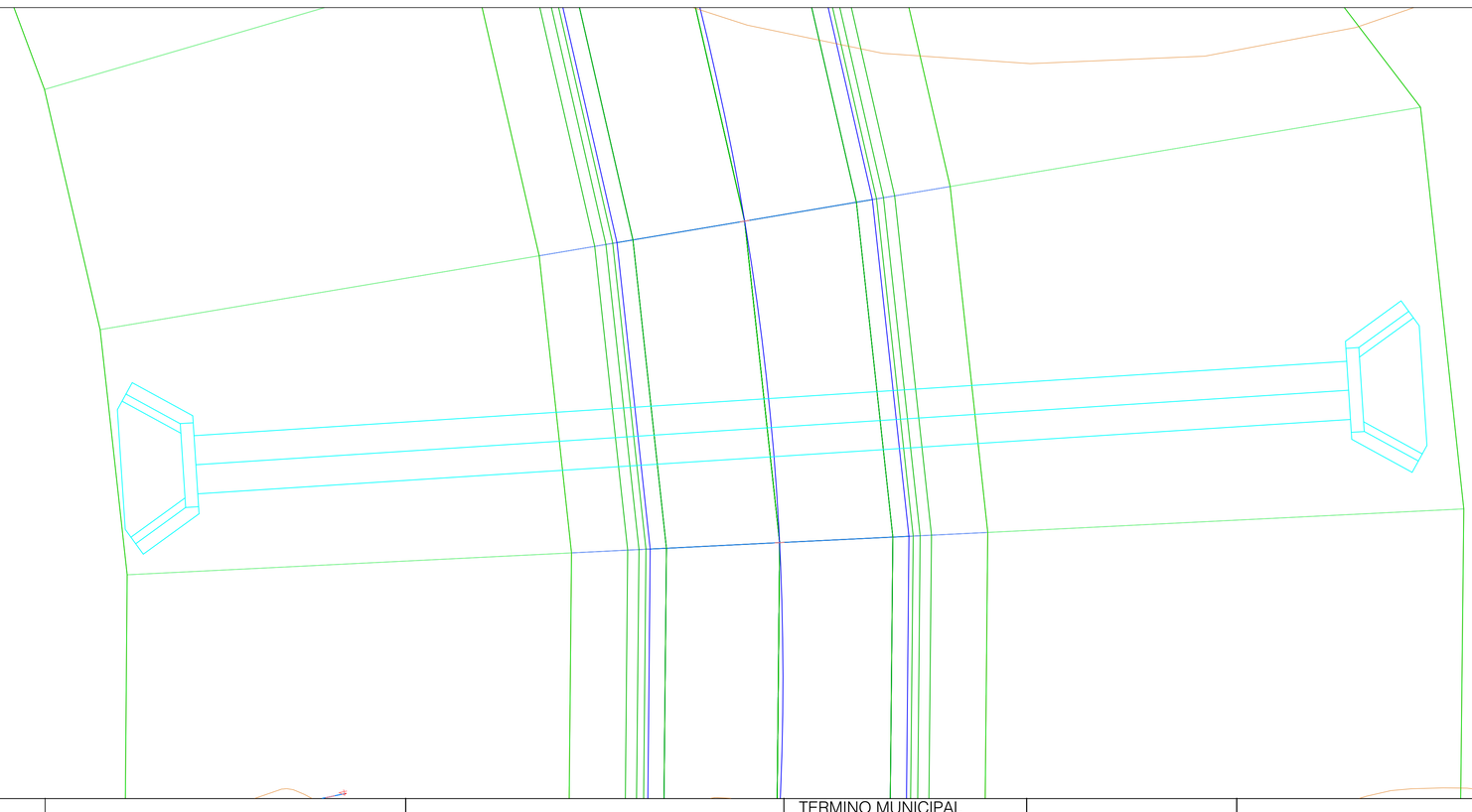




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL 1 (PK0+695)	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2 HOJA 3 DE 8

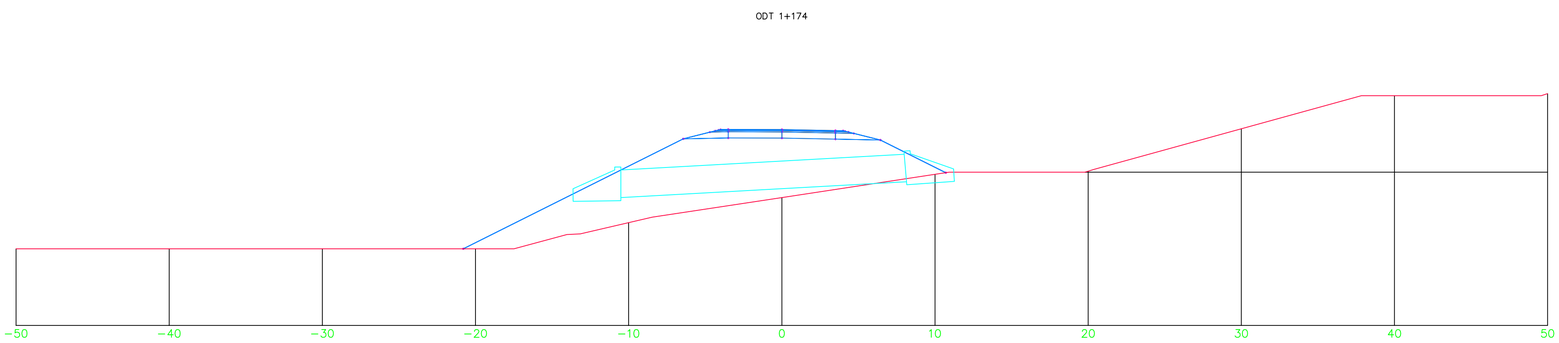
ODT 1+084

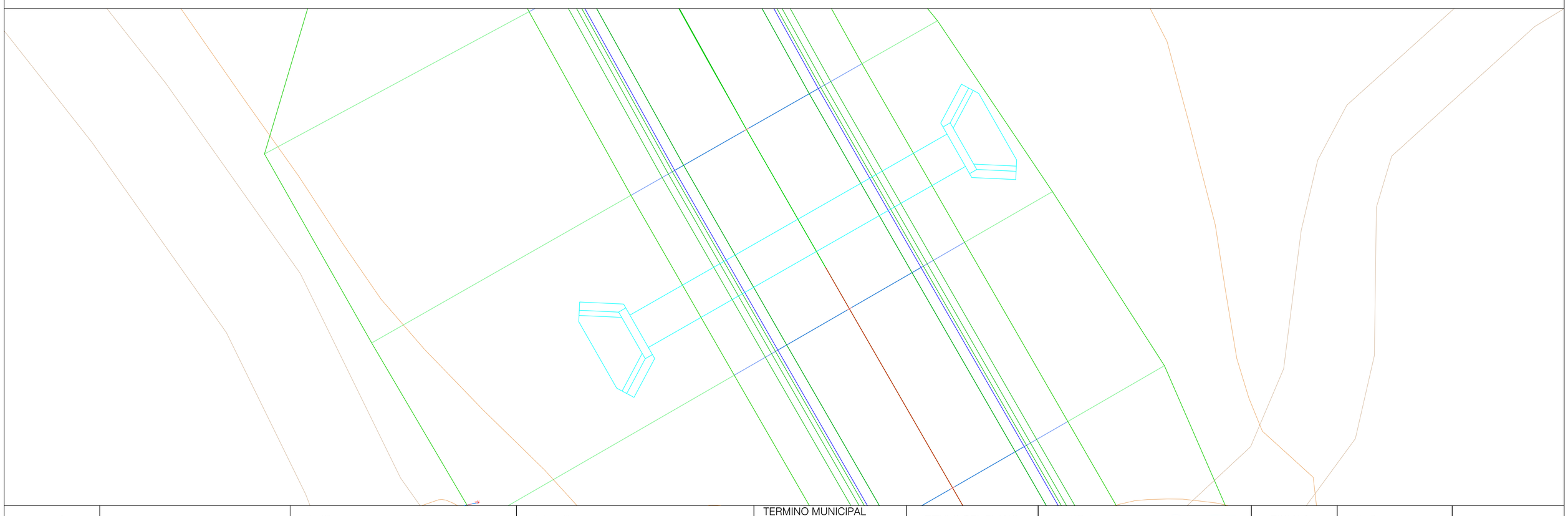




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL 1 (PK1+084)	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2 HOJA 4 DE 8

ODT 1+174

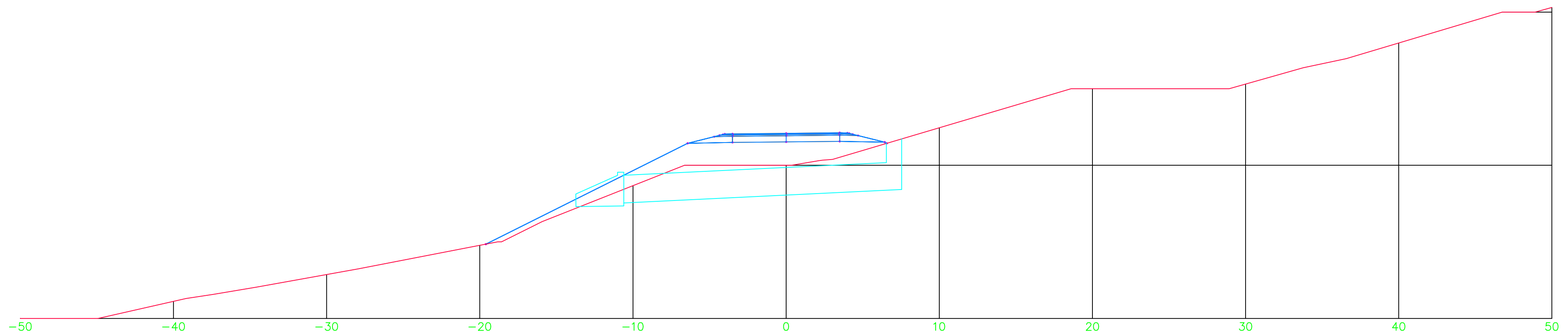


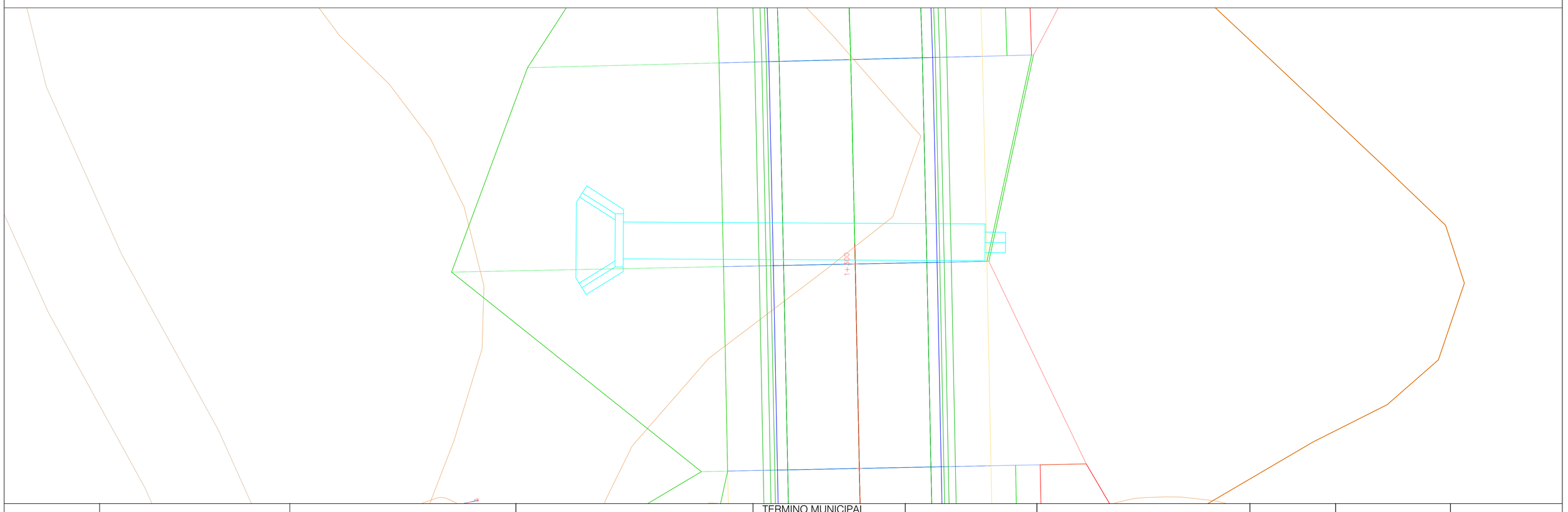


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL 1 (PK1+174)	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2 HOJA 5 DE 8

ODT 1+301

ODT 1+301

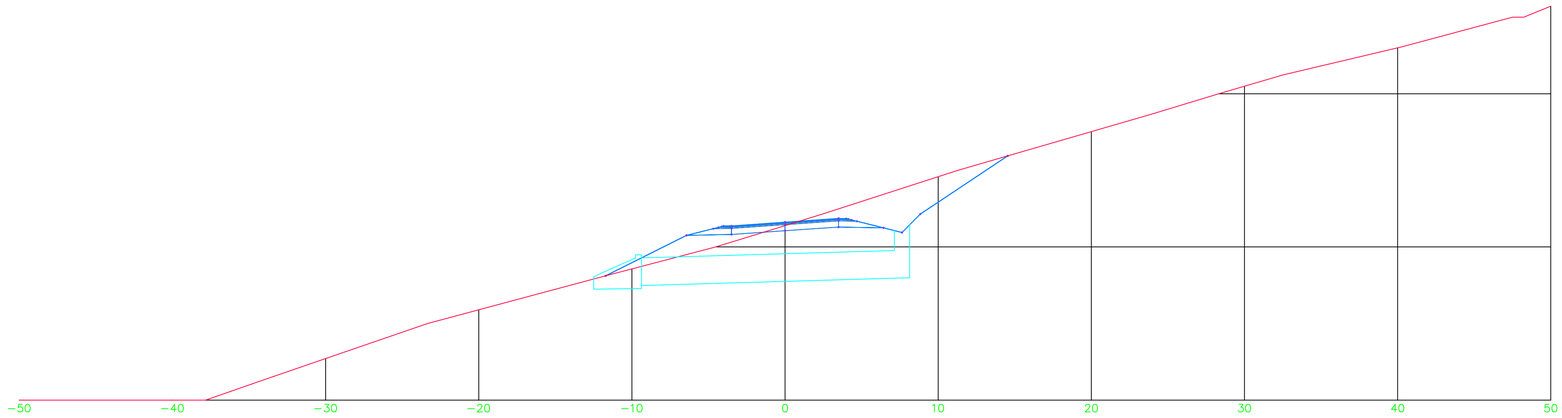


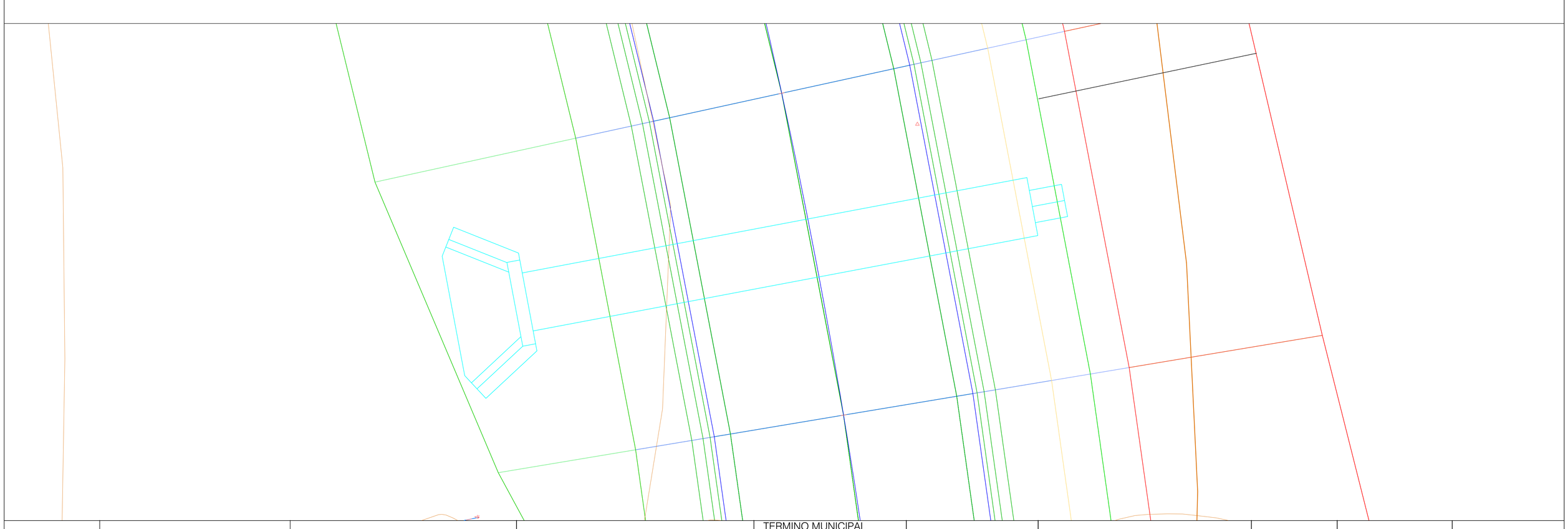


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL 1 (PK1+301)	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2 HOJA 6 DE 8

