**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**

ÁREA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

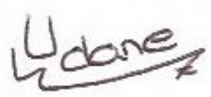
*UNIVERSIDAD DE CANTABRIA*

| | |
|---|---|
| **TIPO** | **PROYECTO** |
| **TÍTULO** | **NUEVO TRAMO DE LA CA-144**<br>**ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO** |
| | **NEW STRETCH OF ROAD CA-144** |
| **PROVINCIA** | **CANTABRIA** |
| **TÉRMINO MUNICIPAL** | **ASTILLERO- CAMARGO** |
| **TOMO** | **I (Y UNICO)** |
| **DOCUMENTOS** | **DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA**<br>**DOCUMENTO Nº 2 PLANOS**<br>**DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**<br>**DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO** |
| **GRUPO** | **CARRETERAS** |
| **AUTORES** | **1. ANSA OTAEGI, UDANE**<br>**2. COSSÍO ABASCAL, ANA**<br>**3. LÓPEZ LUJÁN, NÉSTOR**<br>**4. MARTÍNEZ CORBALÁN ROMERO, PEDRO** — **GRUPO 1** |
| **PRESUPUESTO**<br>**P.B.L 3.832.887,13 €** | **FECHA**<br>**DICIEMBRE 2011** |

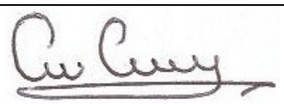
# FIRMAS DEL DOCUMENTO

| | | | |
|---|---|---|---|
| UC UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | **FECHA:** | **diciembre de 2011** | |
| | ***Área de Proyectos de Ingeniería*** | | |
| | **Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos** | | |
| | | | |

**FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO:**

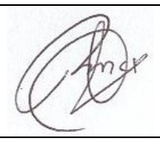


**FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO:**

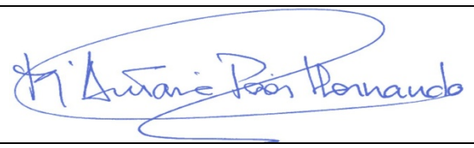


**FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO:**

**FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO:**



**FIRMA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO:**



# 1. DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

**1.1. MEMORIA**

**1.1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS**

**1.1.2. OBJETO DEL PROYECTO**

**1.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO**

**1.1.3.1. SITUACIÓN ACTUAL**

**1.1.3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA**

**1.1.3.1.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

**1.1.3.1.3. GEOLOGÍA**

**1.1.3.1.4. GEOTÉCNIA**

**1.1.3.1.5. SISMICIDAD**

**1.1.3.1.6. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**

**1.1.3.1.7. RED VIÁRIA, TRÁFICO Y PLANEAMIENTO**

**1.1.3.1.8. PROCEDENCIA DE MATERIALES**

**1.1.3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

**1.1.3.2.1. TRAZADOS**

**1.1.3.2.2. OBRAS DE EXPLANACIÓN**

**1.1.3.2.3. ESTRUCTURAS**

**1.1.3.2.4. FIRMES Y PAVIMENTOS**

**1.1.3.2.5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**

**1.1.3.2.6. ACCESIBILIDAD**

**1.1.3.2.7. ORDENACIÓN ESTÉTICA, ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA**

**1.1.3.2.8. GESTIÓN DE RESIDUOS**

**1.1.3.2.9. PARTIDAS ALZADAS**

**1.1.3.2.10. SEGURIDAD Y SALUD**

**1.1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

**1.1.5. ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL**

**1.1.6. RESPONSABILIDAD AMBIENTAL**

**1.1.7. PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS**

**1.1.8. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

**1.1.9. EXPROPIACIONES, AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO Y SERVICIOS AFECTADOS**

**1.1.10. PLANOS**

**1.1.11. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**1.1.12. PRESUPUESTO**

1.1.12.1. MEDICIONES

1.1.12.2. CUADROS DE PRECIOS

1.1.12.3. PRESUPUESTO

1.1.13. PRESUPESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1.1.14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1.1.15. REVISIÓN DE PRECIOS

1.1.16. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

1.1.17. CLASIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA

1.1.18. CONCLUSIÓN

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ANEJO Nº 2: TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

ANEJO Nº 3: GEOLOGÍA

ANEJO Nº 4: EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº 5: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº 6: TRÁFICO Y PLANEAMIENTO

ANEJO Nº 7: FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 8: ESTUDIO DE TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº 9: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº 10: GEOTÉCNIA

ANEJO Nº 11: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 12: PROCEDENCIA DE MATERIALES, PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS

ANEJO Nº 13: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 14: SEÑALIZACIÓN, DEFENSA Y BALIZAMIENTO

ANEJO Nº 15: ACCESIBILIDAD

ANEJO Nº 16: ORDENACIÓN ESTÉTICA, ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº 17: REPLANTEO

ANEJO Nº 18: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

ANEJO Nº 19: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATÍSTA

ANEJO Nº 20: AFECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO

ANEJO Nº 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 22: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 23: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº 24: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 25: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 26: RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

ANEJO Nº 27: REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 28: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº 29: IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 30: SEGURIDAD Y SALUD

2. DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

2.1. ÍNDICE DE PLANOS

2.2. PLANOS DE SITUACIÓN

2.2.1. PLANO DE SITUACIÓN

2.2.2. PLANO DE SITUACIÓN. LOCALIZACIÓN

2.2.3. PLANO DE SITUACIÓN. UBICACIÓN

2.3. PLANO DE CONJUNTO

2.3.1. PLANO DE CONJUNTO CON ALZADO ESQUEMÁTICO

2.3.2. PLANO DE CONJUNTO. DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

2.4. TRAZADO DE LA VÍA

2.4.1. PLANTA DE TRAZADO Y REPLANTEO

2.4.2. PERFIL LONGITUDINAL

2.4.3. PLANTA DE LA TRAZA

2.4.4. PLANTA GLORIETAS

2.5. SECCIONES Y PERFILES TRANSVERSALES

2.5.1. SECCIONES TIPO

2.5.2. PERFILES TRANSVERSALES

2.6. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

2.6.1. HIDROSIEMBRA DE LA TRAZA

2.6.2. SIEMBRA DEL VERTEDERO

2.7. ESTRUCTURA

2.7.1. ALZADO DEL PUENTE

2.7.2. PLANTA DEL PUENTE

2.7.3. ARMADURAS

3. DOCUMENTO Nº3 – PPTP

3.1. INTRODUCCIÓN

3.1.1. OBJETO DEL PLIEGO

3.1.2. DISPOSICIONES GENERALES

3.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

3.1.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA

3.1.6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

3.1.7. MEDICIÓN Y ABONO

3.1.8. OFICINA DE OBRA

3.1.9. PROTECCIÓN DE ENTORNO

3.1.10. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1.11. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