ODT 1+355

ODT 1+355

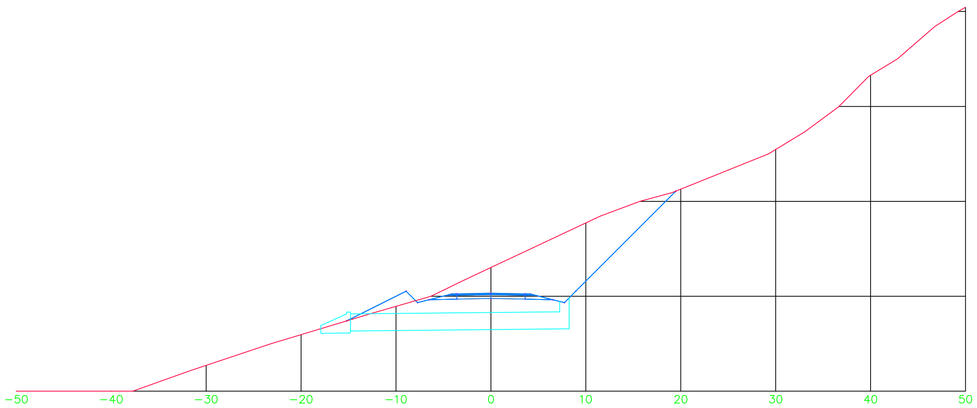


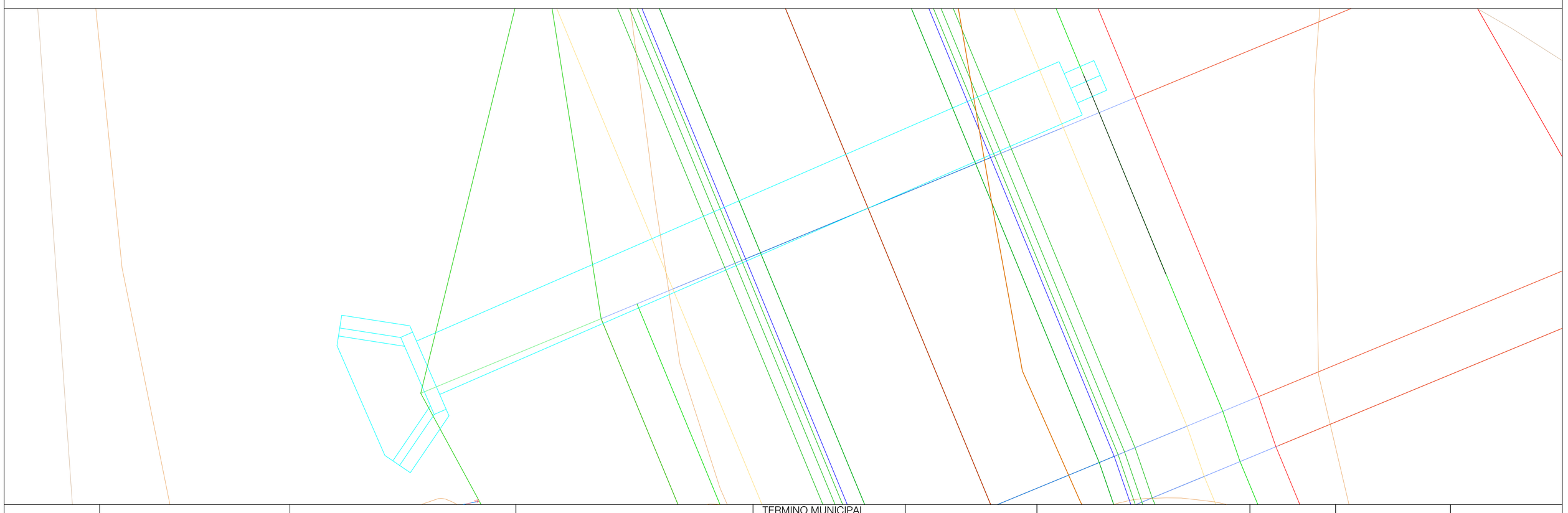


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL 1 (PK1+355)	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2 HOJA 7 DE 8

ODT 1+481

ODT 1+481

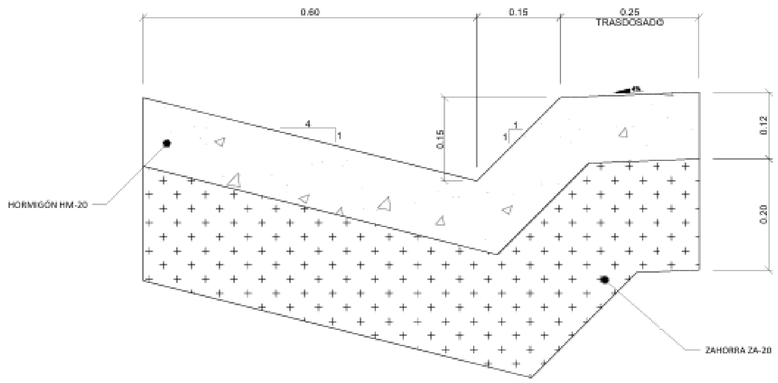


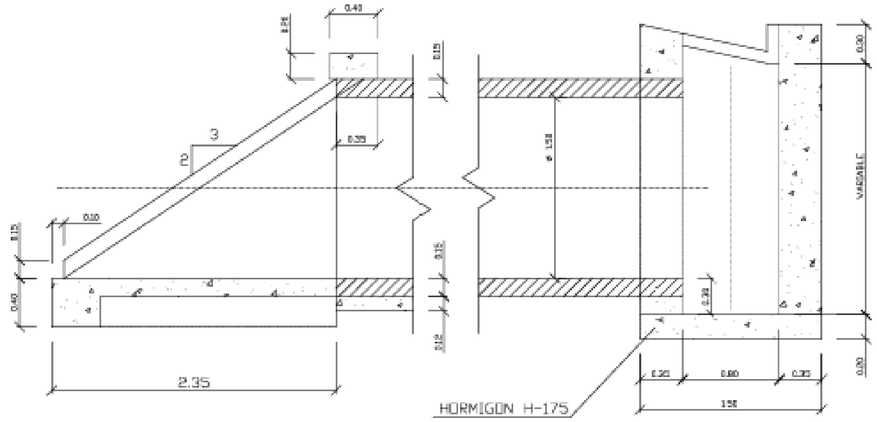


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL 1 (P1+481)	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.2 HOJA 8 DE 8

CUNETA TRIANGULAR ASIMÉTRICA VA-75 EJECUTADA EN OBRA

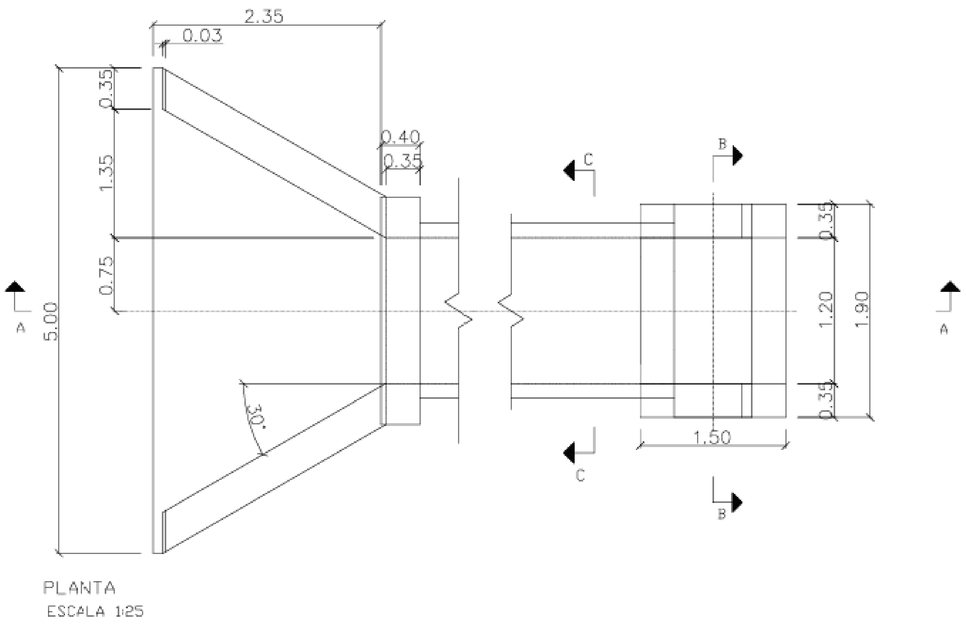
ESCALA 1/5





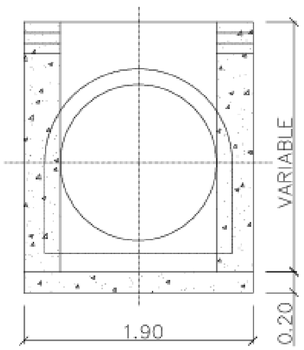
SECCION A-A

ESCALA 1:25



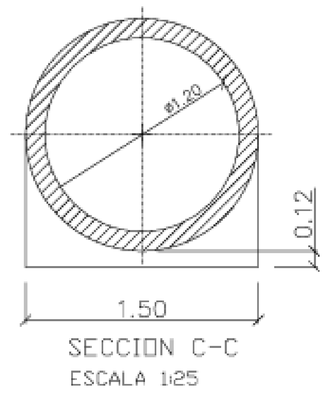
PLANTA

ESCALA 1:25



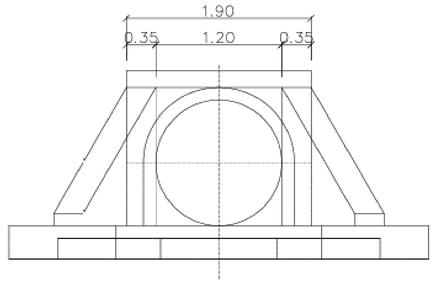
SECCION B-B

ESCALA 1:25



SECCION C-C

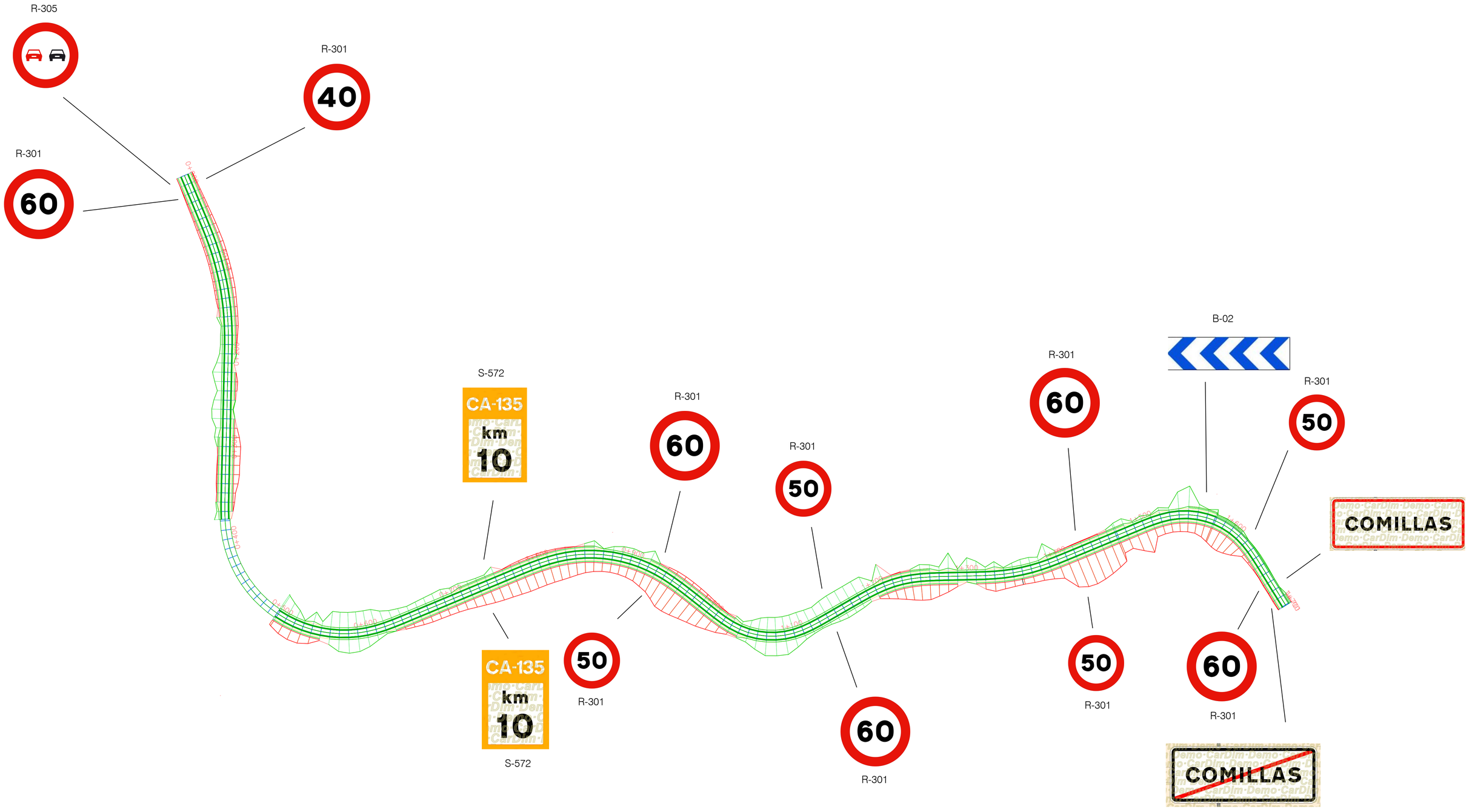
ESCALA 1:25



ALZADO BOQUILLA

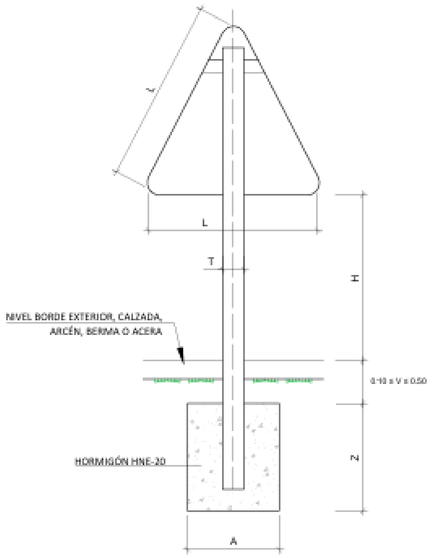
ESCALA 1:25

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES DRENAJE	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 4.3 HOJA DE

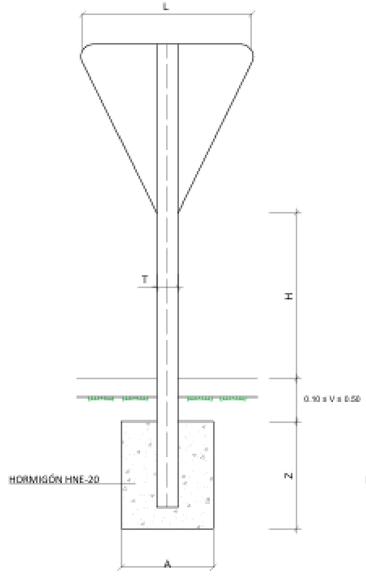


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLAN SEÑALIZACIÓN	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA 1/2000	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.1 HOJA DE