3.2. MATERIALES BÁSICOS

3.2.1. BETUNES ASFÁLTICOS

3.2.2. EMULSIONES ASFÁLTICAS

3.2.3. ZAHORRAS

3.3. UNIDADES DE OBRA

3.3.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

3.3.2. EXCAVACIÓN DE TODO TIPO DE TERRENO

3.3.3. DEMOLICIÓN DE FIRMES

3.3.4. DEMOLICIÓN DE EDIFICACIÓN

3.3.5. DRENES MECHA

3.3.6. RELLENO EN TERRAPLÉN

3.3.7. RELLENO CON PEDRAPLÉN

3.3.8. ZAHORRA ARTIFICIAL

3.3.9. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

3.3.10. RIEGO DE ADHERENCIA

3.3.11. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

3.3.12. BORDILLOS

3.3.13. ACERAS

3.3.14. HIDROSIEMBRA

3.3.16. TIERRA VEGETAL

3.3.17. PLANTACIONES

3.3.18. SEGUIMIENTO AMBIENTAL

3.3.19. SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO

3.3.20. PARTIDAS ALZADAS

4. DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES

4.1.2. MEDICIONES POR CAPÍTULOS

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

**4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2**

**4.4. PRESUPUESTO**

**4.4.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS**

**4.4.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

# DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA

# MEMORIA

*1.1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS* 2

*1.1.2 OBJETO DEL PROYECTO* 2

*1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO* 2

**1.1.3.1 SITUACIÓN ACTUAL** 2

1.1.3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA 2

1.1.3.1.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA 2

1.1.3.1.3 GEOLOGÍA 3

1.1.3.1.4 GEOTECNIA 3

1.1.3.1.5 SISMICIDAD 3

1.1.3.1.6 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 3

1.1.3.1.7 RED VIARIA, TRÁFICO Y PLANEAMIENTO 4

1.1.3.1.8 PROCEDENCIA DE MATERIALES 4

**1.1.3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS** 4

1.1.3.2.1 TRAZADO 5

1.1.3.2.2 OBRAS DE EXPLANACIÓN 5

1.1.3.2.3 ESTRUCTURAS 5

1.1.3.2.4 FIRMES Y PAVIMENTOS 5

1.1.3.2.5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS 6

1.1.3.2.6 ACCESIBILIDAD 6

1.1.3.2.7 ORDENACIÓN ESTÉTICA, ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA 6

1.1.3.2.8 GESTIÓN DE RESIDUOS 7

1.1.3.2.9 PARTIDAS ALZADAS 7

1.1.3.2.10 SEGURIDAD Y SALUD 7

*1.1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA* 8

*1.1.5 ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL* 8

*1.1.6 RESPONSABILIAD AMBIENTAL* 8

*1.1.7 PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS* 9

*1.1.8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS* 9

*1.1.9 EXPROPIACIONES, AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO Y SERVICIOS AFECTADOS* 9

*1.1.10 PLANOS* 9

*1.1.11 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES* 9

*1.1.12 PRESUPUESTO* 10

**1.1.12.1 MEDICIONES** 10

**1.1.12.2 CUADROS DE PRECIOS** 10

**1.1.12.3 PRESUPUESTO** 10

*1.1.13 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN* 10

*1.1.14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA* 10

*1.1.15 REVISIÓN DE PRECIOS* 10

*1.1.16 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO* 11

*1.1.17 CLASIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA* 11

*1.1.18 CONCLUSIÓN* 11

## 1.1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En septiembre de 2004, el Gobierno de Cantabria a través de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda, Dirección General de Carreteras Vías y Obras sacó a concurso la "ELABORACION ÍNTEGRA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, NUEVO TRAMO DE CARRETERA, CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOÓ DE GUARNIZO". El concurso se adjudicó a la empresa APIA XXI S.A., firmando el correspondiente contrato el 19 de enero de 2005. Dicho proyecto fue suscrito por APIA XXI S.A., en concreto por D. Alfredo Diego Abascal en junio de 2005. Encontramos los detalles en el anejo Nº1.

Las características técnicas que se especifican para su construcción son las siguientes:

- Tipo: Proyecto de Construcción.
- Clase de Red: Nacional.
- Velocidad de Proyecto: 80 km/h.
- Sección tipo: calzada de doble sentido (con un único carril por sentido), con arcenes a los lados y acera para peatones.

## 1.1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es recoger, a nivel de proyecto de construcción, las actuaciones necesarias para la construcción del nuevo tramo de la carretera CA-144 de ENLACE DE LA CERRADA – BOÓ DE GUARNIZO, con unos mínimos de calidad de servicio acordes con la actual demanda de tráfico, mejorando sustancialmente las actuales condiciones, y con un coste ampliamente compensado por la funcionalidad que se ha de conseguir.

El nuevo vial servirá para resolver el problema del tráfico en los polígonos industriales de los municipios de Camargo y de El Astillero, reemplazando el tramo actual que atraviesa el núcleo urbano, con un trazado seguro y adecuado, y con un impacto ambiental admisible.

## 1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO

### 1.1.3.1 SITUACIÓN ACTUAL

#### 1.1.3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Actualmente no existe el tramo del que es objeto este proyecto, que comunica el enlace de la Cerrada y la localidad de Boo de Guarnizo. Por ello, para acceder a Boo de Guarnizo es necesario hacerlo desde los municipios de Astillero o Maliaño.

La carretera objeto del proyecto cruza una zona de marisma en la que cohabitan varias especies autóctonas.

Los principales municipios a los que afecta el nuevo proyecto son los siguientes:

**El Astillero**. Situado a 7,5 km de Santander y 20 m sobre el nivel del mar, cuenta con 11.275. Lo más destacado de esta localidad es la industria de construcción naval

**Boo**. Este barrio se extiende al norte del municipio, en un margen de la ría homónima. Se halla a 2,5 km de la capital municipal, a 15 m de altitud. Tiene 1.089 habitantes.

**Guarnizo.** En esta localidad, que dista 1,5 km de la capital municipal y se asienta a 20 m de altitud. Aquí viven 3.060 vecinos

#### 1.1.3.1.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

A lo largo de este apartado, definido en el anejo Nº2, se describirán y justificarán, en orden cronológico, los trabajos realizados a fin de obtener la cartografía necesaria de la zona bajo estudio, detallando los trabajos realizados para el apoyo fotogramétrico y para la aerotriangulación de los fotogramas. Debido a la proximidad del aeropuerto de Santander y la dificultad de realizar un vuelo a escala 1/5.000 se utilizó para la realización de la cartografía un vuelo en color perteneciente a la Diputación realizado en septiembre de 2002 a escala 1/8.000.

El informe se dividirá en dos partes, tal y como se puede ver en el anejo nº2. En una primera parte se justificarán los trabajos necesarios para la obtención de la cartografía y en un segundo apartado se definirán los trabajos necesarios para la observación de las bases de replanteo y de los levantamientos taquimétricos.

#### 1.1.3.1.3 GEOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se sitúa en la parte noroccidental de la Cuenca Cantábrica.

Predominan notoriamente los materiales mesozoicos, tanto en facies continentales como marinas, a los que se superponen depósitos cuaternarios de tipo marisma. Las calizas, dolomías y margas originan un relieve ondulado y suave, llano a veces, que en ocasiones presenta una acumulación de suelo arcilloso en el fondo de depresiones kársticas superficiales.

La zona de estudio además, es atravesada por una importante falla de dirección NNO-SSE, que pone en contacto los materiales del Jurásico inferior con el Cretácico.

Toda esta información viene detallada en el anejo Nº3 correspondiente a la Geología.

#### 1.1.3.1.4 GEOTECNIA

A partir del análisis del trazado y de los posibles problemas geotécnicos que pudieran aparecer durante la ejecución de la obra, se definió una campaña de investigación geotécnica, con el objetivo de caracterizar geotécnicamente los materiales que son atravesados por la traza de la carretera. La campaña geotécnica ha incluido los siguientes trabajos:

- Reconocimiento del terreno mediante recorridos de campo
- Estudio fotogeológico
- Perforación de 4 sondeos mecánicos a rotación, con recuperación de testigo
- Excavación de 4 calicatas mecánicas, mediante retroexcavadora
- Ejecución de 5 penetraciones dinámicas de tipo DPSH

Durante la ejecución de los sondeos y las calicatas se han tomado muestras de material para la posterior realización de ensayos de laboratorio.

La zona de estudio se caracteriza por la existencia de unos recubrimientos importantes de rellenos antrópicos y suelos de tipo marisma con espesores medios de 4-6 m. Bajo éstos suelos se desarrollan niveles de calizas y calcarenitas de edades jurásico y cretácico, que en general se encuentran en estado sano y poco fracturado.

Los terraplenes requieren saneos importante ya que se desarrollan sobre suelos de tipo relleno antrópico no aptos para apoyar sobre ellos y sobre fangos de marisma. Así mismo en la zona de terraplenado situada entre el Estribo 2 y el P.K. 1+420 se han de realizar drenes verticales para acelerar la formación de asientos. La longitud de los drenes verticales está comprendida entre 3 y 6 m y la malla de distribución es triangular con lado 1-1.6 y 1.8 m según las alturas de terraplén y espesor de fangos detectado.

La información detallada se encuentra en el anejo Nº 10.

#### 1.1.3.1.5 SISMICIDAD

Son de aplicación a esta obra la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación" (NCSE-02), aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002, y la "Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes" (NCSP-07), aprobada por RD 637/2007 de 18 de mayo y publicada en el BOE de 2 de junio de 2007.

Según dicha normativa, como se justifica en el Anejo nº 4, no es preciso tener en consideración acciones sísimicas en el cálculo de estructuras situadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

#### 1.1.3.1.6 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

La obra transcurre en la llanura de la ría de Boo. Se trata de una llanura intermareal, que en pleamar se inunda y en bajamar se seca.

No se interrumpe ningún cauce fluvial, por lo que la circulación de agua superficial se dará en períodos de lluvia intensa debido a la escorrentía superficial.

La traza discurre por el acuífero de Camargo y el acuífero Calcáreo Jurásico. El acuífero de Camargo corresponde a calizas, calcarenitas, dolomías, gravas, arenas y limos del Cretácico. El acuífero Calcáreo Jurásico afecta a calizas, dolomías, areniscas, arenas y arcillas del Jurásico Inferior y Cretácico Inferior.

La zona de estudio tiene las características de un clima húmedo y brumoso, con precipitaciones abundantes durante todos los meses del año, incluidos los meses estivales.

El número medio anual de días de lluvia es similar en todas las estaciones de estudio, y oscila entre los 167 días de la estación. La suavidad térmica se debe a la influencia marítima en el clima, con temperaturas medias en invierno superiores a los 8 ºC y en verano superiores a los 18 ºC, aunque no suelen sobrepasar los 30 ºC. La precipitación media mensual es de 107,8 mm/mes.

La presencia de nieve en la zona de estudio es prácticamente despreciable. Las tormentas son más frecuentes, produciéndose de modo uniforme a lo largo de todo el año. Asimismo, los días de niebla en la zona son poco frecuentes, manifestándose una mayor ocurrencia durante el otoño (septiembre y octubre).

Los valores de velocidad de viento de la racha máxima oscilan entre 74 y 167 km/h.

Esta información detallada se encuentra en el anejo Nº5.

#### 1.1.3.1.7 RED VIARIA, TRÁFICO Y PLANEAMIENTO

El volumen de tráfico pesado adoptado para el tronco del tramo de carretera corresponderá a la categoría T1 para todas las vías proyectadas, tal y como se redacta en el anejo Nº6.

El municipio de Camargo se encuadra en la zona norte de Cantabria, muy cercano a la capital regional, Santander, y se inscribe en la denominada Comarca de la Bahía de Santander. Su cercanía al principal centro económico y poblacional regional y su situación en el más dinámico corredor de Cantabria, que une Santander con Torrelavega, son factores clave para comprender la configuración actual del espacio, además del dinamismo y multifuncionalidad de la que goza el territorio Camargués.

El Ayuntamiento de Astillero no cuenta en la actualidad con un Plan General de Ordenación Urbana. Regula su planeamiento por medio de las Normas Subsidiarias aprobadas de manera definitiva en el año 2000. En dicha norma se plantea el vial de conexión de este proyecto motiva el presente proyecto de construcción, con la ejecución de una glorieta de enlace con la red viaria en la zona urbana.

#### 1.1.3.1.8 PROCEDENCIA DE MATERIALES

Para la ejecución de las obras estudiadas se emplearán materiales de las explotaciones existentes en las cercanías de la obra, no siendo admisible la apertura de explotaciones en el entorno del tramo en estudio. En cualquier caso, habrán de corregirse los impactos medioambientales que se puedan generar, por obvias razones ecológicas y paisajísticas.

Dada la proximidad de las obras respecto a las áreas donde existen canteras, plantas de hormigón y de mezclas bituminosas, no parece que existan problemas en cuanto a la procedencia de los materiales, los cuales en general no habrán de transportarse a lo largo de distancias considerables, ya que todas las canteras y plantas de hormigón se encuentran en el mismo término municipal de Camargo.

En el anejo Nº12 se encuentra la información con mayor detalle.

### 1.1.3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

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

Consta el estudio de los cuatro documentos reglamentarios habituales en este tipo de estudios, definiendo las obras proyectadas, las cuales quedan agrupadas en presupuestos parciales correspondientes a cada grupo de unidades de obra.

Este proyecto se plantea como la construcción de un tramo de la CA-144, enlace de la Cerrada – Boo de Guarnizo, proyectándose glorietas para las conexiones de inicio y final del enlace.

#### 1.1.3.2.1 TRAZADO

En el diseño del trazado, tanto en planta como en alzado, se han tenido en cuenta las pautas marcadas en la vigente Instrucción de Carreteras (Norma 3.1-IC) para la velocidad de proyecto de 80km/h.

En cuanto al trazado en planta del tronco, el radio mínimo es de 250 m. En todos los casos se cumplen las longitudes mínimas de curvas de transición y los restantes condicionantes mínimos prescritos por la 3.1-IC. En cuanto al trazado en alzado, la inclinación máxima es del 1.94 %, y todos los acuerdos son cóncavos de parámetro mínimo de 3880 m. Los peraltes también se han limitado a su valor máximo según la tabla de la Norma para carreteras (Norma 3.1 – IC). Se procederá a redondear los puntos angulosos de cambio de peralte en una longitud de 20 m.

En el Anejo Nº 8 se recogen los datos de las alineaciones y rasantes proyectadas, encontrándose en el Anejo Nº 18 los datos de replanteo de los ejes en planta y alzado.

En los planos 2.4 TRAZADO DE LA VÍA, se recogen los de trazado y replanteo en planta y los perfiles longitudinales que engloban las características del trazado en alzado, así como los diagramas de curvaturas y peraltes.

#### 1.1.3.2.2 OBRAS DE EXPLANACIÓN

Teniendo en cuenta los taludes de desmonte y terraplén, el resultado global del movimiento de tierras es el siguiente:

| | |
|---|---|
| **Terraplén ( $m^3$)** | 33555,63 |
| **Desmonte ( $m^3$)** | 1023,15 |

Viene detallado en el anejo Nº9 de este documento.

#### 1.1.3.2.3 ESTRUCTURAS

Para salvar la marisma se ha optado por un viaducto de vigas continuo de hormigón armado de 180 m de longitud dividido en 4 vanos de 45 m cada uno, sustentadas todas ellas por pilares de hormigón armado. La sección consta de dos vigas en T de 150x250 cm con los voladizos de 50 cm , sobre las que se apoya el tablero de 12.5m de ancho.

El trazado parte de la Glorieta de la Cerrada, de forma que el estribo se sitúa inmediatamente después de la glorieta en el PK 0+030m y finaliza en el PK 0+210m. El trazado se ha hecho de manera que el viaducto quede dentro de una alineación recta, tomando solo 15 m de la curva de transición posterior. La pendiente empieza con un valor de 1.94%, variando mediante un acuerdo vertical cóncavo hasta una pendiente de 1.54%.

Para solucionar el paso inferior sobre la senda se ha optado por un paso inferior de hormigón prefabricado.

Toda la información se detalla en el anejo Nº13 relativo a las Estructuras.

#### 1.1.3.2.4 FIRMES Y PAVIMENTOS

Se recogen en este capítulo aquellas obras necesarias para dotar al tramo que se proyecta del correspondiente afirmado. Las secciones de firme proyectadas se han elegido de acuerdo con las prescripciones de la vigente Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme" para las respectivas categorías de tráfico.

Por las características de los materiales existentes en la zona, se puede considerar una explanada tipo E-2. Además se ha tenido en cuenta que nuestro proyecto se encuentra comprendido en la zona pluviométrica lluviosa, y dispone de un IMD >> 5000 vehículos/día.

En el Anejo Nº 11 de esta memoria se describe de forma más precisa las consideraciones y datos tenidos en cuenta para fijar las diferentes secciones estructurales de firme, siendo finalmente, las siguientes:

Sección estructural tipo de firme:

- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo PA-12 en capa de rodadura.
- 10 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 en capa intermedia.
- 15 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 en capa de base.
- 25 cm de zahorra artificial.

Sección estructural de firmes sobre las estructuras:

- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo PA-12 en capa de rodadura.

Los arcenes, dado que tienen una anchura inferior a 1,5 m, tendrán la misma sección de firme que la calzada, en cada caso.