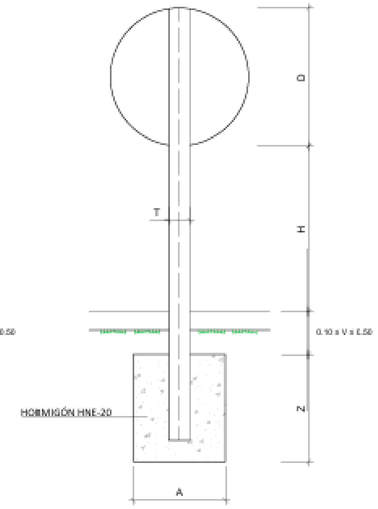
SEÑALIZACIÓN VERTICAL



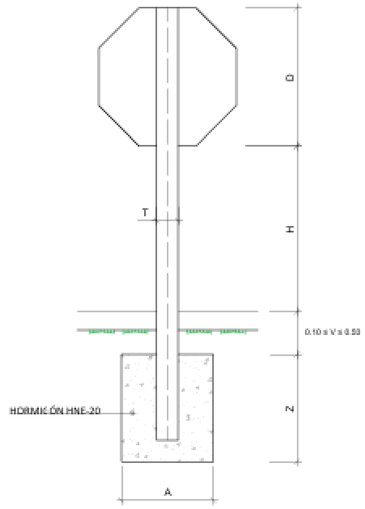
TIPO 1



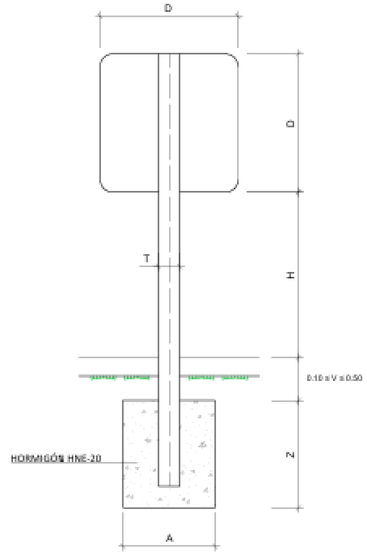
TIPO 2



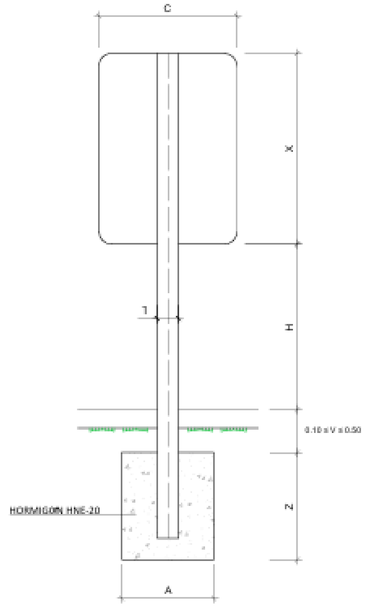
TIPO 3



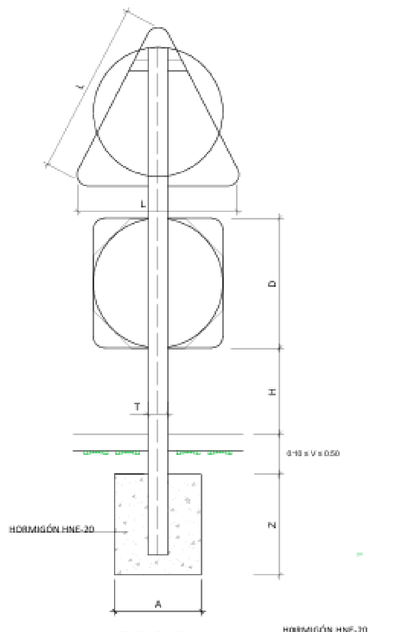
TIPO 4



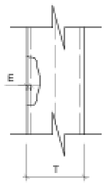
TIPO 5



TIPO 6

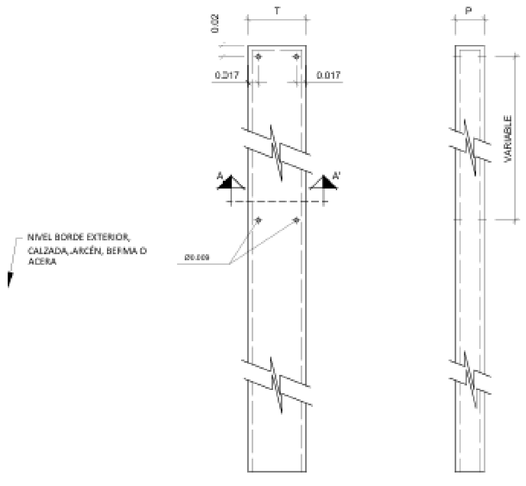


TIPO 7



DETALLE "A"

SECCIÓN A-A'



POSTE PARA SUSTENTACIÓN DE SEÑALES

SEÑALES TIPO 1 a 6

SERIES	MEDIDAS DE LA SEÑAL			
	L	D	X	C
"B"	1.35	0.90	0.90 - 1.35	0.60 - 0.90

SEÑALES SERIE "B"	MEDIDAS DEL TUBO				MEDIDAS DE LA CIMENTACIÓN		
	T	P	E	H	A	B	Z
EN ARCÉN	0.10	0.05	0.003	1.80	0.50	0.50	0.70
EN ACERA	0.10	0.05	0.003	2.20	0.60	0.60	0.70

SEÑALES TIPO 7

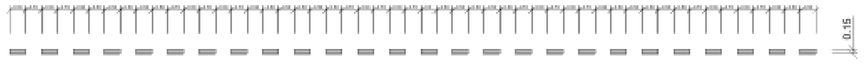
SERIES		MEDIDAS DEL TUBO				MEDIDAS DE LA CIMENTACIÓN		
		T	P	E	H	A	B	Z
SERIE "B"	EN ARCÉN	0.12	0.06	0.003	1.80	0.60	0.60	0.80
	EN ACERA	0.12	0.06	0.003	2.20	0.70	0.70	0.80

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 1 DE 4

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

DE INTERRUPCIÓN DE MARCA CONTINUA Y DE GUÍA EN INTERSECCIÓN



M-1.12*

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

PARA SEPARACIÓN DE SENTIDOS



M-2.2 CALZADA DE DOS O TRES CARRILES

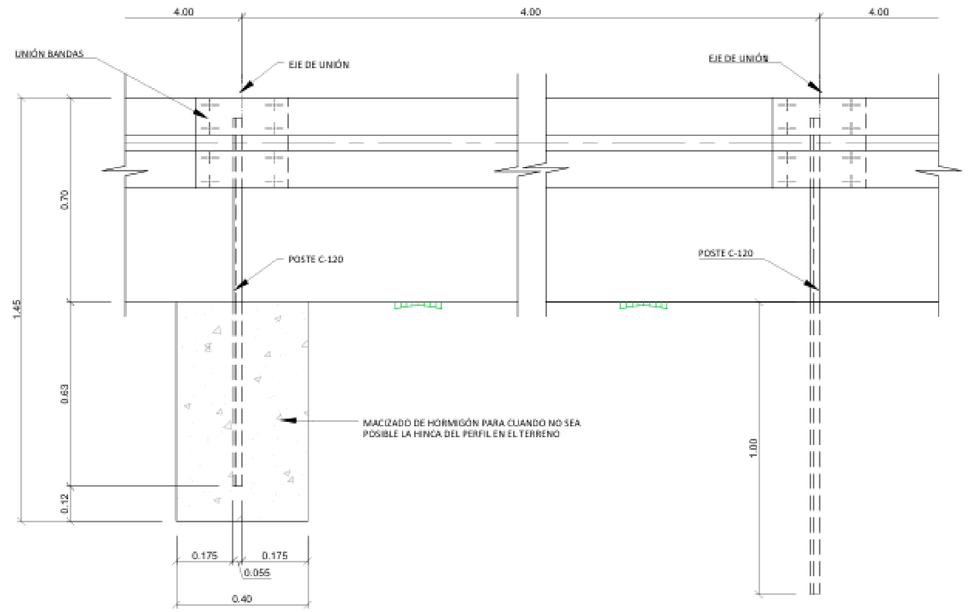
PARA BORDE DE CALZADA



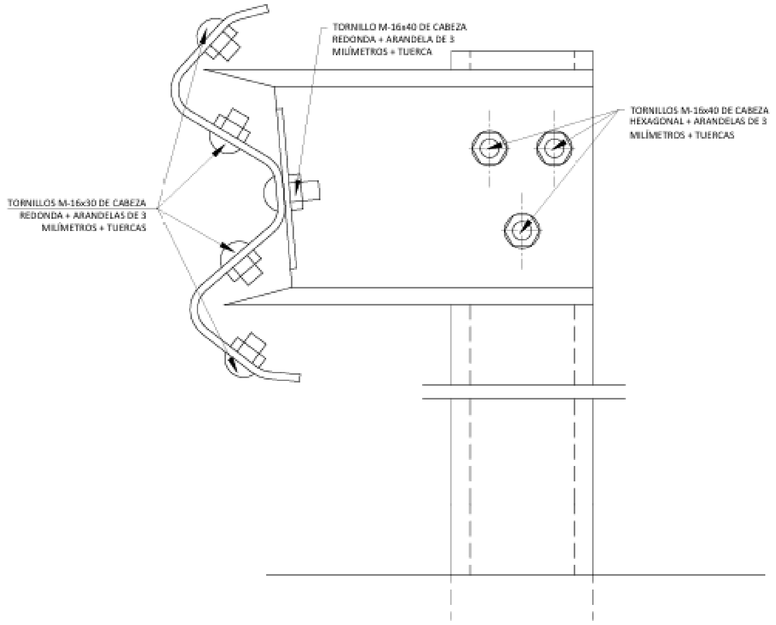
M-2.6 VÍAS CON VM < 100 km/h Y ARCÉN < 1.5 m

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 2 DE 4

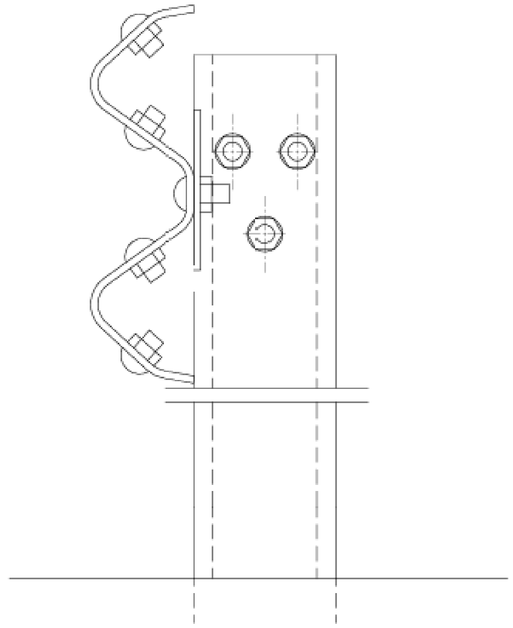
BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD



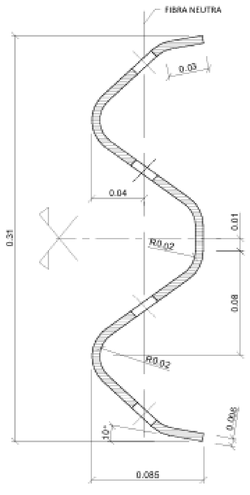
BARRERA DE SEGURIDAD EN TRAMO NORMAL
ESCALA 1/10



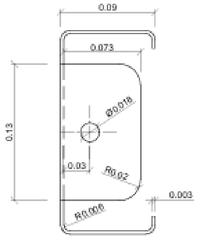
SECCIÓN DE LA BARRERA CON SEPARADOR
ESCALA 1/2.5

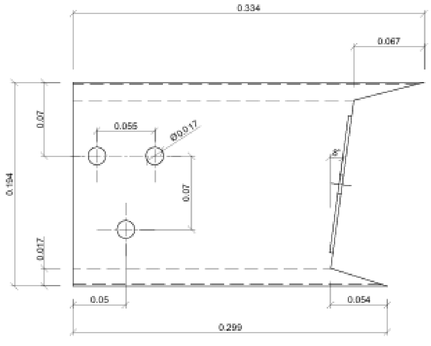


SECCIÓN DE LA BARRERA SIN SEPARADOR
ESCALA 1/2.5

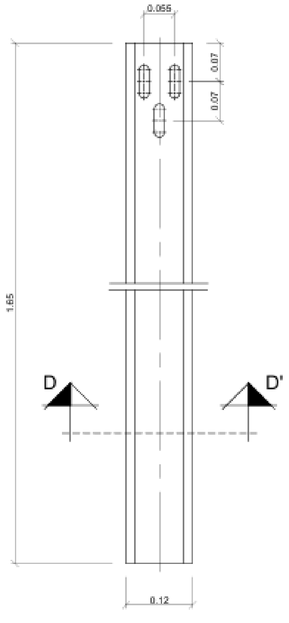


SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA BANDA
ESCALA 1/2

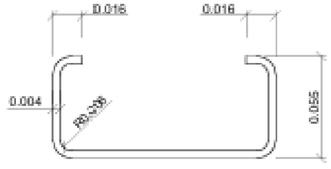




SEPARADOR ESTÁNDAR
ESCALA 1/2.5



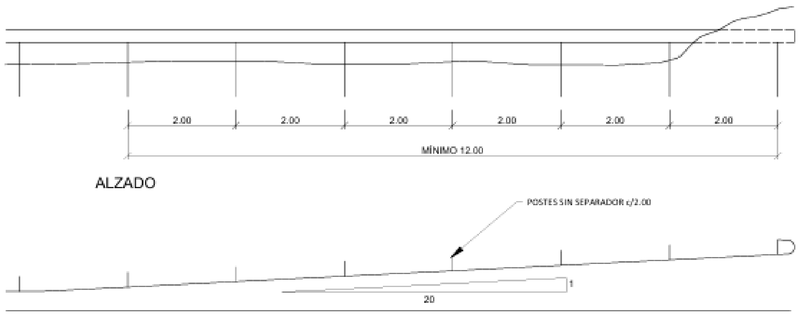
POSTE C-120
ESCALA 1/5



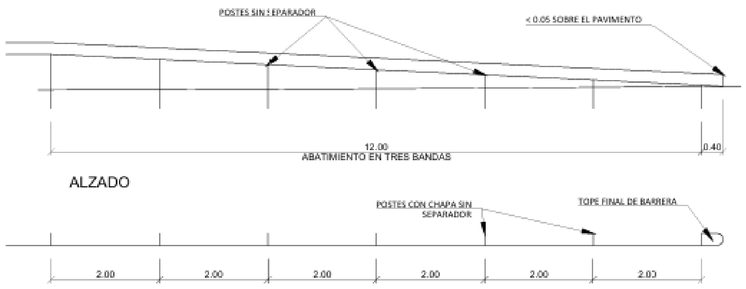
SECCIÓN D-D'
ESCALA 1/2

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 3 DE 4

BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD

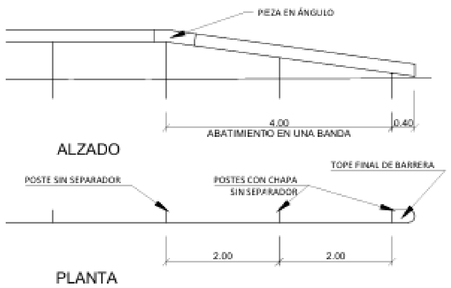


EMPOTRAMIENTO DE BARRERA DE SEGURIDAD EN TALUD
ESCALA 1/50

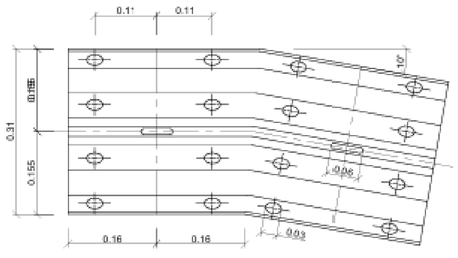


ABATIMIENTO TIPO H DE 12 METROS
ESCALA 1/50

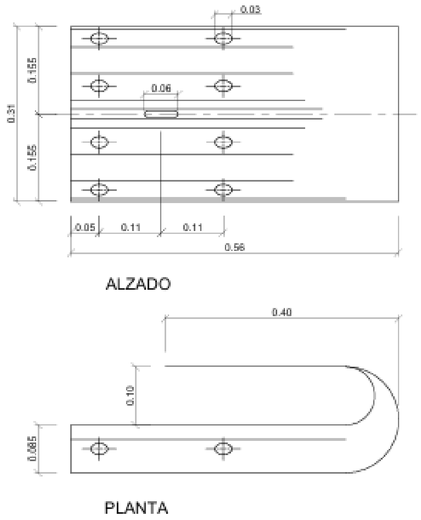
NOTA:
DE EMPLEO EXCEPCIONAL, SÓLO EN INSTALACIONES PROVISIONALES Y EN EL SENTIDO DEL TRÁFICO



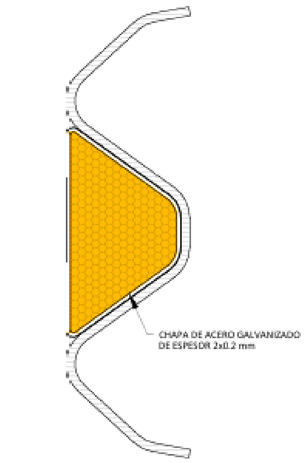
ABATIMIENTO TIPO H DE 4 METROS
ESCALA 1/50



PIEZA EN ÁNGULO PARA ABATIMIENTO
ESCALA 1/5

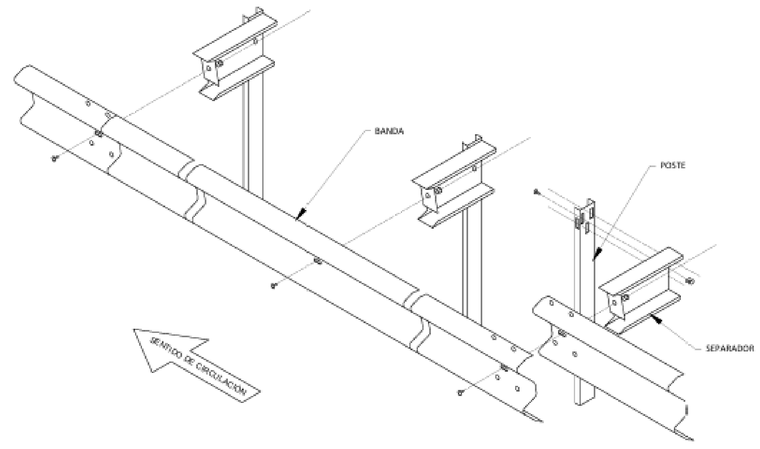


TOPE FINAL DE BARRERA SIMPLE PARA ABATIMIENTO
ESCALA 1/5



CAPTAFARO
ESCALA 1/2

NOTA:
LOS CAPTAFAROS SE DISPONDRÁN CADA 8 METROS



MONTAJE DE LA BARRERA
ESCALA S/E

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO TRABAJO DE FIN DE GRADO	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS EN LA CARRETERA CA-135	TERMINO MUNICIPAL COMILLAS PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DETALLES SEÑALIZACIÓN	AUTOR ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL	ESCALA S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2025	PLANO 5.2 HOJA 4 DE 4

DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Contenido

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 3

1.1. Objeto del Pliego 3

1.2. Disposiciones Generales 3

1.3. Descripción de las Obras 4

1.4. Desarrollo y Control de las Obras 7

1.5. Responsabilidad del Contratista 13

1.6. Medición y Abono 14

1.7. Oficina de Obra 17

1.8. Protección del Entorno 17

1.9. Estudio de Impacto Ambiental 19

1.10. Recepción y Liquidación 19

2. MATERIALES BÁSICOS 21

2.1. Hormigón 21

2.2. Mortero 22

2.3. Betunes Asfálticos 23

2.4. Emulsiones Bituminosas 25

2.5. Material Termoplástico para Marcas Viales 27

3. EXPLANACIONES 31

3.1. Despeje y Desbroce del Terreno 31

3.2. Tala de Árbol entre 5,00 y 7,00 metros 32

3.3. Excavación de la Explanación 32

3.4. Terraplenes 33

3.5. Refino de taludes 34

4. DRENAJE 36

4.1. Cuneta de Hormigón ejecutada en Obra 36

4.2. Caños 37

5. FIRMES Y PAVIMENTOS 39

5.1. Zahorra artificial 39

5.2. Riego de Imprimación 41

5.3. Riego de adherencia 43

5.4. Mezclas Bituminosas en Caliente tipo AC 44

5.5. Mezclas bituminosas para capas de rodadura 49

6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN 57

6.1. Marcas Viales 57

6.2. Señales y Carteles Verticales 58

6.3. Barreras de Seguridad 59

7. INTEGRACIÓN AMBIENTAL 61

7.1. Tierra Vegetal 61

7.2. Hidrosiembra 61

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

1.1.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de 1976, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del proyecto de construcción: “Variante Este de Comillas”.

Es legal a todos los efectos por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editadas por el Servicio de Publicaciones de la Dirección General de Carreteras.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

1.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se aplicará a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto de construcción: “Variante Este de Comillas”.

1.1.3. CORRELACIÓN CON EL PG-3

El contenido del presente Pliego está ampliamente basado en las prescripciones del PG-3. En los apartados se indican los artículos correspondientes del PG-3 que se referencian.

1.2. DISPOSICIONES GENERALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 101.- “Disposiciones generales” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, así como el resto de las disposiciones del PG-3.

1.2.1. DIRECCIÓN DE LA OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes" de la obra.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

La dirección, fiscalización y vigilancia de las obras será ejercida por los Servicios Técnicos del Gobierno de Cantabria en la persona por él designada.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3.

1.2.2. PERSONAL, MEDIOS Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

El Contratista dispondrá, al menos, 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 C107/11.- "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.

El contratista es el responsable último de la calidad de los materiales utilizados en la ejecución de la obra, así como del resultado del empleo de los medios y métodos de ejecución, aun cuando para la utilización de los materiales y para el empleo de los medios y métodos de ejecución se requiera la aprobación del D.O., y hasta el límite establecido por las normas de aplicación y la legislación vigente.

1.2.3. ORDEN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Los documentos que integran el proyecto son los siguientes:

- Documento Nº1: Memoria Descriptiva y Anejos a la Memoria.
- Documento Nº2: Planos.
- Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento Nº4: Presupuesto.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra se enmarca en la construcción de una variante de la carretera CA-135 en torno a la población de Comillas (término municipal de Comillas) evitando de este modo la actual travesía.

Es objeto del presente Proyecto de Construcción el tramo de dicha variante entre los puntos kilométricos 0+000 (donde enlaza con la CA-135) y 1+701 (donde enlaza con la actual CA-131).

Se proyecta el trazado con una velocidad de proyecto de 60 km/h, limitando la velocidad a 50 km/h en las curvas 4 y 7. La calzada es de dos carriles de 3,5 metros de ancho, cada uno para un sentido de circulación. Se proyectan arcenes de 0,5 metros de ancho y bermas de 0,5 metro.

A lo largo de los 1700 metros de longitud de la carretera, esta se encuentra con una estructura de tipo puente entre el PK 0+378 y el PK 0+498, que se construirá para salvar el cauce del arroyo Gandaria. No obstante, su ejecución no es objeto del presente Proyecto, y se considerará ya construida; solamente se contemplará en el presente Proyecto la extensión de las capas de firme. Además, en el tramo final del trazado se proyecta un muro de escollera de 50 metros de longitud.

El trazado en planta y alzado cuenta con acuerdos suaves para incrementar la comodidad y la seguridad en la circulación, cumpliendo en todo caso con la normativa vigente.

La traza proyectada combina tramos de desmonte y terraplén. Los tramos de terraplén se encuentran en su mayoría en las zonas de vaguadas. Los desmontes predominan en la parte inicial en durante gran parte del margen derecho de la traza. En los taludes formados en terraplén y desmonte se restaurará la vegetación mediante hidrosiembra.

Se dispondrán elementos de drenaje tanto longitudinales (cuneta) como transversales (obras de drenaje transversal para el drenaje de cuencas). También se dispondrá la señalización horizontal y vertical y elementos de contención de vehículos. No se instalará iluminación al encontrarse el trazado fuera del área urbana.

Se realizarán las siguientes actuaciones:

- Ejecución de la explanación. La sección tipo cuenta con dos carriles de 3,5 metros de ancho, arcenes de 0,5 metros y bermas de 0,5 metro. Se construirán tramos de desmonte y terraplén.
- Ejecución del drenaje. Se contempla drenaje transversal, para drenar el agua que vierte de las cuencas hacia la calzada, y longitudinal, para evacuar la escorrentía de plataforma y márgenes.
    - Transversal: se plantean 8 obras de drenaje transversal a lo largo de la variante.
    - Longitudinal: se ejecutarán cunetas tipo VA-75.
- Ejecución de estructuras. Muro de escollera.
- Extendido de las capas de firme. Partiendo de un suelo tolerable y una categoría de tráfico T31, se dispondrán 75 cm de suelo seleccionado, 40 cm de zahorra y las siguientes capas de firme, para conseguir una explanada E2:
    - Capa base: AC22 base G 50/70, 8 cm.
    - Capa intermedia: AC22 bin S 50/70, 5 cm
    - Capa de rodadura: BBTM 11B 50/70, 3 cm.
- Colocación de señalización y sistemas de contención. Se contempla tanto señalización vertical (señales con retrorreflectancia RA-2) como horizontal (marcas viales), además de barreras de contención de vehículos N2-W2.

- Integración ambiental. Se llevará a cabo la revegetación de taludes mediante hidrosiembra.

1.3.1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

Documentos Contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

En este caso, corresponde a la Viceconsejería de Medio Ambiente formular dicha Declaración. Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales.

No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estudio.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

Documentos que Definen las Obras y Orden de Prelación

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el apartado 1.1.3 del presente Pliego.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

Cumplimiento de las Ordenanzas y Normativa Vigentes

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

1.3.2. 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 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 15 días.

Interpretación de los Planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de 15 días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

Confrontación de Plantos 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 sea necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con 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.

1.3.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

1.4. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.4.1. EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentarlos a la Dirección de Obra para su aprobación.

La comprobación de la Dirección de Obra se refiere exclusivamente a la comprobación de que, el equipo mencionado, cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista. No responsabilizará a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo se mantendrá siempre en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no podrá ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

1.4.2. INSTALACIONES, OBRAS Y MEDIOS AUXILIARES

Proyecto de Instalaciones y Obras Auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir, por su cuenta, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y otras de tipo provisional.

También, corre de su cuenta, el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, que se efectuarán de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

Ubicación y Ejecución

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaría, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Retirada de Instalaciones y Obras Auxiliares

El Contratista al finalizar las obras o con antelación, en la medida de lo posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Tras retirarlas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por ellas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

1.4.3. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Definición

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).

- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

Programa de Garantía de Calidad del Contratista

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

- Organización:

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

- Procedimientos, instrucciones y planos:

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

- Control de materiales y servicios comprados

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

  - Plano de equipo.
  - Plano de detalle.
  - Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
  - Materiales que componen cada elemento del equipo.
  - Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
  - Procedimiento de construcción.
  - Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

- Manejo, almacenamiento y transporte

El programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

- Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables. El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

- Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego. El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

- Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

Planes de Control de Calidad y Programas de Puntos de Inspección

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.
- Etc.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Mercado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

Abono de los Costes del Sistema de Garantía de Calidad

Los costes ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae un cumplimiento del Pliego de Prescripciones serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

Nivel de Control de Calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los Planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere al 2% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

Inspección y Control de Calidad por parte de la Dirección de Obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

1.4.4. MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios Nº2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

1.4.5. EXTRACCIÓN DE TIERRAS

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria para la revegetación, previa separación de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de la tierra.

Esta tierra se encuentra en los horizontes superficiales del suelo. Se deberán extraer tan solo aquellos horizontes explorados por las raíces, descartándose las capas próximas a las rocas excesivamente arcillosas.

Deberá evitarse la compactación por paso de maquinaria de la superficie a decapar.

La tierra se deberá retirar asimismo previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos, apertura de pistas, etc.

No se operará con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

En caso de que se considere necesario deberán retirarse separadamente las distintas capas del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, abundancia de raíces, textura, etc. Tierras de distinta calidad deberán manejarse separadamente para conservar las cualidades de aquellas tierras mejores.

El acopio de tierra vegetal es el apilado de esta tierra en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran en el normal desarrollo de las obras, respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente. Será aplicado lo indicado en el apartado de

ubicación temporal de materiales. En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

1.4.6. ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

La Administración pondrá a disposición terrenos e indicará las operaciones mínimas para el inicio y explotación del vertedero. No obstante, el Contratista podrá buscar otros vertederos si lo estimara procedente, bajo su única responsabilidad y se hará cargo de los gastos por canon de vertidos.

Se elaborará un Plan de Vertido de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras. En este plan se señalarán las características propias de los vertederos, como la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los vertederos. Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia se decida por el Proyecto de Revegetación y la Dirección de Obra, deben ser protegidos evitando la compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa.

Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra. El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes será supervisado por la Dirección de Obra, quien podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial. Si se produjesen variaciones sustanciales en él, durante la ejecución de las obras, el Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajuste a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios correrá por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra. Esta, podrá determinar que los materiales procedentes de la excavación se viertan y extiendan en terrenos de su propiedad, comprendidos en un radio máximo de diez (10) kilómetros al lugar de excavación, sin que sea motivo de revisión del precio contratado.

El Director de Obra dispondrá de un (1) mes de plazo para captar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. El plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar. La aceptación del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto respecto a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista está obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Y si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los concursantes o Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

1.4.7. ACCESO A LAS OBRAS

Construcción de Caminos de Acceso

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán ejecutados bajo responsabilidad y por cuenta del Contratista. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en el Proyecto de Revegetación.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras, calles etc. También deberá retirar de la obra todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

Conservación y Uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra. Si los caminos van a ser utilizados por varios Contratistas, deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, arbitrará el reparto de los citados gastos abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Ocupación Temporal de Terrenos para Caminos de Acceso

En el caso de que la construcción de los accesos afecte a terceros y suponga cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con los afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

1.4.8. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Abarca las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 84/1990, deberá formar parte del presente Proyecto de ejecución de obra un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo, coherente con el contenido de dicho proyecto de ejecución de obra, en el que se desarrollará la problemática específica de seguridad e higiene con un contenido y características mínimas. Este plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad e higiene correspondiente al Proyecto, entendiéndose que cualquier exceso se incluirá en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de seguridad e higiene se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad e higiene en el trabajo, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos.

1.4.9. CONTROL DE RUIDOS Y VIBRACIONES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos. En los compresores empleados al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados. Si a 7 m. producen niveles de sonido superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares. Si los niveles son superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos, y se evitará su funcionamiento innecesario.

Las herramientas neumáticas se equiparán, en lo posible, con silenciadores.

1.4.10. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

1.4.11. MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

1.4.12. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el Proyecto. Además, queda obligado a su conservación durante el plazo de garantía de un año a partir de la fecha de recepción provisional, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes, para los que se reserva una partida en el documento Nº4 - Presupuesto.

No serán computables, a tales efectos, las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable. Igualmente, será de obligación del Contratista la reposición y cobro al tercero responsable de los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra.

1.4.13. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Cuando finalicen las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos temporalmente para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

Se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante. Estos trabajos serán objeto de abono en forma de partida alzada.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra no serán objeto de abono, como en el caso de los vertederos cuya disposición sea facilitada por la Administración, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstos.

1.5. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

1.5.1. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

1.5.2. SEGUROS

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

1.5.3. RECLAMACIONES DE TERCEROS

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra. Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra, por escrito y sin demora, cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daño a terceros y atenderá a la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados.

El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

1.6. MEDICIÓN Y ABONO

1.6.1. ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo, podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Certificaciones

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios de contrato son fijos y sin revisión cualquiera que sea el plazo de ejecución de los trabajos.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

Precios de Aplicación

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.
- En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:
    - Los gastos generales y el beneficio industrial.
    - Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el Cuadro de Precios Nº1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

Partidas Alzadas

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definicón resulte imprecisa en la fase de proyecto (partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

Trabajos no Autorizados y Trabajos Defectuosos

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, sí como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante, si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

Unidades de Obra Incompletas

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios Nº2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración

de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

Excesos de Obra

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

Abono de Materiales Acopiados

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

Revisión de Precios

En función de las partidas que conforman el Presupuesto de la obra, se fija como fórmula de revisión de precios la siguiente:

$$K_t = 0{,}01A_t/A_0 + 0{,}05B_t/B_0 + 0{,}09C_t/C_0 + 0{,}11E_t/E_0 + 0{,}01M_t/M_0 + 0{,}01O_t/O_0 + 0{,}02P_t/P_0 + 0{,}01Q_t/Q_0 + 0{,}12R_t/R_0 + 0{,}17S_t/S_0 + 0{,}01U_t/U_0 + 0{,}39$$

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.

1.6.2. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, los correspondientes precios unitarios se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

La fijación del precio en todo caso se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia, se liquidará provisionalmente al Contratista en base a precios estimados por la Dirección de Obra.

1.6.3. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

1.7. OFICINA DE OBRA

Como complemento de la cláusula 7 del pliego de cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 50 m2.

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

1.8. PROTECCIÓN DEL ENTORNO

1.8.1. PREPARACIÓN DEL ENTORNO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Estas operaciones de desbrozado se ejecutarán con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes. Los huecos dejados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, efectuando la compactación equivalente al terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

1.8.2. LIMPIEZA DE CUNETAS

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará, igualmente, de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta inicial, en todas las actuaciones que se puedan efectuar en ellas.

1.8.3. TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS

El tratamiento de aceites usados cumplirá con lo dispuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Se entiende por aceite usado todos los aceites industriales o de lubricación, de origen mineral, natural o sintético, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos, excluidos los aceites de cocina usados.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por si o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado. Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

1.8.4. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva 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 de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

1.9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se realizará un Estudio de Impacto Ambiental, en el caso de darse variaciones sustanciales de Proyecto, durante la ejecución de las obras, (pistas de acceso y trabajo, plan de sobrantes y otras modificaciones no previstas).

Según lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se ha de someter a una adecuada evaluación ambiental todo plan, programa o proyecto que pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente, antes de su adopción, aprobación o autorización. Su metodología y contenido se han de ajustar a lo dispuesto en dicha Ley y en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

1.10. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

1.10.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra, en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación. En base a este se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final, según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

1.10.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Pliego se comprobará que las obras se finalizan con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se producirá la recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Cap. VI. sección 1ª) y en el Reglamento General de Contratación del Estado (Cap. VI Sección 2ª).

En el acta de recepción provisional se hará constar las deficiencias que, a juicio de la Dirección de Obra, deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo de dos (2) meses en que deberán ser ejecutadas, así como la forma en que deben realizarse dichos trabajos.

1.10.3. PERIODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El plazo de garantía, a contar desde la recepción provisional de las obras, será de un (1) año. Durante este el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción provisional de las obras. Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción provisional de las obras.