Como es preceptivo, se aplicará un riego de imprimación siempre que se vaya a aplicar una capa de mezcla bituminosa sobre una granular, y un riego de adherencia siempre que se vaya a aplicar una capa de mezcla bituminosa sobre otra también bituminosa.

#### 1.1.3.2.5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Para definir la señalización horizontal, se ha tenido en cuenta la Norma de Carreteras 8.2-I.C. “Marcas Viales” de Marzo de 1.987 publicada por la Dirección General de Carreteras.

Todas la marcas viales proyectadas serán reflectantes en color blanco, definiéndose sus formas y características en los planos de detalle.

La señalización vertical se ha proyectado siguiendo la Instrucción 8.1- IC/99 “Señalización Vertical” y los catálogos de señales de circulación publicados por la Dirección General de Carreteras en Marzo y Junio de 1.992.

Lo compondrán las señales reglamentarias, que tendrán una forma circular, triangular o cuadrada dependiendo del caso. Las dimensiones son las siguientes:

- Triangulares: 135 cm
- Circulares: 90 cm de diámetro
- Cuadradas: 120 cm de lado

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

Las barreras de seguridad han sido proyectadas teniendo en cuenta lo indicado en la O.C 321/95 T y P, modificada por la O.C.6-2001.

Encontramos los detalles en el anejo Nº14, relativo a la señalización, balizamiento y defensas.

#### 1.1.3.2.6 ACCESIBILIDAD

Tal y como se define en el anejo Nº15, un entorno accesible es aquel entorno diseñado de tal modo que puede ser utilizado con seguridad y eficacia por el mayor número posible de personas, ya sean estas discapacitadas o no. Este concepto implica que se debe ampliar el término "estándar", utilizado en el diseño en general, utilizando el concepto de manera que dentro del tengan cabida la diversidad de personas que habitan o utilizan un determinado entorno. Las normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad, aprobadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su cuadragésimo octavo periodo de sesiones, mediante Resolución 48/96 de 20 de diciembre de 1993, recoge en sus apartado II. Las Esferas previstas para la igualdad de participación.

Entre las medidas que se especifican en el correspondiente anejo, la decisión más importante al respecto es dotar a todo el trazado una pendiente más o menos constante y uniforme del 1.6%. De esta manera las personas que vayan en silla de ruedas tendrás un traslado más cómodo y confortable.

#### 1.1.3.2.7 ORDENACIÓN ESTÉTICA, ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA

Se pueden encontrar distintos tipos de suelos tal y se define el anejo Nº16, relativo a la ordenación estética, ecológica y paisajística: improductivo, setos, praderías, vegetación asociada a las vías de comunicación y vegetación alóctona.

Se preparará el terreno para la revegetación y se define en el anejo el desbroce, recogida y acopio de la tierra vegetal, remodelación del terreno, afinado de taludes, empleo de la tierra vegetal y abonado.

Para la revegetación es la necesaria la preparación en profundidad y en superficie del suelo, para luego implantar las siembras y plantaciones:

- Hidrosiembra para taludes de especies herbáceas y arbustivas
- Hidrosiembra para áreas litorales
- Siembra manual de gramíneas y leguminosas
- Plantación en glorietas y zonas de enlace

#### 1.1.3.2.8 GESTIÓN DE RESIDUOS

En el anejo Nº25, encontramos toda la información relativa a la Gestión de residuos. Se ha desarrollado un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el R.D 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos. Así mismo se asegura que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Se han calculado los siguientes volúmenes de residuos;

| Tipología RCDs | Estimación ($m^3$) |
|---|---|
| **A1 RCDs Nivel I** | |
| **Tierras y pétreos de la excavación** | **1.023,15** |
| **A2 RCDs Nivel II** | |
| **RCDs Naturaleza Pétrea** | **933,79** |
| **RCDs Naturaleza no Pétrea** | **488,74** |
| **RCDs Potencialmente peligrosos** | **180,81** |

El Presupuesto destinado a la gestión de los residuos de construcción y demolición a la expresada cantidad de: DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS. (16.833,4€).

#### 1.1.3.2.9 PARTIDAS ALZADAS

En este proyecto, debido a que no se ha entrado en detalle en el proceso constructivo del viaducto sobre la Ría de Boo y del paso inferior sobre la senda, se ha tomado una partida alzada de ellos para estimar un precio para la elaboración del Presupuesto

#### 1.1.3.2.10 SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligación de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obra pública, se ha redactado el Documento de SEGURIDAD Y SALUD, donde se estudian las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento para la señalización para el tráfico interior de obra y externo a la misma afectado por ella. También se incluyen las preceptivas instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores. Todo ello lo encontramos en el anejo Nº30, relativo al Estudio de Seguridad y Salud.

En el mencionado Documento se recoge la descripción de las unidades de obra dedicadas a todo lo expuesto anteriormente, así como las correspondientes mediciones, Cuadro de Precios y Presupuesto cuyo importe se incorpora al Presupuesto General de la Obra. El coste de las medidas necesarias incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud resulta ser de 25.000672,67 €, a nivel de ejecución material.

## 1.1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha elegido esta alternativa principalmente por los siguientes motivos:

- Se ha dispuesto el trazado de manera que sea lo más urbano posible, alejándolo todo lo que se pueda de la Ría de Boo para minimizar el impacto.
- Para facilitar la construcción del viaducto se ha optado por disponer el trazado de manera que la estructura quede encajada toda ella en una recta.
- Por otra parte el perfil longitudinal del trazado se ha dispuesto de manera que la pendiente sea lo más uniforme y mínima posible, de manera que las personas con movilidad reducida tengan un tránsito cómodo y confortable, y por otro lado una conducción con unas buenas condiciones de visibilidad y, por tanto, de seguridad.

## 1.1.5 ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

En el anejo Nº29 sobre el impacto ambiental, se recogen las condiciones del medio en el que se va a intervenir y las medidas de prevención y corrección. Para ello se tiene en cuenta la Declaración de Impacto Ambiental (B.O.E. 22/03/2001) que se adjunta y el Estudio de Impacto Ambiental (B.O.E. 16/01/1998).

Se trata de un conjunto de rías que se asientan en la zona más interna del estuario de la Bahía de Santander, donde la influencia oceánica se encuentra más atenuada. Las actividades naval y minera han dejado huella en el paisaje al modificar la línea de costa y al contribuir al relleno. El abandono de la actividad minera provocó que toda la zona fuera colonizada por especies vegetales agresivas.

Se recogen las medidas preventivas y correctoras a aplicar en la obra. Entre ellas se incluyen las incluidas en la Declaración de Impacto Ambiental y en el Estudio de Impacto Ambiental;

medidas ambientales preventivas de carácter general

medidas ambientales durante la fase de diseño

medidas preventivas específicas

medidas para la protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas

medidas para la protección de la atmósfera

medidas para la prevención del ruido

medidas para la protección de la geomorfología y los procesos geológicos

medidas para la protección de los suelos

medidas para la protección de la vegetación

medidas para la protección de la fauna

medidas para la gestión de residuos

medidas para la protección del medio social

medidas para la protección del patrimonio arqueológico

medidas para la restauración

Se aplicarán durante la construcción las medidas preventivas de "Compromiso y garantía ambiental" habituales en este tipo de obras, más las específicas requeridas por esta. Estas medidas quedarán reflejadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto de construcción

También se incluye un Programa de Vigilancia Ambiental.

## 1.1.6 RESPONSABILIAD AMBIENTAL

Tal y como se define en el anejo Nº26, se ha seguido la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. Para ello se define el ámbito de aplicación, la duración de la responsabilidad ambiental, las consecuencias de los daños a particulares, las competencias administrativas, daños transfronterizos y la reparación de daños ambientales.

## 1.1.7 PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS

Atendiendo a las características de este estudio, así como a las de las obras y su entidad, se incluye una planificación de las mismas, estimando como plazo adecuado para la ejecución de la totalidad de ellas el de 20 meses.

En el Anejo Nº 22 de la memoria se acompaña el diagrama del plan de obra, en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo.

## 1.1.8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el anejo Nº 21 referente a la justificación de precios, se calculan los precios relativos a la mano de obra, la maquinaria y los materiales.

Para dichos cálculos se han tenido en cuenta las actuales bases de cotización al régimen de la Seguridad Social, la legislación laboral vigente y "la base de precios de la construcción de Cantabria 2011-2012".

## 1.1.9 EXPROPIACIONES, AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO Y SERVICIOS AFECTADOS

En cuanto a las expropiaciones, es necesario la definición y valoración de todos los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras. Se ven afectadas una serie de edificaciones de diferentes usos y tipologías. Son construcciones de considerable antigüedad y de regular estado de conservación, en su mayoría están desocupadas, lo que se ha tenido en cuenta en su valoración. Además, las valoraciones de los bienes y servicios afectados incluyen la parte proporcional de los gastos de carácter general que se producen a lo largo del desarrollo del expediente de expropiación, tales como: anuncios en prensa, tasaciones, etc.

Finalmente, siguiendo el estudio realizado en el anejo Nº 23, las expropiaciones suman un total de 607.084,24 €.

En cuanto a los servicios afectados, en el presente proyecto se ha querido estudiar en particular la reposición del tendido eléctrico afectado por la nueva carretera, ascendiendo el total a un coste de 38.400€. Cuyo desglose se puede ver en el anejo Nº 24. Además, existen diversos servicios afectados como abastecimiento o saneamiento, para los cuales se necesita la tramitación oportuna con las compañías afectadas, ya que en el presupuesto de ejecución no se contempla la reposición de los mismos. Estas empresas y servicios vienen reflejados en el anejo Nº 18.

En cuanto a la afección del dominio público, como se comenta en el anejo Nº20, se detalla el presupuesto para conocimiento de Costas, debido a la situación de la obra dentro de dicho dominio público:

- 2.172.744,1€ sin IVA
- 2.563.838,04€ con IVA

## 1.1.10 PLANOS

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

## 1.1.11 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

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

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

## 1.1.12 PRESUPUESTO

El documento nº 4 de este proyecto recoge los correspondientes capítulos que definen el presupuesto de ejecución.

### 1.1.12.1 MEDICIONES

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

### 1.1.12.2 CUADROS DE PRECIOS

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

### 1.1.12.3 PRESUPUESTO

Consta de los correspondientes presupuestos parciales, obtenidos aplicando a la medición de cada una de las unidades que los componen su correspondiente precio del cuadro de precios nº 1. Estos presupuestos parciales, incrementados con la partida de seguridad y salud, dan lugar al correspondiente presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de **2.729.587,75€.**

El presupuesto base de licitación se obtiene añadiendo al de ejecución material un 13 % en concepto de gastos generales y un 6 % en concepto de beneficio industrial del Contratista e incrementado todo ello con el correspondiente IVA del 18 %, ascendiendo dicho presupuesto base de licitación a la cantidad de **3.832.887,13€.**

## 1.1.13 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto para conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al presupuesto base de licitación el importe de las expropiaciones y la reposición de los bienes y servicios no contemplados en dicho presupuesto base de licitación, así como el importe de las asistencias técnicas necesarias, si se previesen, con lo cual resulta un total de 4.478.371,37 € , tal y como se desglosa en el Anejo nº 28 de este documento.

## 1.1.14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En nuestro caso superan el 20 % del precio del presupuesto, los capítulos de EXPLANACIONES y el de ESTRUCTURAS, por lo que las constructoras deberán tener ambas clasificaciones, tal y como se redacta en el anejo Nº19, relativo a la clasificación del contratista.

- Explanaciones:
  GRUPO A (movimiento de tierras y perforaciones)
  SUBGRUPO 2 (explanaciones)
- Estructuras:
  GRUPO B (puentes, viaductos y grandes estructuras)
  SUBGRUPO 2 (de hormigón armado)

## 1.1.15 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la normativa vigente y lo indicado por la Administración, la fórmula de revisión que se propone es la número 141 del Real Decreto 1357/2011, apropiada para obras de carretera, en concreto para la “Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas”, la cual obedece a la expresión:

Kt=0,01At/A0+0,05Bt/B0+0,09Ct/C0+0,11Et/E0+0,01Mt/M0+0,01Ot/O0+0,02 Pt/P0+0,01Qt/Q0+0,12Rt/R0+0,17St/S0+0,01Ut/U0+0,39

Viene detallado en el anejo Nº27 de este documento.

## 1.1.16 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

Los documentos que constan este proyecto son los siguientes:

DOCUMENTO Nº1

- Memoria.
- Anejos a la memoria.

DOCUMENTO Nº2

- Planos.

DOCUMENTO Nº3

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

DOCUMENTO Nº4

- Presupuesto.

## 1.1.17 CLASIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras proyectadas cumplen el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001, de 12 de octubre), al corresponder a una obra completa y susceptible de ser entregada al uso público una vez terminada.

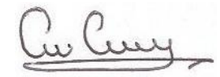
## 1.1.18 CONCLUSIÓN

Por todo lo expuesto en la presente memoria, planos, pliego y presupuesto, se considera suficientemente justificado y redactado el la "ELABORACION ÍNTEGRA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, NUEVO TRAMO DE CARRETERA, CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOÓ DE GUARNIZO".

Es por todo lo anterior que se remite a la consideración de la Superioridad, para su aprobación si procede.

Santander, diciembre de 2011.

LOS AUTORES DEL PROYECTO:



Ana Cossío Abascal

Néstor López Luján

Pedro Martínez-Corbalán Romero

Udane Ansa Otaegi

# ANEJOS A LA MEMORIA

# ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

*1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS* _____ *2*

1.1. INTRODUCCIÓN _____ 2

1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS _____ 2

1.3. ANTECEDENTES _____ 2

*2. APÉNDICES* _____ *3*

# 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El antecedente inmediato del presente proyecto es el "Estudio Informativo Nueva carretera de Conexión de la N-635 con Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander N-635 a Ronda Santander, tramo Maliaño-Guarnizo"; que fue redactado por encargo del Ministerio de Fomento en septiembre de 1993. Posteriormente, en marzo de 2001 la Secretaría General de Medio Ambiente formuló la Declaración de Impacto Ambiental de dicho Estudio Informativo.

En septiembre de 2004, el Gobierno de Cantabria a través de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda, Dirección General de Carreteras Vías y Obras sacó a concurso la "ELABORACION ÍNTEGRA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, NUEVO TRAMO DE CARRETERA, CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOÓ DE GUARNIZO". El concurso se adjudicó a la empresa APIA XXI S.A., firmando el correspondiente contrato el 19 de enero de 2005. Dicho proyecto fue suscrito por APIA XXI S.A., en concreto por D. Alfredo Diego Abascal en junio de 2005.

## 1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se especifican las siguientes características técnicas:

- Tipo: Proyecto de Construcción.
- Clase de Red: Nacional.
- Velocidad de Proyecto: 80 km/h.
- Sección tipo: calzada de doble sentido (con un único carril por sentido), con arcenes a los lados y acera para peatones.

El nuevo vial servirá para resolver el problema del tráfico en los polígonos industriales de los municipios de Camargo y de El Astillero.

## 1.3. ANTECEDENTES

En Septiembre de 2007, la Dirección General de Carreteras, Vias y Obras, a través de D. Luis Lázaro Gil, suscribe el "Informe Complementario. Justificación técnica de la solución propuesta en el proyecto constructivo", donde se proponen una serie de medidas compensatorias a llevar a cabo durante la ejecución de las obras. El objeto del documento es la obtención de la autorización necesaria para la recuperación ambiental de las marismas, mediante la sustitución de la OD-3 (un marco de 4x2) por una estructura de 30 m de luz y el rescate de la concesión de los terrenos, a través de la expropiación de los mismos por parte del Gobierno de Cantabria.

El 5 de Noviembre de 2007, el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Costas, envía escrito a la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras, donde resuelve iniciar la tramitación para la declaración de utilidad pública, por parte del Consejo de Ministros, del citado proyecto; a la vez que informará favorablemente para la adscripción de bienes de dominio público marítimo terrestre para las actuaciones recogidas tanto en el proyecto como en el Informe Complementario.