El período de garantía para las actuaciones relacionadas con las siembras y plantaciones, descritas en el Proyecto de Revegetación y, según establece el Pliego de Prescripciones, será de dos (2) años. Durante este período de garantía se establecerá un mantenimiento y conservación de las plantas, siembras, y obras

relacionadas, por un plazo de dos (2) años, tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Particulares del Proyecto de Revegetación.

El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que son necesarios realizar de forma periódica, diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo, tal y como habían sido diseñadas en el proyecto y así alcanzar las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido a menudo plantadas. Para el mantenimiento y conservación se establece en el Proyecto de Revegetación una partida de mantenimiento y conservación de plantaciones a lo largo del período de garantía. La Dirección de Obra, realizará cuantas inspecciones juzgue oportunas para ordenar el buen mantenimiento de las plantas, siembras y construcciones. En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

1.10.4. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la recepción definitiva de devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía. La recepción definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra. Cuando se efectúe la recepción definitiva será obligado comprobar aquellas obras o deficiencias que por distintas causas figuran en el acta de recepción provisional, como pendientes de ejecución o reparación durante el plazo de garantía.

2. MATERIALES BÁSICOS

2.1. HORMIGÓN

2.1.1. DEFINICIÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

2.1.2. CONDICIONES GENERALES

Los materiales correspondientes a este tipo deben cumplir las características especificadas por el Código Estructural.

2.1.3. MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación del hormigón, cuyas características se determinan en sus correspondientes artículos del PG-3, serán los siguientes:

- Artículo 202, "Cementos"
- Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- Artículo 281, "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"
- Artículo 283, "Adiciones a emplear en hormigones"

2.1.4. TIPOS DE HORMIGÓN

Se emplearán los siguientes tipos de hormigón:

- HM-12,5
- HM-15
- HM-20

2.1.5. CONDICIONES DE SUMINISTRO

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

2.1.6. EJECUCIÓN

Vertido

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados. Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas,

Compactación

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s). La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Curado

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m2 /h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40ºC), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

2.1.7. MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas. El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

2.2. MORTERO

2.2.1. DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

2.2.2. MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación del mortero, cuyas características se determinan en sus correspondientes artículos del PG-3, serán los siguientes:

- Artículo 202, "Cementos"
- Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- Artículos 281 a 284, Productos de adición
- Artículo 610.2.3, Árido fino

2.2.3. TIPOS DE MORTERO

Se emplearán mortero tipo M-250.

2.2.4. FABRICACIÓN

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable. El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasadura.

2.2.5. MEDICIÓN Y ABONO

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente utilizados.

2.3. BETUNES ASFÁLTICOS

2.3.1. DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

Se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales.

2.3.2. CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del Reglamento.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN anteriores.

Además, se estará en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros, o betunes oxidados.

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.

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

Tanto para la capa de rodadura como para las intermedia y de base, el ligante bituminoso a emplear será betún asfáltico convencional tipo 50/70.

2.3.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El 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 otro producto.

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, provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, en lugares de fácil acceso.

Los tanques deben ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que ante cualquier anomalía la temperatura se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10º C). También 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.

2.3.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá, al menos: la empresa suministradora, la fecha de fabricación y suministro, el vehículo que lo transporta, la cantidad y tipo de betún asfáltico suministrado, el comprador y destino, y la referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir: el símbolo CE, la identificación del organismo de certificación, la marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante, las dos últimas cifras del año de su primera colocación, el número de referencia de la Declaración de Prestaciones, la referencia a la norma europea correspondiente, la descripción del producto, y la información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente.

En la hoja de características contendrá, al menos, la referencia del albarán de la cisterna, la denominación comercial, si la hubiese, y el tipo de betún suministrado, y los valores de penetración según la NLT-124 del índice de penetración, según la NLT-181 del punto de fragilidad Fraass y según la NLT-182.

El suministrador proporcionará información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni betunes oxidados.

2.3.5. CONTROL DE CALIDAD

Control de Recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el CE, si se detecta alguna anomalía en el transporte, almacenamiento o manipulación, el Director de las Obras podrá solicitar en cualquier momento la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control a la Entrada del Mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el 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) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591,

UNE-EN 13924-1 o UNE EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control Adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla siguiente, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
Penetración a 25 °C		1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220
Punto de reblandecimiento		1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43
Resistencia al envejecimiento UNE-EN 12607-1	Cambio de masa	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	Penetración retenida	1426	%	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	Incremento punto reblandecimiento	1427	°C	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
Índice de penetración		12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7
Punto de fragilidad Fraass		12593	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
Punto de inflamación en vaso abierto		ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
Solubilidad		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

2.3.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en la tabla anterior.

2.3.7. MEDICIÓN

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte, en toneladas (t).

2.4. EMULSIONES BITUMINOSAS

2.4.1. DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

A efectos de aplicación del Pliego, se consideran para su empleo en la red de carreteras del Estado, las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

2.4.2. CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre su conformidad con las prestaciones declaradas. Estos deberán ir acompañados de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

El Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Además, en todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. Se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos (hulla u otros), o betunes oxidados.

2.4.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación

Siendo:

- C: emulsión catiónica.
- % ligante: contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- B: indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P: se añadirá en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F: se incluirá en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo (Fm: fluidificante mineral, Fv: fluidificante vegetal).
- C. rotura: indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1), de 2 a 10.
- Aplicación: tipo de aplicación de la emulsión (ADH: riego de adherencia, TER: riego de adherencia termoadherente, CUR: riego de curado, IMP: riego de imprimación, MIC: microaglomerado en frío, REC: reciclado en frío).

El material empleado cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3.

- Riegos de curado: emulsión bituminosa C60B4 CUR, cuya dotación del ligante no será inferior a 300 g/m2 de ligante residual.
- Riego de imprimación: emulsión bituminosa C50BF4 IMP, cuya dotación del ligante no será inferior a 500 g/m2 de ligante residual.

2.4.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes.

2.4.5. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá los datos identificativos de la empresa suministradora; vehículo que lo transporta; cantidad, denominación comercial y referencia del pedido; nombre y dirección del comprador y del destino.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir su identificación y características.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

2.4.6. CONTROL DE CALIDAD

Control de Recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los ensayos oportunos, y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

Control en el Momento de Empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el 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 y se efectuarán los mismos ensayos que los practicados para el control de recepción.

Control Adicional

El Director de las Obras, con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de sus características, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, para el ensayo de tamizado (UNE-EN 1429) y el ensayo de contenido de ligante (UNE-EN 1428). Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras, para comprobar las condiciones de almacenamiento, podrá disminuir el plazo.

2.4.7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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.

2.4.8. MEDICIÓN

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.

2.5. MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA MARCAS VIALES

2.5.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen en este apartado los materiales termoplásticos para señalización que, una vez fundidos, son aplicados en caliente en la señalización de marcas viales de pavimentos bituminosos, produciéndose el secado de forma instantánea.

Se trata de una mezcla compuesta por sustancias minerales de granulometría gruesa (hasta 700 micras), una resina y un plastificante ambos en forma sólida granular o en escamas; contienen también microesferas de vidrio premezcladas, un aceite mineral especial que ayuda a controlar la viscosidad de aplicación y plastificar el conjunto y un pigmento que le da el color.

Los materiales termoplásticos carecen de disolventes y es el calor el que fluidifica el producto para permitir su aplicación. Se vuelven sólidos de manera inmediata tras la aplicación.

Estos materiales se aplicarán indistintamente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

2.5.2. AGREGADOS

Están compuestos esencialmente por sustancias minerales naturales de color blanco y granulometría adecuada para lograr la máxima compactación, como arena silícea, cuarzo, calcita, etc.

2.5.3. PIGMENTO

Está constituido por dióxido de titanio que proporciona al producto su color blanco, y puede llevar eventualmente incorporado un extendedor adecuado que posea una dureza y tamaño de partícula que le hagan, al mismo tiempo, resistente al desgaste y al deslizamiento.

2.5.4. AGLOMERANTE O VEHÍCULO PLASTIFICANTE

Constituido por una o varias resinas de tipo termoplástico de naturaleza diversa, naturales o sintéticos, que tienen por objeto cohesionar los agregados y pigmentos entre sí y comunicarle adherencia al pavimento.

Dicho vehículo estará convenientemente plastificado, en general con aceites especiales, y estabilizado a la acción de los rayos ultravioleta.

La proporción de los constituyentes en la mezcla podrá ser libremente decidida por el fabricante, siempre que cumpla con las condiciones impuestas como características del material antes y después de la aplicación.

2.5.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.5.5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Su color será el blanco, entendiéndose como tal el correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48.103, y serán, siempre reflectantes.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40 ºC).

Su peso específico estará comprendido entre uno con nueve décimas y dos con una décima kilogramos por decímetro cúbico (1,9-2,1 kg/dm3).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en la calzada, ni a causa de los combustibles o lubricantes que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos para las personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro (4) recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto especificado se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de ciento noventa grados (190 ºC) sin que sufra la decoloración al cabo de cuatro (4) horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200 ºC) 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.

La temperatura de inflamación no será inferior a doscientos treinta y cinco grados centígrados (235 ºC) cuando se realiza con el Vaso Abierto Cleveland.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de microesferas de vidrio alrededor del veinte por ciento (20%) y, asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado (método combinex), debiendo, por tanto, la maquinaria adaptarse a este tipo de empleo. Este proceso asegura su permanencia en la marca vial durante toda su vida útil, lo que hace de los termoplásticos una de las mejores alternativas para una retrorreflexión duradera, ya que el desgaste natural de la marca vial las va a haciendo aparecer paulatinamente. El comportamiento inicial depende de la aplicación de microesferas de postmezclado, pero estas tienen una vida útil muy corta (de 1 a 6 meses), momento en el que aparecen las esferas de pre-mezclado.

El vehículo del aglomerante orgánico pigmentado 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 tiempo prudencial de treinta (30) segundos, no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

Son los materiales con los que se logran los mayores niveles de visibilidad nocturna en su vida útil, alcanzando más de 400 mcd.m2.lx-1 después de soportar cuatro millones de pasos de rueda en el ensayo de durabilidad.

2.5.5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA

Reflectancia Luminosa Direccional

La reflectancia luminosa direccional (MELC-12.97) para el color blanco, visibilidad diurna de la línea aplicada, no será menor de setenta y cinco (75) cuando la medida se realiza con luz normalizada bajo un ángulo de cuarenta y cinco grados (45 ºC).

Retrorreflexión

La retrorreflexión o visibilidad nocturna será superior a ciento cincuenta milicandelas por lux y metro cuadrado (150 mcd/lux/m2) medida con un retrorreflectómetro que funciona con un ángulo de incidencia de ochenta y seis grados treinta minutos (86º 30´) y un ángulo de divergencia de un grado treinta minutos (1º 30´).

Punto de Reblandecimiento

El punto de reblandecimiento no será inferior a noventa y cinco grados centígrados (95 ºC), medido según el método de bola y anillo (ASTM B-28-58-T), usando anillos troncocónicos.

Estabilidad al calor

El fabricante indicará la temperatura de seguridad, es decir la temperatura a la cual el material puede ser mantenido durante un mínimo de seis (6) horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que se presente degradación. Esta temperatura no será menor de la temperatura de reblandecimiento, medida según el ensayo indicado en el punto anterior, menos cincuenta grados centígrados (50 ºC).

La disminución en luminancia, usando un espectrofotómetro de reflectancia EEL con filtros 601, 605 y 609, no será mayor de cinco (5) unidades.

Estabilidad a la luz

La disminución de la reflectancia luminosa cuando una probeta del material se somete a la acción de los rayos ultravioletas durante dieciséis horas (16 h) no será superior a cinco (5) unidades.

Resistencia al flujo

La disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más/menos cinco milímetros (100 ± 5 mm) de altura durante cuarenta y ocho (48) horas, a cuarenta grados centígrados (40 ºC), no será mayor del veinte por ciento (20%).

Resistencia al impacto

El impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales sobre diez (10) muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de espesor no debe provocar deterioros en, al menos, seis de las muestras.

Resistencia a la abrasión

La resistencia a la abrasión será medida por medio de aparato Taber Abraser, utilizando ruedas calibradas H-22, para lo cual se aplicará el material sobre una chapa de monel de un octavo de pulgada de espesor y se someterá la probeta a una abrasión lubricada con agua. La pérdida en peso después de cien (100) revoluciones no será mayor de medio gramo (0,5 gr).

Resistencia al deslizamiento

Todos los materiales utilizados en las marcas viales ofrecerán un coeficiente de rozamiento al deslizamiento similar al del pavimento sobre el que se colocan. En cualquier caso, este coeficiente debe superar el valor cuarenta y cinco (45) medido con el aparato Skide del Road Research Laboratory.

2.5.6. CONTROL DE RECPECIÓN

El Director de Obra exigirá previamente al comienzo de los acopios la presentación de los correspondientes certificados oficiales.

Se realizará un muestreo inicial aleatorio, extrayendo un bote de cada cuarenta (40). Un bote, elegido al azar, se enviará a un Laboratorio Oficial Homologado con el objeto de comprobar que se cumplen todas las especificaciones indicadas en el presente Pliego. El resto de los botes se reserva hasta la llegada de los resultados, con el objeto de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

En cualquier momento el Director de Obra podrá exigir la realización de cualquiera de los ensayos citados, así como elegir la muestra sobre la que se realizarán dichos ensayos, que puede ser extraída de los botes reservados o de los acopios.

2.5.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de estos materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

3. EXPLANACIONES

3.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

3.1.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 300 - "Desbroce del terreno" del PG-3.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según juicio del Director de las Obras. Se incluye la retirada de estacas, cimentaciones y demás elementos de cerramientos de parcelas rurales, también la retirada de árboles no incluidos en la unidad de obra y la eliminación de caminos sin pavimentar. La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado por el Director de las Obras.

3.1.2. EJECUCIÓN DE OBRAS

Remoción de los materiales objeto de desbroce:

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, en una profundidad de 30 cm o la profundidad que quede verificada o definida durante la obra.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación. Fuera de la explanación, los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente. Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce:

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. Si se utiliza directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m), evitar que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas y reducirse al mínimo los traslados.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona, el Contratista deberá conseguir emplazamientos adecuados no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, a quien proporcionará copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

3.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

En esta unidad de obra se incluye la obtención de los permisos para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes no serán objeto de abono independiente. Tampoco se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

La unidad se medirá y abonará de acuerdo con los cuadros de precios del Proyecto por los metros cuadrados (m^2) medidos sobre Plano, es decir, aquella superficie a la que se aplica la unidad excluyendo terrenos que no necesiten despeje y desbroce, como carreteras pavimentadas.

3.2. TALA DE ÁRBOL ENTRE 5,00 Y 7,00 METROS

3.2.1. DEFINICIÓN

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 306 - "Tala de árbol con extracción de tocón" del PG-3.

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para cortar, destoconar y retirar de la zona afectada por las obras, los árboles definidos en el Proyecto de forma individualizada o indicados por el D.O.

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.

A efectos de esta unidad se consideran aquellos árboles de altura comprendida entre los 5,00 y los 7,00 metros.

3.2.2. 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 Proctor 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.

3.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo con 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 altura inferior a 5,00 m, así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza se medirán y abonarán de acuerdo a lo especificado en el Artículo "Despeje y desbroce del terreno" del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.3. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 320 - "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3.

3.3.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

3.3.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Se considera excavación en terreno medio a lo largo de toda la zona de desmonte, llevada a cabo por medios mecánicos.

3.3.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Tolerancia Geométrica de Terminación de las Obras

Se fijan las siguientes tolerancias:

- Taludes de hasta 3 m: + 15 cm
- Taludes de más de 3 m: + 25 cm

Las tolerancias definidas podrán ser modificadas por el Director de las Obras.

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 ‰ y el 5 ‰ = ± 1 ‰.
- Cunetas y drenajes con pendiente entre el 5 ‰ y el 10 ‰ = ± 2 ‰.
- Cunetas y drenajes con pendiente mayor del 10 ‰ = ± 4 ‰.

La desviación máxima en planta de cunetas y drenajes con respecto a lo definido en el Proyecto será de 10 cm.

3.3.4. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m^3), en todo tipo de terreno, medidos sobre planos de perfiles transversales.

El precio incluye el transporte a vertedero o lugar de empleo de los materiales removidos, pero no el refino, que se define en una unidad aparte. También se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

3.4. TERRAPLENES

3.4.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 330 - “Terraplenes” del PG-3.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera. Incluye terminación y refino de la explanada.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

3.4.2. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales utilizados para la formación de los terraplenes provendrán del material de excavación.

3.4.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Control de Compactación

El control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido por el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Se realizará el control de compactación mediante ensayo de carga con placa según NLT-357, 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 E31.

Terminación y Refino de la Explanada

La terminación y refino de la explanada se realizará de acuerdo con el artículo 340, “Terminación y refino de la explanada” del PG-3.

3.4.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m^3), medidos sobre los planos de perfiles transversales.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Se distinguen dos categorías en relación con su precio unitario:

- **Terraplén de suelo seleccionado.**
- **Terraplén de suelo procedente de excavación.**

3.5. REFINO DE TALUDES

3.5.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 341 - “Refino de taludes” del PG-3.

Esta unidad consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de pedraplenes.

3.5.2. 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, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

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.

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.

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.

3.5.3. MEDICIÓN Y ABONO

El refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m2) medidos sobre los Planos de planta.

4. DRENAJE

4.1. CUNETA DE HORMIGÓN EJECUTADA EN OBRA

4.1.1. DEFINICIÓN

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 400 - "Cuneta de hormigón ejecutada en obra" del PG-3.

La cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones y demás características se corresponden con las de una cuneta tipo VA-75.

4.1.2. MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Hormigón

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Código Estructural.
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

Otros

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

4.1.3. EJECUCIÓN

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación del Lecho de Asiento

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso, se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8d).

Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con el Código Estructural, el artículo 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3 y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT-334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

Juntas

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

4.1.4. MEDICIÓN Y ABONO

La cuneta se mide en metros lineales (ml) ejecutados medidos sobre Planos de planta. El abono incluye el hormigón utilizado y su colocación hasta terminar totalmente la ejecución de la unidad de obra.

4.2. CAÑOS

4.2.1. DEFINICIÓN

Este grupo de unidades comprende las tuberías circulares utilizadas como conductos en obras de drenaje transversal y longitudinal.

Incluye las siguientes actividades:

- Suministro de tubos prefabricados.
- Preparación y colocación del hormigón de asiento del tubo.
- Colocación de los tubos y elementos de unión.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

4.2.2. MATERIALES

A efectos del presente proyecto se colocarán tubos de hormigón armado de diámetros 400, 600, 800, 1000 y 1800 mm.

Serán de la clase 135 según la clasificación de la norma UNE-127-010-EX de acuerdo con lo definido en el Proyecto.

Los tubos serán prefabricados de hormigón armado. Se suministrarán en módulos de 1,7 m de longitud máxima.

El hormigón de asiento del tubo tendrá una resistencia a compresión de 20 N/mm2 en el caso de las ODT, y de 15 N/mm2 en el caso de los colectores.

Los hormigones y las armaduras a emplear cumplirán las prescripciones definidas en sus correspondientes artículos.

Las armaduras mínimas de los tubos serán las especificadas en la norma UNE-127-010-EX.

Las juntas serán machihembradas con unión, mediante junta de goma de compresión. Cumplirán las prescripciones de la norma UNE-53-571.

4.2.3. EJECUCIÓN

La instalación de los tubos se realizará en sección en zanja, en terraplén o en zanja terraplenada con las dimensiones mínimas indicadas en los planos, sobre una solera de hormigón de resistencia característica f_{ck} = 20 N/mm2.

Posteriormente se realizará el relleno hasta el nivel necesario acuerdo con lo establecido en el artículo 332 *"Rellenos localizados"* del PG-3. Se cuidará que las juntas queden selladas adecuadamente para garantizar su estanqueidad.

4.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

La ejecución de los caños de ODT en terraplén se divide en las siguientes actividades:

- **Excavación en zanja compacta**. Por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero. Medida en metros cúbicos (m3) según los Planos de ODT.

- **Tubo de hormigón armado.** Diámetro 1.800 mm. Incluso cimiento de hormigón, relleno de material granular, parte proporcional de juntas, totalmente colocado. Medido en metros lineales (ml) sobre Plano de planta.
- **Boquilla con aletas.** Para caño de diámetro 1.800 mm, totalmente terminada. Medida por unidades (Ud) colocadas.
- **Relleno de material no seleccionado**. Relleno hasta completar el nivel del núcleo del terraplén. Incluso extensión y compactación. Medido en metros cúbicos (m3) según Planos de ODT.

En el caso de las ODT en pedraplén, el relleno de pedraplén se ejecutará según lo establecido en su artículo correspondiente.

En cuanto a los colectores, estos se abonarán por metro lineal (ml) medido sobre Planos de planta. El abono incluye excavación de zanja, así como juntas y recubrimiento de hormigón.

5. FIRMES Y PAVIMENTOS

5.1. ZAHORRA ARTIFICIAL

5.1.1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme. La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

5.1.2. MATERIALES

Condiciones Generales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá retener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presente dos (2) caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos, se ajustará a los usos previstos en el PG-3 y en concreto al ZA (40).

El Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro huso del citado PG-3.

Composición Granulométrica

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el PG-3 y el Director de la Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

Calidad

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de la indicadas en la citada Norma.

Plasticidad

El material será "no plástico", según las Normas NLT-105/72 y 106/72.

El equivalente de arena será superior a treinta (30), según la Norma NLT-113/72.

5.1.3. EJECUCIÓN

Preparación de la Superficie de Asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT- 109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la Tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de esta unidad de obra.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

Limitaciones de la Ejecución

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

5.1.4. CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al ciento por ciento (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m2) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada uno de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos "E2", los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (E2 > 1.600 kg/cm2). La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,2.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

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 pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

5.1.5. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m3), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

5.2. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 530 - “Riegos de imprimación” del PG-3.

5.2.1. DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular no estabilizada, previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso, con objeto de tener una superficie impermeable y sin partículas minerales sueltas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

5.2.2. MATERIALES

Se empleará una emulsión **B50BF3 IMP**.

La dotación será de 1 kg/m2.

5.2.3. EJECUCIÓN

Preparación de la Superficie Existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En

caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego referente a la unidad de obra de que se trate o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación de la Emulsión Bituminosa

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos -tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.- estén expuestos a ello.

Extensión del Árido de Cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

5.2.4. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

5.2.5. CONTROL DE CALIDAD

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado Materiales de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

Control de Ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

5.2.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

5.2.7. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto no habrá lugar a su abono por separado.

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) calculadas como superficie regada multiplicada por la dotación. El abono incluirá la aplicación de la emulsión.

En este abono se considera incluido el eventual árido de cobertura necesario para dar paso al tráfico y el extendido del mismo.

Esta unidad de obra se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

5.3. RIEGO DE ADHERENCIA

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 531 - “Riegos de adherencia” del PG-3.

5.3.1. DEFINICIÓN

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

5.3.2. MATERIALES

Se empleará una emulsión **C60B3 ADH**.

La dotación será de 0,5 kg/m2.

5.3.3. EJECUCIÓN

Preparación de la Superficie Existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y 40.52-4 cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138:1999.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

5.3.4. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia. Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

5.3.5. CONTROL DE CALIDAD

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado Materiales de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

Control de Ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

5.3.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

5.3.7. MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) calculadas como superficie regada multiplicada por la dotación. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

5.4. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO AC

5.4.1. DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

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

5.4.2. CAPAS DE FIRME

La mezcla bituminosa se aplicará a las siguientes capas de firme:

Capa	Mezcla bituminosa	Espesor (cm)
Base	AC22 BASE G 50/70	8
Intermedia	AC22 BIN S 50/70	5

5.4.3. MATERIALES

Ligante Hidrocarbonado

El ligante a emplear será betún de penetración 50/70 en todas las capas (rodadura, intermedias y base).

En época invernal se mejorará el betún asfáltico de la capa de rodadura, mediante la adición, en la proporción de un 0,2% de un activante a base de poliaminas (Haffmitel o similar), con el fin de mejorar la adhesividad del árido fino. Su coste se considera incluido en el precio del ligante.

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

Áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

Árido Grueso

Definición

Se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

Condiciones generales

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87, no inferior a 100 en capa de rodadura e intermedia.

Limpieza

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

Calidad

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso no deberá ser superior a 25 en capas de rodadura e intermedia.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura será, como mínimo, 50.

Forma

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, será menor o igual que 25.

Árido Fino

Definición

Se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

Condiciones generales

El árido fino procederá al 50% del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica para la capa de rodadura y de piedra de cantera de naturaleza caliza para la capa intermedia.

Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas.

Calidad

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de desgaste Los Angeles, y el árido fino obtenido deberá poseer un equivalente de arena superior a 50.

Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas el índice de adhesividad, según la Norma NLT-355/74, fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

Polvo Mineral (filler)

Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

Condiciones generales

El polvo mineral será de aportación al 50% para las capas de rodadura e intermedia, y del tipo cemento III-1/35/MRSR. Estas serán las aportaciones mínimas, salvo que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al polvo mineral de aportación y el Director de las Obras rebajase o incluso anulase dichas proporciones mínimas.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

Finura y Actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

5.4.4. EQUIPO NECESARIO

Central de Fabricación

La mezcla bituminosa en caliente será fabricada en una zona externa a la obra, subcontratándose su suministo.

Se señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

Transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

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 deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Equipo de Compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

5.4.5. EJECUCIÓN

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Preparación de la Superficie

Se aplicarán las capas de mezcla bituminosa sobre riegos de adherencia o imprimación, que no se incluyen en la presente unidad de obra ya que constituyen unidades independientes.

Se comprobará que, transcurrido el plazo de rotura del ligante del riego de adherencia, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

Transporte y Recepción de la Mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora.

Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión de la Mezcla

A menos que el Director de las Obras justifique otra directriz, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

Después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de esta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquel. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas.

Juntas Transversales y Longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

5.4.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

5.4.7. CONTROL DE CALIDAD

Sólo se tendrá en cuenta la puesta en obra, ya que la mezcla será subcontratada.

Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará, con la frecuencia que establezca el Director de las Obras, el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

Control de Recepción de la Unidad Terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.17:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

5.4.8. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono, ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia tampoco se incluye; se abonará según lo prescrito en este Pliego para dicha unidad de obra.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto, por el espesor y la densidad. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos y el procedente de fresado de mezclas bituminosas. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El abono incluye el ligante hidrocarbonado utilizado (betún) y el polvo mineral de aportación (filler).

5.5. MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA

5.5.1. DEFINICIÓN

Se definen como mezclas bituminosas para capa de rodadura aquellas resultantes de la combinación de un betún asfáltico, áridos en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas para capa de rodadura se clasifican en calientes y semicalientes. En éstas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permiten disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 ºC) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Se utiliza en la capa de rodadura del firme una mezclas bituminosas discontinua.

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

La ejecución incluye las siguientes operaciones:

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo. Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.

Transporte al lugar de empleo.

Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla. Extensión y compactación de la mezcla.

5.5.2. TIPOS

La designación de las mezclas bituminosas discontinuas se hará conforme a la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-2 siguiendo el siguiente esquema:

BBTM	D	Clase	ILigante

Donde:

- **BBTM** indicación relativa a que la mezcla bituminosa es de tipo discontinuo
- **D** tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un
- noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- **Clase** designación de la clase de mezcla discontinua. A efectos de este Pliego será A o B.
- **Ligante** tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los Husos fijados en la tabla 543.8. El análisis granulométrico se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

TABLA 543.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA(**)	ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)								
	22	16	11,2	8	5,6	4	2	0,5	0,063
BBTM 11B(*)		100	90-100	60-80		17-27	15-25	8-16	4-6

La composición y dotación de la mezcla que deberá cumplir lo indicado en la tabla 543.9.

TABLA 543.9 - TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA TIPO DE MEZCLA

CARACTERÍSTICA		TIPO DE MEZCLA
		BBTM11B
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (kg/m²)		55-70
DOTACIÓN MÍNICA (*) DE LIGANTE (% en masa sobre el total de la mezcla)		4,75
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m²)	FIRME NUEVO	> 0,30
	FIRME ANTIGUO	> 0,40

5.5.3. MATERIALES

En cuanto al ligante hidrocarbonatado, los áridos y los aditivos seguirán lo establecido en el PG-3.

5.5.4. EQUIPO NECESARIO

Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente, sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, este consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo. No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla

bituminosa para capa de rodadura tipo discontinua o drenante ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Central de fabricación

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108- 2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán mediante centrales capaces de manejar, simultáneamente en frío, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero, en todo caso, no será inferior a tres.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (< 3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil (±5 ‰), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (±3 ‰).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión, y la distancia entre ésta y la zona de extensión

Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que será por el Director de las Obras.

La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

El defecto el Director de las Obras, fijará las anchuras máxima y mínima de la extensión y la situación de las juntas longitudinales necesarias.

Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

Equipos de compactación

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

La composición del equipo será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba. Las presiones de contacto de los compactadores deberán ser las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

5.5.5. EJECUCIÓN

Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 22 mm; 16 mm; 11,2 mm; 8 mm; 5,6 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 543.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido totalcon aproximación del uno por mil (1‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del áridototal con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Identificación y dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa total de la mezcla (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).
- La temperatura de mezclado se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302) de doscientos cincuenta a cuatrocientos cincuenta centipoises (250-450 cP) en el caso de mezclas bituminosas discontinuas con betunes asfálticos y de cuatrocientos a setecientos centipoise (400-700 cP) en el caso de mezclas bituminosas drenantes con betunes asfálticos. Además, en el caso de de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante en la temperatura de mezclado. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta y cinco grados Celsius (< 135 ºC), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (> 165 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (> 150 ºC). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (> 140 ºC).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de las mezclas respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente, en el caso de mezclas discontinuas, cuando lo exija el Director de las Obras
- Sensibilidad al agua
- Pérdida de partículas, en el caso de mezclas drenantes
- Cuando lo exija el Director de las Obras, escurrimiento del ligante, en mezclas discontinuas tipo BBTM B

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

La fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

Contenido de huecos

El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 543.10.

Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de de cien (100) para mezclas tipo discontinuas (BBTM) con molde de diámetro interior de 100 mm.

TABLA 543.10 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA EN PROBETAS. NORMA UNE-EN 12697-30 (50 golpes por cara)

TIPO DE MEZCLA	% DE HUECOS (Norma UNE-EN 12697-8)
BBTM B	≥ 12 y ≤ 18

Resistencia a la deformación permanente

En mezclas discontinuas, el Director de las Obras, podrá exigir que la resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, cumpla lo establecido en la tabla 543.11. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Se prepararán probetas, con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

TABLA 543.11 – PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10.000 CICLOS
(NORMA UNE-EN 12697-22)(mm para 10^3 ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO

	T3, T4 y ARCENES
CÁLIDA Y MEDIA	≤ 0,10
TEMPLADA	

Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua.

Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 ºC) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del noventa por ciento (ITSR ≥ 90%) para mezclas discontinuas.

Las probetas se compactarán según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante.

Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable antes de proceder a la extensión de la mezcla y, en su caso, a reparar las zonas con algún tipo de deterioro.

Si está constituida por un pavimento heterogéneo, se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que, transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación. El número mínimo de fracciones será de tres (3).

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (> 1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del materiales colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación. Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda las características previstas durante todo el proceso de fabricación.

Transporte

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa.

No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación, de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad requerida.

Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo. En cualquier caso, el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (> 6).

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 543.7.1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior. Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas transversales de la capa superpuesta guarden una separación mínima de cinco metros (5 m), y de quince centímetros (15 cm) para las longitudinales. En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales.

Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, se podrán aceptar haciéndolas coincidir en una limatesa del pavimento. Las juntas transversales de una mezcla bituminosa drenante se deberán realizar, preferiblemente, en la dirección de la línea de máxima pendiente del pavimento.

Al extender franjas longitudinales contiguas, cuando la temperatura de la extendida en primer lugar no sea superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

Las juntas transversales de la mezcla en capa de pequeño espesor se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo y se distanciarán en más de cinco metros (> 5 m) las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes.

Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (< 8 ºC), con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, y especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar el valor mínimo de la temperatura.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

5.5.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se llevará a cabo según lo establecido en el PG-3.

Densidad

En mezclas discontinuas BBTM B

- Espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm)

La media del porcentaje de huecos en mezcla no diferirá en más de dos (> 2) puntos porcentuales de los valores establecidos en el epígrafe 543.7.1. Si no se cumpliera esta condición, se procederá de la siguiente manera:

  - Si difiere en menos de cuatro (< 4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
  - Si difiere en más de cuatro (> 4) puntos porcentuales, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá por cuenta del Contratista.

Espesor

El espesor medio por lote no deberá ser en ningún caso inferior al especificado.

Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- En el caso de mezclas discontinuas, se podrá optar por demoler mediante fresado y reponer con un material aceptado por el Director de las Obras, o si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras, por extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada., todo ello por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de una (> 1) muestra presente un resultado inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) del espesor especificado. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos, se demolerá el lote mediante fresado, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

Macrotextura superficial

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor especificado. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior al noventa por ciento (> 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del valor previsto, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista, y en el caso de mezclas drenantes se demolerá mediante fresado el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos.

Resistencia al deslizamiento

El resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser en ningún caso inferior al valor previsto.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta superior al noventa y cinco por ciento (> 95%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si resulta inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) del valor previsto, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (> 5%) de la longitud total medida, presente un resultado inferior a dicho valor en más de cinco unidades (> 5). De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

5.5.7. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

La fabricación y puesta en obra de una capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua o drenante, con el espesor mínimo previsto en los Planos de Proyecto, se abonará por metros cuadrados (m2) obtenidos multiplicando la anchura señalada para la capa en los Planos del Proyecto por la longitud realmente ejecutada.