El 14 de Febrero de 2008, el Ministerio de Medio Ambiente, a través de su Demarcación de Costas en Cantabria, remite a la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras, el Acuerdo del Consejo de Ministros de 25 de enero de 2008, por el que se autoriza la ejecución de las obras comprendidas en el "Proyecto de Construcción. Nuevo Tramo de Carretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo – Cianca, P.K. 0,700 al 0,000. Tramo: Enlace de La Cerrada – Boo de Guarnizo".

Posteriormente el 5 de noviembre de 2009, D. Carlos Luis Delgado Linares, como Director de la Obra y D. Sebastián Martín Álvarez, como Ingeniero jefe del Servicio de Proyectos y Obras, solicitan la autorización para la redacción del Modificado Nº 1 al Director General de Carreteras, Vías y Obras. El

documento deberá incluir las medidas compensatorias recogidas en el "Informe Complementario. Justificación técnica de la solución propuesta en el proyecto de construcción", como son la sustitución de la OD-3 por una estructura de 30 m de luz, el rescate de la concesión de los terrenos situados entre

los p.k. 1+200 y 1+500, y las variaciones de medición en unidades de obra ejecutadas respecto a lo previsto en proyecto.

El pasado 23 de noviembre de 2009, GESVICAN, a través de su Gerente Valentín Pardo García, autoriza la redacción del proyecto Modificado Nº1 de la obra "Tramo: Enlace de La Cerrada – Boo de Guarnizo".

El 25 de enero de 2010, se firma por parte de APIA XXI, S.A. el contrato de Asistencia Técnica para la redacción del Proyecto Modificado del de construcción de Nueva Carretera CA-144: Enlace de La Cerrada – Boo de Guarnizo.

Por todo lo anterior se recoge a continuación el presente documento, "Modificado Nº 1. Proyecto de Construcción. Nuevo Tramo de carretera, carretera CA-144 Boo de Guarnizo – Cianca, P.K. 0,700 al P.K. 0,000. Tramo: Enlace de La Cerrada – Boo de Guarnizo".

## 2. APÉNDICES

97/04

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE COSTAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRADA DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE
7 NOV 2007
SALIDA Nº 43836

SECRETARIA GENERAL PARA EL TERRITORIO Y LA BIODIVERSIDAD
DIRECCION GENERAL DE COSTAS
Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Marítimo Terrestre

GOBIERNO DE CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y URBANISMO
REGISTRO DELEGADO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VIAS Y OBRAS (OP102)
13 NOV. 2007
Hora: /
N.º DE REGISTRO E/S: 2357

Pase a P40 para su conocimiento y efectos. Santander, a 14/11/07
EL JEFE DEL SERVICIO,

FECHA Madrid, a 5 de noviembre de 2007

DESTINATARIO

SU/REF.

NUESTRA/REF.: ADS 03/07/39/0001 - SANTANDER LM

**GOBIERNO DE CANTABRIA**
Dirección General de Carreteras, Vías y Obras
Juan de Herrera, 14 2º
**39002 SANTANDER**

**ASUNTO**

Solicitud de adscripción de bienes de dominio público marítimo-terrestre para ejecutar el proyecto de mejora de firme y ampliación de la carretera autonómica CA-148

Vista la solicitud de adscripción de bienes de dominio público marítimo-terrestre para las actuaciones pertenecientes al *"Proyecto de Construcción. Nuevo tramo de carretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0,700 al P.K.0,000. Tramo: Enlace de la Cerrada-Boo de Guarnizo"*, en los términos municipales de Camargo y El Astillero (Cantabria), remitida por la Demarcación de Costas de este Ministerio en Cantabria, a instancia de la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras del Gobierno de Cantabria a los efectos de la emisión por este Ministerio del informe preceptivo y vinculante establecido en los artículos 49 y 112 c) de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

ANTECEDENTES:

I) Con fecha 30 de enero de 2007, tuvo entrada en la Demarcación de Costas de este Departamento en Cantabria un ejemplar en soporte digital del proyecto de la referencia, acompañado de la solicitud de adscripción de los bienes de dominio público marítimo-terrestre necesarios para su realización.

II) Las obras consisten en la ejecución de un nuevo tramo de la CA-144, que conecta el enlace de la Cerrada y la localidad de Boo de Guarnizo. Se realiza una remodelación de la salida de la autovía, accesos a la gasolinera y a las naves industriales de la zona. Se construye una glorieta elevada sobre las vías de FEVE. A continuación de dicha glorieta, uno de los ramales cruza la ría de Boo mediante una estructura mixta de 174 metros de longitud total, repartida en cuatro vanos de luces 37+50+50+37 metros. La plataforma tiene una anchura de 13 metros, que permiten alojar dos aceras, arcenes y dos carriles de 3,50 metros. Este ramal desemboca en la Glorieta de Astillero, desde la que parten cuatro ramales más.

III) Los espacios pertenecientes a los bienes de dominio público marítimo-terrestre que ocupa la nueva carretera son la ribera del mar ocupada al atravesar la ría de Boo y los

Plaza San Juan de la Cruz s/n
28071 – Madrid
TEL.: 91 5976000

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

espacios concesionales que fueron otorgados con fecha 9 de septiembre de 1890 a D. Fernando Casuso Calcines, para sanear, desecar y aprovechar una marisma.

IV) Los deslindes, tanto del término municipal de El Astillero, como del de Camargo tienen una delimitación provisional, estando en la actualidad en tramitación.

V) Con fecha 12 de marzo de 2007, esta Dirección General de Costas emitió informe dejando en suspenso la solicitud en base a una serie de carencias documentales.

VI) Tras analizar el documento *"Informe complementario. Justificación Técnica de la solución propuesta en el proyecto de construcción Nuevo Tramo de carretera, Carretera CA-144, Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0+700 al P.K. 0+000. Tramo Enlace de la Cerrada- Boo de Guarnizo"* remitido por la Demarcación de Costas en Cantabria, se comunicó con fecha 12 de septiembre de 2007 a la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras del Gobierno de Cantabria, que se consideraba justificado el trazado y que era necesaria el resto de la documentación requerida con fecha 12 de marzo de 2007 para continuar con la tramitación del expediente.

VII) Con fecha 10 de octubre de 2007 ha tenido entrada en los Servicios Centrales de esta Dirección General, ejemplar del proyecto firmado al que acompaña documentación relativa a los requerimientos realizados en el informe de fecha 12 de marzo de 2007 antes mencionado.

CONSIDERACIONES:

1) El contenido reglado de este informe se circunscribe a las previsiones del artículo 49.2 de la Ley de Costas en cuanto a la delimitación del dominio público marítimo-terrestre susceptible de adscripción, usos previstos y medidas necesarias para la protección de aquél.

2) La construcción, ampliación o modificación de una carretera de titularidad de una Comunidad Autónoma, constituye un supuesto previsto en el artículo 49 de la Ley de Costas para ocupar dominio público marítimo-terrestre mediante su adscripción por parte de la Administración del Estado.

3) De conformidad con lo establecido en el artículo 61 del Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley de Costas, los usos solicitados precisan la previa declaración de utilidad pública por el Consejo de Ministros, por ocupar bienes de dominio público marítimo-terrestre.

4) El proyecto de construcción ha sido aprobado por resolución del Consejero de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria de 16 de octubre de 2006.

El estudio informativo de la actuación, realizado por el entonces Ministerio de Obras Públicas y Transportes, fue objeto de Declaración Ambiental aprobatoria de fecha 22 de marzo de 2001 por la Secretaría General de Medio Ambiente.

El Gobierno de Cantabria no ha recibido informes de los Ayuntamientos de Astillero y Camargo referentes al proyecto, si bien comunica que han demostrado en todo momento su interés en la realización de la obra.



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

El informe complementario justifica técnicamente las cuestiones a las que se refería el apartado g) de la consideración 4 del informe de este Centro Directivo de fecha 12 de marzo de 2007, y plantea un modificación sobre el proyecto de construcción consistente en la sustitución de un marco de 4 x 2 m por un puente con un vano de 30 metros de luz que garantiza la permeabilidad al flujo mareal en la parte de la marisma situada al interior de la nueva carretera.

5) Deben quedar garantizadas las servidumbres de tránsito y acceso al mar que contempla la legislación de costas, adecuando los medios necesarios para mantener las mismas si éstas se ven alteradas durante o después de la ejecución de las obras.

6) El proyecto declara que cumple las disposiciones de la Ley de Costas y de sus normas de desarrollo y aplicación.

Teniendo en cuenta lo que antecede, y, dado que la gestión y tutela del dominio público marítimo-terrestre, así como la vigilancia y control del mismo, que la Ley de Costas y su Reglamento General de Desarrollo y Ejecución atribuyen a la Administración del Estado, se ejercen a través de la Dirección General de Costas.

ESTA DIRECCIÓN GENERAL, POR DELEGACIÓN DE LA EXCMA. SRA. MINISTRA, HA RESUELTO:

1º) Iniciar la tramitación tendente a obtener la declaración de utilidad pública por el Consejo de Ministros del *"Proyecto de Construcción. Nuevo tramo de carretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0,700 al P.K.0,000. Tramo: Enlace de la Cerrada-Boo de Guarnizo"*, de conformidad con lo establecido en los artículos 25 y 32 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y 47.1 y 61 del Reglamento General para su desarrollo y ejecución.

2º) Informar favorablemente la adscripción de bienes de dominio público marítimo-terrestre para las actuaciones pertenecientes al "Proyecto de Construcción. Nuevo tramo de caretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0,700 al P.K.0,000. Tramo: Enlace de la Cerrada-Boo de Guarnizo", y al "Informe Complementario. Justificación técnica de la solución propuesta en el proyecto de construcción" en los términos municipales de Camargo y El Astillero (Cantabria), de acuerdo con las siguientes condiciones:

1.- Las obras se llevarán a cabo de acuerdo con el proyecto *"Proyecto de Construcción. Nuevo tramo de carretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0,700 al P.K.0,000. Tramo: Enlace de la Cerrada-Boo de Guarnizo"*, y al *"Informe Complementario. Justificación técnica de la solución propuesta en el proyecto de construcción"* suscritos por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Alfredo Diego Abascal en junio de 2005, y por D. Luis Lázaro Gil en septiembre del 2007 respectivamente. La zona que se adscribe se deberá determinar con precisión cuando se levanten las actas y planos a los que se refiere el apartado siguiente.

2.- La aprobación por parte del Gobierno de Cantabria del proyecto de referencia, implicará la adscripción a dicha Comunidad Autónoma de los terrenos del dominio público marítimo-terrestre necesarios para la realización de las obras.

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

A estos efectos, se deberán levantar actas y planos suscritos por el representante de esa Comunidad Autónoma y por el Jefe de la Demarcación de Costas del Ministerio de Medio Ambiente en Cantabria.

3.- No se suscribirán ni el acta ni los planos de adscripción, ni se podrá dar comienzo a las obras hasta que se haya producido la declaración de utilidad pública de las mismas por el Consejo de Ministros.

4.- Para suscribir el Acta de adscripción a la que se refiere la condición 2, la Consejería de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria informará por escrito a la Demarcación de Costas en Cantabria de la designación del representante legitimado para la suscripción del acuerdo entre ambas Administraciones.

5.- Al reconocimiento final de las obras deberá ser convocado el Jefe de la Demarcación de Costas en Cantabria, en representación del Ministerio de Medio Ambiente, que deberá suscribir el acta que se levante, bien de conformidad o, en su caso, con reparos.

6.- El plazo total para formalizar las actas e iniciar las obras es de doce (12) meses a partir de la emisión de este informe.

En caso de que no inicien las obras en el plazo referido, se entenderá que se ha desistido en la petición de adscripción de dichas obras.

7.- A los efectos de este informe se consideran incluidos entre las condiciones a cumplir por el concesionario los que se contienen en el Estudio de Impacto Ambiental y la Declaración de Impacto Ambiental.

Por parte de los Servicios de esta Dirección General se podrá ejercer el control de ejecución de las obras con el fin de comprobar que las mismas se lleven a cabo cumpliendo la totalidad del condicionado bajo el que se otorga y entre el que se incluye el expuesto en el párrafo anterior.

8.- Si, a juicio de este Ministerio, durante la realización de las obras o a su finalización, se produjeran efectos perjudiciales sobre la integridad del dominio público marítimo-terrestre, la Consejería de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria queda obligada a redactar y ejecutar, previa aprobación por este Ministerio, los proyectos necesarios que minimicen la incidencia de las obras y que contemplen las medidas correctoras y compensatorias necesarias.

9.- La Administración promotora del proyecto será responsable de todos los daños a las personas, y el medio ambiente así como de todos los efectos perjudiciales no queridos por el proyecto que deriven directa o indirectamente de las obras y de su explotación, debiendo redactar y ejecutar a su costa cuantos proyectos sean necesarios para su corrección, con comunicación a esta Dirección General para su pronunciamiento sobre su idoneidad.

10.- Cualquier incumplimiento de las condiciones de la Declaración de Impacto Ambiental y de los usos y volúmenes autorizados por este informe supondrá un incumplimiento de los fines que justificaron la adscripción, en el sentido expuesto en el artículo 107 del Reglamento de la Ley de Costas, por lo que los bienes de dominio público marítimo-terrestre adscritos revertirán al Estado de acuerdo con lo indicado en el citado artículo.

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

11.- Esta Dirección General de Costas iniciará la tramitación del rescate de la totalidad de la concesión otorgada por R.O. de 9 de septiembre de 1890. El coste de dicha actuación será sufragado por parte del Gobierno de Cantabria, como aparece reflejado en el informe complementario al proyecto.

Madrid 5 de NOV de 2007
POR DELEGACION
(O.M. 28 de enero de 2005, B.O.E. de 10 de febrero)
EL DIRECTOR GENERAL

Fdo.: José Fernández Pérez.

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

O F I C I O

S/REF.A-21/64
N/REF.: ADS03/07/39/0002 MM
FECHA: 13.02.2008
ASUNTO: ADSCRIPCIÓN DE BIENES DE D.P.M.T.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN CANTABRIA
14 FEB 2008
N.º ENTRADA | N.º SALIDA

SECRETARIA GENERAL PARA EL TERRITORIO Y LA BIODIVERSIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE COSTAS
*Demarcación de Costas de Cantabria*

***GOBIERNO DE CANTABRIA***
***DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VIAS Y OBRAS***
***SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS***
C/ Juan de Herrera, Nº 14, 2º
39002.- SANTANDER ( CANTABRIA)

Acuerdo por el que se autoriza la ejecución de las obras comprendidas en el "proyecto de construcción. Nuevo Tramo de Carretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0,700 al P.K. 0,000. Tramo: Enlace de La Cerrada-Boo de Guarnizo", en los términos municipales de El Astillero y Camargo (Cantabria), en el tramo de costa que discurre por la zona de servidumbre de protección, y se declara de utilidad pública la construcción de un tramo de la misma vía que ocupara 20.032 metros cuadrados de la zona de dominio público marítimo terrestre.

Adjunto se remite copia del Acuerdo del Consejo de Ministros de 25 de enero de 2008 relativa al tema del "asunto" para conocimiento y efectos oportunos.

Se ruega la devolución del duplicado de este escrito, debidamente cumplimentada, para tener constancia de la recepción de la citada notificación.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DEMARCACIÓN DE COSTAS EN CANTABRIA

EL JEFE DE DEMARCACIÓN

Fdo: José Antonio Osorio Manso

GOBIERNO de CANTABRIA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y URBANISMO
REGISTRO DELEGADO DEL SERVICIO DE CARRETERAS AUTONÓMICAS (OP005)
25 FEB 2008
Hora:
N.º DE REGISTRO E/S: 1032

Pase a P.J.O. para su conocimiento y efectos.
Santander, a 26.2.2008
EL JEFE DEL SERVICIO.