Este abono incluirá los áridos, el polvo mineral, las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales no previstas en los Planos de Proyecto.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote.

Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

6.1. MARCAS VIALES

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 700 - “Marcas viales” del PG-3. También se tienen en cuenta las Normas 8.2-IC. – “Marcas viales” y 8.3-IC. – “Señalización de Obras”.

6.1.1. 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.

6.1.2. TIPOS

Las marcas viales se clasificarán en función de:

- Su utilización: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes: 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.

6.1.3. 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.

6.1.4. 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.

6.1.5. 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 cumplirán lo especificado en la UNE 135 277(1).

6.1.6. 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.

6.1.7. MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (ml) aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre Planos de planta.

En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m2), medidos sobre Planos de planta. El precio incluye las esferas de vidrio.

Las marcas viales dispuestas en señalización de obra no se incluyen el abono de esta unidad de obra, sino que se abonarán como partida alzada.

6.2. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 701 - “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes” del PG-3. También se aplican las Normas 8.1-IC. – “Señalización vertical” y 8.3-IC. – “Señalización de Obras”, así como las monografías “Señalización móvil de obras” y “Manual

de ejemplos de señalización de obras fijas" de la Dirección General de Carreteras, adaptada a las prescripciones del presente Proyecto.

6.2.1. 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 esta, 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 estas.

6.2.2. 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 tendrán retrorreflectancia clase RA-2, salvo las señales de empleo temporal que podrán ser de clase RA1; los carteles tendrán retrorreflectancia RA-3.

Si se considera necesario 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.

6.2.3. 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.

6.2.4. 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.

6.2.5. 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) según las dimensiones especificadas en los Planos de detalle. Se incluyen elementos de sustentación, anclajes y cimentación.

La señalización vertical de obras se abonará aparte en su partida alzada.

6.3. BARRERAS DE SEGURIDAD

Las especificaciones de la presente unidad de obra parten de las definidas en el Artículo 704 - "Barreras de seguridad" del PG-3. También es de aplicación la Orden Circular 321/95 T y P "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos", modificada por la O.C. 6/01, adaptadas a las prescripciones del presente Proyecto.

6.3.1. DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

El tipo, dimensiones y nivel de contención de las barreras de seguridad a emplear son los definidos en el Proyecto.

6.3.2. 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.

6.3.3. 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.

6.3.4. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

6.3.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo con los cuadros de precios del Proyecto, por los metros lineales (ml) de barreras colocadas medidos sobre Planos de planta. 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; la pintura, independientemente del color empleado, cuando se trate de barrera de seguridad metálica pintada en su cara posterior; y los captafaros.

7. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

7.1. 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. 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, y al desmenuzado y posterior rastrillado de los terrones para cumplir con lo especificado en el presente Pliego.

7.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo con los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m3) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

7.2. HIDROSIEMBRA

7.2.1. DEFINICIÓN

Consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a encespedar.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde éste, si lo hubiera, o directamente si no lo hubiera, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la unidad.
- En su caso, la extensión de un tapado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se incluye ni el refino previo de los taludes ni los cuidados posteriores como riegos o abonados.

Tampoco se incluyen las semillas de leñosas, los aditivos o mejorantes que no estén incluidos expresamente en la descomposición de precios.

7.2.2. MATERIALES

Los materiales de la hidrosiembra serán:

- Agua.
- Semillas de pratenses
- Semillas de arbustivas
- Mulch (fibras corta o larga, paja, algodón, heno picado, turba)
- Estabilizador.
- Abonos

7.2.3. EJECUCIÓN

El proceso de ejecución desde el punto de vista cronológico será el siguiente:

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosembradora hasta cubrir la mitad de las paletas de agitador; a continuación, se incorporará el mulch evitando la formación de bloques o grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. Simultáneamente, se incorporarán las semillas, abonos y posibles aditivos.

Se tendrá en marcha el agitador durante al menos 10 minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Se seguirá, mientras

tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos 10 cm y entonces se añadirá el producto estabilizador de suelos.

No se comenzará el proceso de siembra hasta que no se haya conseguido una mezcla homogénea de todos sus componentes.

Uno o dos minutos antes del comienzo, se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

La siembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 70 metros.

Cuando las condiciones climatológicas, humedad excesiva, fuertes vientos y otros factores, dificulten la realización de las obras y la obtención de resultados satisfactorios, se suspenderán los trabajos, que sólo se reanudarán cuando se estime sean otra vez favorables las condiciones, o cuando se haya adoptado medidas y procedimientos alternativos o correctivos aprobados.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo a arriba.

En el caso de terraplenes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

En caso de existir tapado de hidrosiembra, se realizará después de la operación anterior sin solución de continuidad. El proceso mecánico es idéntico al descrito para la siembra.

La inmediatez de las fases de siembra y tapado es de gran importancia por lo que cuando se prevea que el tiempo disponible no permitirá realizar las dos fases en la misma jornada se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

7.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra; dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista.

La medición se hará por metros cuadrados (m2) medidos sobre Planos de planta.

En el precio unitario estará incluido el aporte de todos los materiales necesarios descritos en el presente Pliego y la ejecución de la unidad completa. El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios, para las unidades anteriormente concretadas, que se recogen en el Cuadro de Precios N.º 1.

Santander, julio de 2024



Fdo.: Ana Hernández Muruzabal

DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

Contenido

1. Mediciones auxiliares 2

2. Mediciones 4

3. Cuadro de precios Nº1 7

4. Cuadro de precios Nº2 9

5. Presupuesto por capitulos 12

6. Resumen del presupuesto 15

1. MEDICIONES AUXILIARES

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+000.000	16.12	0	0	0.03	0	0	0	0
0+020.000	25.83	419.49	419.49	0	0.31	419.49	419.49	0.31
0+040.000	35.37	611.98	611.98	0	0	1031.47	1031.47	0.31
0+060.000	42.81	781.77	781.77	0	0	1813.24	1813.24	0.31
0+080.000	47.13	900.52	900.52	0	0	2713.76	2713.76	0.31
0+100.000	46.48	937.88	937.88	0	0	3651.64	3651.64	0.31
0+120.000	46.42	930.64	930.64	0	0	4582.28	4582.28	0.31
0+140.000	42.81	893.61	893.61	0	0	5475.89	5475.89	0.31
0+160.000	23.34	664.39	664.39	1.81	17.55	6140.28	6140.28	17.86
0+180.000	7.08	307.65	307.65	2.48	41.99	6447.93	6447.93	59.85
0+200.000	0.8	79.5	79.5	8	104.27	6527.43	6527.43	164.12
0+219.996	2.1	28.98	28.98	26.37	343.6	6556.41	6556.41	507.72
0+240.000	8.04	101.4	101.4	6.35	327.23	6657.81	6657.81	834.95
0+260.000	0	80.38	80.38	50.84	571.93	6738.19	6738.19	1406.88
0+280.000	10.81	108.14	108.14	8.7	595.4	6846.33	6846.33	2002.28
0+300.000	49.69	605.06	605.06	0.23	89.3	7451.39	7451.39	2091.58
0+320.000	56.14	1058.28	1058.28	0	2.32	8509.67	8509.67	2093.9
0+340.000	51.78	1079.2	1079.2	0	0	9588.87	9588.87	2093.9
0+360.000	12.69	644.72	644.72	0.41	4.13	10233.59	10233.59	2098.03
0+380.000	0	125.5	125.5	0	225.18	10359.09	10359.09	2323.21
0+400.000	0	0	0	0	0	10359.09	10359.09	2323.21
0+420.000	0	0	0	0	0	10359.09	10359.09	2323.21
0+440.000	0	0	0	0	0	10359.09	10359.09	2323.21
0+460.000	0	0	0	0	0	10359.09	10359.09	2323.21
0+480.000	0	0	0	0	1115.52	10359.09	10359.09	3438.73
0+500.000	18.46	195.68	195.68	39.44	911.2	10554.77	10554.77	4349.93
0+520.000	50.15	724.48	724.48	3.89	399.21	11279.25	11279.25	4749.14
0+540.000	41.2	957.88	957.88	9.52	122.33	12237.13	12237.13	4871.47
0+560.000	0	429.08	429.08	117.61	1219.35	12666.21	12666.21	6090.82
0+580.000	0	0	0	247.9	3610.47	12666.21	12666.21	9701.29
0+600.000	0	0	0	180.86	4247.22	12666.21	12666.21	13948.51
0+620.000	0	0	0	51.51	2274.42	12666.21	12666.21	16222.93
0+640.000	7.12	72.66	72.66	13.05	636.33	12738.87	12738.87	16859.26
0+660.000	25.73	328.5	328.5	4.26	173.15	13067.37	13067.37	17032.41
0+680.000	33.5	592.26	592.26	9.17	134.27	13659.63	13659.63	17166.68
0+700.000	41.25	747.51	747.51	9.2	183.68	14407.14	14407.14	17350.36
0+720.000	57.01	982.62	982.62	1.36	105.66	15389.76	15389.76	17456.02
0+740.000	78.59	1356.01	1356.01	0.75	21.1	16745.77	16745.77	17477.12
0+760.000	122.27	2008.61	2008.61	0	7.45	18754.38	18754.38	17484.57
0+780.000	152.12	2743.94	2743.94	0	0	21498.32	21498.32	17484.57
0+800.000	149.3	2968.61	2968.61	0	0	24466.93	24466.93	17484.57
0+820.000	135.11	2760.5	2760.5	0	0	27227.43	27227.43	17484.57
0+840.000	100.04	2259.07	2259.07	0	0	29486.5	29486.5	17484.57
0+860.000	68.11	1616.52	1616.52	3.42	36.54	31103.02	31103.02	17521.11
0+880.000	50.34	1135.51	1135.51	1.71	54.5	32238.53	32238.53	17575.61
0+900.000	55.42	1008.26	1008.26	5.13	72	33246.79	33246.79	17647.61
0+920.000	87.35	1360.11	1360.11	10.87	171.49	34606.9	34606.9	17819.1
0+940.000	161.85	2372.92	2372.92	0	116.93	36979.82	36979.82	17936.03
0+960.000	230	3781.34	3781.34	0	0	40761.16	40761.16	17936.03
0+980.000	196.55	4207.28	4207.28	0	0	44968.44	44968.44	17936.03
1+000.000	130.12	3266.69	3266.69	0	0	48235.13	48235.13	17936.03

1+020.000	55.43	1886.65	1886.65	0	0	50121.78	50121.78	17936.03
1+040.000	0.39	577.27	577.27	8.78	86.23	50699.05	50699.05	18022.26
1+060.000	0	4.23	4.23	121.02	1282.52	50703.28	50703.28	19304.78
1+080.000	0	0	0	193.5	3143.88	50703.28	50703.28	22448.66
1+100.000	0	0	0	153.53	3446.79	50703.28	50703.28	25895.45
1+120.000	0	0	0	48.99	1978.39	50703.28	50703.28	27873.84
1+140.000	0	0	0	57.53	1050.27	50703.28	50703.28	28924.11
1+160.000	0	0	0	113.84	1713.71	50703.28	50703.28	30637.82
1+180.000	0	0	0	77.58	1914.26	50703.28	50703.28	32552.08
1+200.000	14.28	140.48	140.48	4.08	829.79	50843.76	50843.76	33381.87
1+220.000	83.12	941.97	941.97	0	42.65	51785.73	51785.73	33424.52
1+240.000	97.83	1725.76	1725.76	0.24	2.62	53511.49	53511.49	33427.14
1+260.000	101.5	1911.46	1911.46	2.07	24.37	55422.95	55422.95	33451.51
1+280.000	44.97	1448.48	1448.48	11.89	142.55	56871.43	56871.43	33594.06
1+300.000	0	449.75	449.75	24.33	362.25	57321.18	57321.18	33956.31
1+320.000	22.66	228.31	228.31	1.99	261.69	57549.49	57549.49	34218
1+340.000	32.83	567.66	567.66	0.13	20.74	58117.15	58117.15	34238.74
1+360.000	18.7	532.06	532.06	8.02	78.7	58649.21	58649.21	34317.44
1+380.000	29.46	497.89	497.89	2.15	98.26	59147.1	59147.1	34415.7
1+400.000	73.66	1052.33	1052.33	0.61	26.94	60199.43	60199.43	34442.64
1+420.000	164.9	2385.59	2385.59	0	6.1	62585.02	62585.02	34448.74
1+440.000	220.05	3849.47	3849.47	0	0	66434.49	66434.49	34448.74
1+460.000	187.38	4074.33	4074.33	1.17	11.67	70508.82	70508.82	34460.41
1+480.000	101.18	2885.66	2885.66	4.23	53.96	73394.48	73394.48	34514.37
1+500.000	101.99	2031.72	2031.72	2.1	63.32	75426.2	75426.2	34577.69
1+520.000	78.72	1702.84	1702.84	1.73	39.87	77129.04	77129.04	34617.56
1+540.000	100.06	1663.7	1663.7	18.38	233.4	78792.74	78792.74	34850.96
1+560.000	108.96	1929.07	1929.07	1.38	233.25	80721.81	80721.81	35084.21
1+580.000	154.1	2381.56	2381.56	0.11	16.66	83103.37	83103.37	35100.87
1+600.000	160.14	2793.93	2793.93	0.55	7.2	85897.3	85897.3	35108.07
1+620.000	49.95	1876.12	1876.12	0.16	7.6	87773.42	87773.42	35115.67
1+640.000	9.42	561.68	561.68	9.2	95.18	88335.1	88335.1	35210.85
1+660.000	3.92	132.31	132.31	5.68	149.2	88467.41	88467.41	35360.05
1+680.000	9.2	131.13	131.13	0.03	57.1	88598.54	88598.54	35417.15
1+700.000	11.93	211.21	211.21	0	0.28	88809.75	88809.75	35417.43

2. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1	**EXPLANACIONES**					
1.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**					
D38AN015	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO					
	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.					45.530,00
D39QE020	UD TALA ARBOL ENTRE 5.00 Y 7.00 M.					
	Ud. Tala de árbol de altura comprendida entre 5.00 y 7.00 metros con extracción de tocón, incluido apeo por niveles, troceado y transporte a vertedero y relleno y compactación de oquedades.					
	Árboles entre 5,00 y 7,00 metros	1	30,00			30,00
						30,00
1.2	**EXCAVACIONES**					
D38AP026	M3 EXCAV/TTE.ROCA MARTILLO NEUMATIC					
	M3. Excavación en roca con martillo neumático incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.					4.440,49
D38AP018	M3 EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.M/MECA.					
	M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a verterdero o lugar de empleo.					84.369,26
1.3	**RELLENOS**					
D38AR015	M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION					
	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.					35.417,43
D38AR014	M3 SUELO SELECCIONADO					
	M3. Suelo seleccionado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación, compactación hasta el 95% P.M. y terminación y refino de explanada.					112.500,00
1.4	**TERMINACIÓN**					
D38AR031	M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES					
	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.					14.366,82

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2	**DRENAJE**					
2.1	**DRENAJE TRANSVERSAL**					
2.1.1	**OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL**					
D38CM075	ML TUBO D=180CM H.V.REC.M/GRANULAR					
	ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibroprensado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.					180,00
D38CR075	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 180 CM					
	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.					16,00
2.2	**DRENAJE LONGITUDINAL**					
D38CA015	ML CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA VA-75					
	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.					1.780,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
3	**ESTRUCTURAS**					
C03.1	m2 PUENTE					960,00
C03.2	m3 MURO					1.000,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
4	**FIRMES Y PAVIMENTOS**					
D38GA115	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL					
	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.					8.052,75
D38GJ2001	t MBC AC 22 BIN 50/70 S CALIZA					
	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.					1.948,83
542.0090	t MBC TIPO AC22 BASE G, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL					
	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BASE G, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.					3.571,72
543.0020	m2 MBC TIPO BBTM 11B EN CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL					
	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.					1.037,85
530.0020	t EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN					
	EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.					10,13
531.0020	t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO					
	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.					40,54

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
5	**SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**					
5.01	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**					
D38IK020	UD PLACA KILOMETRICA REFLEXIVA					
	UD. Placa kilométrica reflexiva, i/poste de 80x40x2 mm y cimentación, suministro y montaje, totalmente colocada.					2,00
D38ID160	UD SEÑAL CIRCULAR 90					
	UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					11,00
D38IE050	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.					2,00
5.02	**SEÑALIZACIÓN HORIZONATAL**					
D38IA030	ML MARCA VIAL 10 CM					
	ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.					5.100,00
5.03	**BALIZAMIENTO**					
703.0080	ud PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 cm, DE CLASE RA2					
	PANEL DIRECCIONAL DE 160x40 cm Y RETRORREFLACTANCIA CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.					6,00
5.04	**SISTEMAS DE CONTENCION**					
704.0560	m BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2, W2 O INFERIOR, D=0,6 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A					
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W2 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,60 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).					1.239,71

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
6	**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**					
D38PA030	M3 EXTENDIDO TIERRA VEGETAL					
	M3. Extendido de tierra vegetal.					3.160,70
D39QC060	M2 HIDROSIEMBRA EN TALUDES					
	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodregradable de coco de 400 gr/m2.					14.366,82

3. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	530.0020	t	EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	382,67
0002	531.0020	t	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	475,65
0003	542.0090	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BASE G, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.	VEINTICINCO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	25,22
0004	543.0020	m2	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.	DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	2,01
0005	703.0080	ud	PANEL DIRECCIONAL DE 160x40 cm Y RETRORREFLACTANCIA CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	233,12
0006	704.0560	m	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W2 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,60 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).	TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	39,70
0007	8.01			CINCO MIL CIEN EUROS	5.100,00
0008	C03.1	m2		MIL EUROS	1.000,00
0009	C03.2	m3		OCHENTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	84,10
0010	D38AN015	M2	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,45

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	D38AP018	M3	M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,87
0012	D38AP026	M3	M3. Excavación en roca con martillo neumático incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	VEINTE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	20,11
0013	D38AR014	M3	M3. Suelo seleccionado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación, compactación hasta el 95% P.M. y terminación y refino de explanada.	CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	4,33
0014	D38AR015	M3	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,66
0015	D38AR031	M2	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	1,02
0016	D38CA015	ML	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.	CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,55
0017	D38CM075	ML	ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibroprensado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.	DOSCIENTOS DOCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	212,30
0018	D38CR075	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.	MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.962,84
0019	D38GA115	M3	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	15,58
0020	D38GJ2001	t	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.	CIEN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	100,48
0021	D38IA030	ML	ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	0,29
0022	D38ID160	UD	UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	187,58
0023	D38IE050	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.	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	253,25
0024	D38IK020	UD	UD. Placa kilométrica reflexiva, i/poste de 80x40x2 mm y cimentación, suministro y montaje, totalmente colocada.	CIENTO TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	103,28
0025	D38PA030	M3	M3. Extendido de tierra vegetal.	CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,42
0026	D39QC050	M2	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodregradable de coco de 400 gr/m2.	DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	2,27
0027	D39QE020	UD	Ud. Tala de árbol de altura comprendida entre 5.00 y 7.00 metros con extracción de tocón, incluido apeo por niveles, troceado y transporte a vertedero y relleno y compactación de oquedades.	OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	83,83

Santander, septiembre de 2025

Fdo: Ana Hernández Muruzabal

4. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	530.0020	t	EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	
			Mano de obra	21,56
			Maquinaria	34,28
			Resto de obra y materiales	326,83
			TOTAL PARTIDA	382,67
0002	531.0020	t	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	
			Mano de obra	43,11
			Maquinaria	68,54
			Resto de obra y materiales	364,00
			TOTAL PARTIDA	475,65
0003	542.0090	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BASE G, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.	
			Mano de obra	2,34
			Maquinaria	14,23
			Resto de obra y materiales	8,65
			TOTAL PARTIDA	25,22
0004	543.0020	m2	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.	
			Mano de obra	0,18
			Maquinaria	1,09
			Resto de obra y materiales	0,74
			TOTAL PARTIDA	2,01
0005	703.0080	ud	PANEL DIRECCIONAL DE 160x40 cm Y RETRORREFLACTANCIA CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	
			Mano de obra	20,84
			Maquinaria	6,98
			Resto de obra y materiales	205,30
			TOTAL PARTIDA	233,12
0006	704.0560	m	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W2 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,60 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).	
			Mano de obra	4,69
			Maquinaria	0,36
			Resto de obra y materiales	34,65
			TOTAL PARTIDA	39,70
0007	8.01		Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	5.100,00
0008	C03.1	m2		

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA	1.000,00
0009	C03.2	m3			
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA	84,10
0010	D38AN015	M2	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.		
				Mano de obra	0,04
				Maquinaria	0,39
				Resto de obra y materiales	0,02
				TOTAL PARTIDA	0,45
0011	D38AP018	M3	M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a verterdero o lugar de empleo.		
				Mano de obra	0,24
				Maquinaria	1,52
				Resto de obra y materiales	0,11
				TOTAL PARTIDA	1,87
0012	D38AP026	M3	M3. Excavación en roca con martillo neumático incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.		
				Mano de obra	3,46
				Maquinaria	15,51
				Resto de obra y materiales	1,14
				TOTAL PARTIDA	20,11
0013	D38AR014	M3	M3. Suelo seleccionado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación, compactación hasta el 95% P.M. y terminación y refino de explanada.		
				Mano de obra	0,52
				Maquinaria	1,21
				Resto de obra y materiales	2,60
				TOTAL PARTIDA	4,33
0014	D38AR015	M3	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.		
				Mano de obra	0,52
				Maquinaria	1,04
				Resto de obra y materiales	0,10
				TOTAL PARTIDA	1,66
0015	D38AR031	M2	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.		
				Mano de obra	0,22
				Maquinaria	0,77
				Resto de obra y materiales	0,03
				TOTAL PARTIDA	1,02
0016	D38CA015	ML	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.		
				Mano de obra	0,60
				Resto de obra y materiales	13,95
				TOTAL PARTIDA	14,55
0017	D38CM075	ML	ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibroprensado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.		
				Mano de obra	7,79
				Maquinaria	6,73
				Resto de obra y materiales	197,78
				TOTAL PARTIDA	212,30
0018	D38CR075	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.		
				Mano de obra	120,21
				Resto de obra y materiales	1.842,63
				TOTAL PARTIDA	1.962,84
0019	D38GA115	M3	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.		
				Mano de obra	0,63
				Maquinaria	2,09
				Resto de obra y materiales	12,86
				TOTAL PARTIDA	15,58
0020	D38GJ2001	t	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.		
				Mano de obra	2,03
				Maquinaria	12,51
				Resto de obra y materiales	85,94
				TOTAL PARTIDA	100,48
0021	D38IA030	ML	ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.		
				Mano de obra	0,04
				Maquinaria	0,02
				Resto de obra y materiales	0,23
				TOTAL PARTIDA	0,29
0022	D38ID160	UD	UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		
				Mano de obra	20,47
				Maquinaria	4,55
				Resto de obra y materiales	162,56
				TOTAL PARTIDA	187,58
0023	D38IE050	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	52,38
				Maquinaria	4,55
				Resto de obra y materiales	196,32
				TOTAL PARTIDA	253,25
0024	D38IK020	UD	UD. Placa kilométrica reflexiva, i/poste de 80x40x2 mm y cimentación, suministro y montaje, totalmente colocada.		
				Mano de obra	23,91
				Resto de obra y materiales	79,37
				TOTAL PARTIDA	103,28
0025	D38PA030	M3	M3. Extendido de tierra vegetal.		
				Mano de obra	0,10

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
				Maquinaria	0,30
				Resto de obra y materiales	0,02
				TOTAL PARTIDA	0,42
0026	D39QC060	M2	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodregradable de coco de 400 gr/m2.		
				Mano de obra	0,48
				Resto de obra y materiales	1,79
				TOTAL PARTIDA	2,27
0027	D39QE020	UD	Ud. Tala de árbol de altura comprendida entre 5.00 y 7.00 metros con extracción de tocón, incluido apeo por niveles, troceado y transporte a vertedero y relleno y compactación de oquedades.		
				Mano de obra	57,39
				Maquinaria	24,00
				Resto de obra y materiales	2,44
				TOTAL PARTIDA	83,83

Santander, septiembre de 2025



Fdo: Ana Hernández Muruzabal

5. PRESUPUESTO POR CAPITULOS

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	**EXPLANACIONES**			
1.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**			
D38AN015	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	45.530,00	0,45	20.488,50
	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
D39QE020	UD TALA ARBOL ENTRE 5.00 Y 7.00 M.	30,00	83,83	2.514,90
	Ud. Tala de árbol de altura comprendida entre 5.00 y 7.00 metros con extracción de tocón, incluido apeo por niveles, troceado y transporte a vertedero y relleno y compactación de oquedades.			
	TOTAL 1.1			**23.003,40**
1.2	**EXCAVACIONES**			
D38AP026	M3 EXCAV/TTE.ROCA MARTILLO NEUMATIC	4.440,49	20,11	89.298,25
	M3. Excavación en roca con martillo neumático incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			
D38AP018	M3 EXCAV/TTE.DTE.COMPACTO.M/MECA.	84.369,26	1,87	157.770,52
	M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a verterdero o lugar de empleo.			
	TOTAL 1.2			**247.068,77**
1.3	**RELLENOS**			
D38AR015	M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION	35.417,43	1,66	58.792,93
	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
D38AR014	M3 SUELO SELECCIONADO	112.500,00	4,33	487.125,00
	M3. Suelo seleccionado procedente de préstamo, incluso extendido, humectación, compactación hasta el 95% P.M. y terminación y refino de explanada.			
	TOTAL 1.3			**545.917,93**
1.4	**TERMINACIÓN**			
D38AR031	M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES	14.366,82	1,02	14.654,16
	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.			
	TOTAL 1.4			**14.654,16**
	TOTAL 1			**830.644,26**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2	**DRENAJE**			
2.1	**DRENAJE TRANSVERSAL**			
2.1.1	**OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL**			
D38CM075	ML TUBO D=180CM H.V.REC.M/GRANULAR	180,00	212,30	38.214,00
	ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibroprensado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.			
D38CR075	UD BOQUILLA ALETAS O.F. 180 CM	16,00	1.962,84	31.405,44
	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.			
	TOTAL 2.1.1			**69.619,44**
	TOTAL 2.1			**69.619,44**
2.2	**DRENAJE LONGITUDINAL**			
D38CA015	ML CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA VA-75	1.780,00	14,55	25.899,00
	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.			
	TOTAL 2.2			**25.899,00**
	TOTAL 2			**95.518,44**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	**ESTRUCTURAS**			
C03.1	m2 PUENTE	960,00	1.000,00	960.000,00
C03.2	m3 MURO	1.000,00	84,10	84.100,00
	TOTAL 3			**1.044.100,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4	**FIRMES Y PAVIMENTOS**			
D38GA115	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL	8.052,75	15,58	125.461,85
	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
D38GJ2001	t MBC AC 22 BIN 50/70 S CALIZA	1.948,83	100,48	195.818,44
	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 BIN 50/70 S CALIZA incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.			
542.0090	t MBC TIPO AC22 BASE G, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL	3.571,72	25,22	90.078,78
	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BASE G, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
543.0020	m2 MBC TIPO BBTM 11B EN CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL	1.037,85	2,01	2.086,08
	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.			
530.0020	t EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN	10,13	382,67	3.876,45
	EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
531.0020	t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO	40,54	475,65	19.282,85
	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
	TOTAL 4			**436.604,45**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5	**SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**			
5.01	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**			
D38IK020	UD PLACA KILOMETRICA REFLEXIVA	2,00	103,28	206,56
	UD. Placa kilométrica reflexiva, i/poste de 80x40x2 mm y cimentación, suministro y montaje, totalmente colocada.			
D38ID160	UD SEÑAL CIRCULAR 90	11,00	187,58	2.063,38
	UD. Señal reflectante circular D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
D38IE050	M2 CARTEL LAMAS ACERO REFLEXIVO E.G	2,00	253,25	506,50
	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.			
	TOTAL 5.01			**2.776,44**
5.02	**SEÑALIZACIÓN HORIZONATAL**			
D38IA030	ML MARCA VIAL 10 CM	5.100,00	0,29	1.479,00
	ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.			
	TOTAL 5.02			**1.479,00**
5.03	**BALIZAMIENTO**			
703.0080	ud PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 cm, DE CLASE RA2	6,00	233,12	1.398,72
	PANEL DIRECCIONAL DE 160x40 cm Y RETRORREFLACTANCIA CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
	TOTAL 5.03			**1.398,72**
5.04	**SISTEMAS DE CONTENCION**			
704.0560	m BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2, W2 O INFERIOR, D=0,6 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A	1.239,71	39,70	49.216,49
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W2 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,60 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).			
	TOTAL 5.04			**49.216,49**
	TOTAL 5			**54.870,65**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6	**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**			
D38PA030	M3 EXTENDIDO TIERRA VEGETAL	3.160,70	0,42	1.327,49
	M3. Extendido de tierra vegetal.			
D39QC060	M2 HIDROSIEMBRA EN TALUDES	14.366,82	2,27	32.612,68
	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodregradable de coco de 400 gr/m2.			
	TOTAL 6			**33.940,17**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
	TOTAL 7			**75.772,02**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8	**PARTIDAS ALZADAS**			
8.01	Limpieza y terminación de las obras	1,00	5.100,00	5.100,00
	TOTAL 8			**5.100,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9	**SEGURIDAD Y SALUD**			
	TOTAL 9			**31.293,53**
	TOTAL			**2.607.843,52**

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	EXPLANACIONES	830.644,26	31,85
2	DRENAJE	95.518,44	3,66
3	ESTRUCTURAS	1.044.100,00	40,04
4	FIRMES Y PAVIMENTOS	436.604,45	16,74
5	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	54.870,65	2,10
6	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	33.940,17	1,30
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	75.772,02	2,91
8	PARTIDAS ALZADAS	5.100,00	0,20
9	SEGURIDAD Y SALUD	31.293,53	1,20
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.607.843,52**	
	13,00 % Gastos generales 339.019,66		
	6,00 % Beneficio industrial 156.470,61		
	Suma	495.490,27	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**3.103.333,79**	
	21% IVA	651.700,10	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**3.755.033,89**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

, septiembre 2025.

Santander, septiembre de 2025



Fdo: Ana Hernández Muruzabal

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE ESTE DE COMILLAS (CA-135)

ANA HERNÁNDEZ MURUZABAL

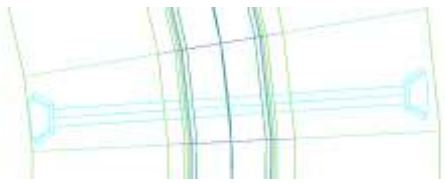
ESCUELA DE CAMINOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

DATOS DEL PROYECTO

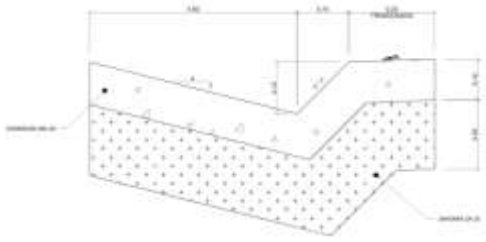
- **CARRETERA:** CA-135
- **LOCALIZACIÓN**: COMILLAS
- **POBLACIÓN**: 2141 HABITANTES
- **CLIMA**: TEMPLADO, HÚMEDO Y CON LLUVIAS FRECUENTES.

DRENAJE

- SE DISPONDRÁN 8 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL PARA EL DESAGÜE DE CUENCAS



- EL DRENAJE LONGITUDINAL SE SOLUCIONARÁ MEDIANTE CUNETAS DE SECCIÓN TIPO VA-75



OBJETIVOS

- ITINERARIO RÁPIDO SIN ATRAVESAR COMILLAS.
- MENOS TRÁFICO EN LA TRAVESÍA URBANA.
- REDUCCIÓN DE RUIDO Y CONTAMINACIÓN
- CONEXIÓN DIRECTA CA-135 CON CA-131

PRESUPUESTO

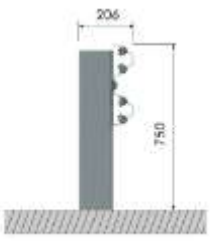
Concepto		Precio (€)	
		Parcial	Total
1	Presupuesto de Ejecución Material		2.607.843,52
2	Gastos Generales, 13%	339.019,66	
3	Beneficio Industrial, 6%	156.470,61	
4	Presupuesto Base de Licitación sin IVA (1+2+3)		3.103.333,79
5	IVA, 21%	651.700,10	
6	Presupuesto Base de Licitación (4+5)		3.755.033,89
7	Expropiaciones		263.746,19
8	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (6+7+8)		4.018.780,08

SEÑALIZACIÓN

- VELOCIDAD DE PROYECTO: 60 KM/H, CON LIMITACIÓN A 50 KM/H EN CURVAS 4 Y 7
- SE PROHIBE EL ADELANTAMIENTO A LO LARGO DE TODO EL TRAZADO

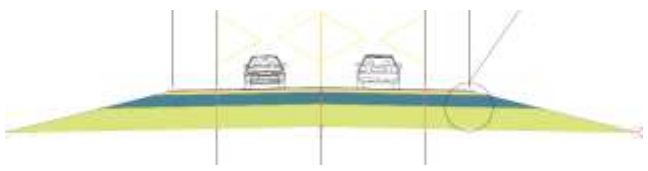


PANEL DIRECCIONAL COLOCADO EN CURVA 7



BARRERA DE SEGURIDAD N2-W2

SECCIÓN



TIPO	ESPESOR	ESPECIFICACIONES
Capa de rodadura	3 cm	BBTM 11B 50/70
Capa intermedia	5 cm	AC22 bin S 50/70
Capa base	8 cm	AC22 base G 50/70
Zahorra artificial	40 cm	Zahorra artificial
Suelo seleccionado	75 cm	

- RIEGO DE IMPRIMACIÓN: C50BF4
- RIEGO DE ADHERENCIA: C60B3

PLAN DE OBRA – 18 MESES