C/ VARGAS 53
SANTANDER 39071
Tfno: 942373968
Fax 942372926

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

Dirección General de Costas

REF.: ADS03/07/39/0002 SANTANDER
REF.C.M.:

DENOMINACIÓN

ACUERDO POR EL QUE SE AUTORIZA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. NUEVO TRAMO DE CARRETERA. CARRETERA CA-144. BOO DE GUARNIZO-CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K.0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA-BOO DE GUARNIZO", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EL ASTILLERO Y CAMARGO (CANTABRIA), EN EL TRAMO DE COSTA QUE DISCURRE POR LA ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN, Y SE DECLARA DE UTILIDAD PÚBLICA LA CONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DE LA MISMA VÍA QUE OCUPARÁ 20.032 METROS CUADRADOS DE LA ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE.

PROPUESTA

De conformidad con los artículos 25.3 y 32.2, respectivamente, de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas:

1º-. Se autoriza la ejecución de las obras comprendidas en el *"Proyecto de Construcción. Nuevo tramo de carretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0,700 al P.K.0,000. Tramo: Enlace de la Cerrada-Boo de Guarnizo"* en los términos municipales de El Astillero y Camargo (Cantabria), en el tramo de costa que discurre por la zona de servidumbre de protección.

2º-. Se declara de utilidad pública la construcción de un tramo de la misma vía que ocupará 20.032 metros cuadrados de la zona de dominio público marítimo-terrestre.

Las obras objeto de este acuerdo están comprendidas en el *"Proyecto de Construcción. Nuevo tramo de carretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0,700 al P.K.0,000. Tramo: Enlace de la Cerrada-Boo de Guarnizo"*, promovido por la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria.

EL CONSEJO DE MINISTROS
Aprobó la presente
propuesta en su reunión
del día 25 ENE. 2008
LA MINISTRA SECRETARIA

...///...

Elévese al Consejo de Ministros
Madrid
LA MINISTRA DE MEDIO AMBIENTE

EXPOSICIÓN

La actuación para la que se solicita la adscripción se aprobó por resolución del Consejero de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria de 16 de octubre de 2006.

El Estudio Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental, realizados por el entonces Ministerio de Obras Públicas y Transportes, fueron sometidos, antes de su aprobación definitiva, a información pública durante el plazo de un mes, anunciándose en el Boletín Oficial del Estado de 16 de enero de 1998, y simultáneamente se realizaron consultas sobre el proyecto a diversos organismos, concediendo la pertinente audiencia para que en el plazo citado informaran sobre su conformidad o disconformidad con dicho proyecto y formularan, en su caso, las alegaciones o sugerencias que estimasen oportunas.

Las obras consisten en la ejecución de un nuevo tramo de la CA-144, que conecta el enlace de la Cerrada y la localidad de Boo de Guarnizo. Se realiza una remodelación de la salida de la autovía, accesos a la gasolinera y a las naves industriales de la zona. Se construye una glorieta elevada sobre las vías de FEVE. A continuación de dicha glorieta, uno de los ramales cruza la ría de Boo mediante una estructura mixta de 174 metros de longitud total, repartida en cuatro vanos de luces 37+50+50+37 metros. La plataforma tiene una anchura de 13 metros, que permiten alojar dos aceras, arcenes y dos carriles de 3,50 metros. Este ramal desemboca en la Glorieta de Astillero, desde la que parten cuatro ramales más.

La Secretaría General de Medio Ambiente del Ministerio de Medio Ambiente formuló con carácter favorable pero con condiciones la Declaración de Impacto Ambiental relativa al Estudio Informativo: "Conexión de la N-635 con la ronda dc la comarca de la bahía de Santander", promovido por la Dirección General de Carreteras con fecha 22 de marzo de 2001.

La Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente, el 5 de noviembre de 2007, informó favorablemente la solicitud de adscripción, realizada por la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria para la realización de las obras *"Proyecto de Construcción. Nuevo tramo de carretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0,700 al P.K.0,000. Tramo: Enlace de la Cerrada-Boo de Guarnizo"*, en los términos municipales de El Astillero y Camargo (Cantabria), imponiendo las condiciones a cumplir para que la adscripción tenga efecto, y asimismo resolvió iniciar la tramitación para la declaración de utilidad pública del proyecto por el Consejo de Ministros.

DICTÁMENES Y TRÁMITES PRECEPTIVOS:

- Solicitud de adscripción de la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria de los bienes de dominio público marítimo-terrestre necesarios para la realización de las obras del *"Proyecto de Construcción. Nuevo tramo de carretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0,700 al P.K.0,000. Tramo: Enlace de la Cerrada-Boo de Guarnizo"* en los términos municipales de El Astillero y Camargo (Cantabria), emitida por la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras del Gobierno de Cantabria el 19 de enero de 2007.
- Informe, de 5 de noviembre de 2007, de la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente, favorable a la adscripción al Gobierno de Cantabria de los bienes de dominio público marítimo-terrestre necesarios para la realización de las obras del *"Proyecto de Construcción. Nuevo tramo de carretera. Carretera CA-144. Boo de Guarnizo-Cianca, P.K. 0,700 al P.K.0,000. Tramo: Enlace de la Cerrada-Boo de Guarnizo"* y por el que se resolvió iniciar la tramitación para la declaración de utilidad pública del proyecto por el Consejo de Ministros.

Doy fe de la correspondencia entre el contenido de este extracto-propuesta y de su expediente.

Madrid, 22 de ENERO de 200 8

EL DIRECTOR GENERAL DE COSTAS,

Fdo: José Fernández Pérez

Cumplidos los trámites preceptivos, se somete a V.E. la propuesta que figura en el anverso.

EL SECRETARIO GENERAL PARA EL TERRITORIO Y LA BIODIVERSIDAD,

Fdo: Antonio Serrano Rodríguez



GOBIERNO de CANTABRIA

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS, VIAS Y OBRAS

*SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS*
C/ Alta, nº 5, 3ª planta
39008 – SANTANDER
☎ 942 208 914
Fax: 942 208 920

Santander, a 5 de Noviembre de 2.009

Destinatario:

**DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS.**

**GOBIERNO DE CANTABRIA**

ASUNTO: **SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTO MODIFICADO DEL DE CONSTRUCCIÓN DE NUEVA CARRETERA CA-144: ENLACE DE LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO. CLAVE 37/04-6/10.**

Las obras del *"Proyecto de construcción. Nuevo tramo de carretera, carretera CA-144 Boo de Guarnizo – Cianca, P.K. 0,700 al P.K. 0,000. Tramo: Enlace de La Cerrada – Boo de Guarnizo"* se licitaron el 18 de enero de 2.007, siendo adjudicadas mediante acuerdo del Consejo de Administración de GESVICAN a la U.T.E. Guarnizo (ACCIONA – SEOP), en un importe de 5.397.590,53 €, I.V.A. incluido, y con un plazo de ejecución de 20 meses, contados a partir del Acta de Comprobación de Replanteo, cuya firma tuvo lugar el 6 de Agosto de 2.008.

La autorización para la ejecución de dichas obras, en lo que se refiere a su afección sobre la zona de dominio público marítimo terrestre, de acuerdo con la Ley 22/1.988, de 28 de Julio, de Costas, fue acordada por el Consejo de Ministros, el 25 de Enero de 2.008, haciéndose referencia en la misma a las condiciones previamente impuestas por la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente, en su informe de fecha de registro de entrada 13 de Noviembre de 2.007.

Entre las condiciones recogidas en el referido informe que sirvió de base para la citada autorización, se encuentra la obligatoriedad de llevar a cabo las obras de acuerdo con el proyecto de referencia y con el denominado *"Informe Complementario. Justificación técnica de la solución propuesta en el proyecto de construcción"*, aportado por la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras durante la tramitación de la mencionada autorización.

En dicho Informe Complementario se proponen una serie de medidas compensatorias a llevar a cabo durante la ejecución de las obras, con el fin de obtener la necesaria autorización, encaminadas a permitir la recuperación ambiental de las marismas sobre las que discurrirá la carretera proyectada. En concreto, se plantea la sustitución de la denominada OD-3 proyectada (un marco de 4x2) por una nueva estructura de 30 metros de luz, tal y como se ha realizado en la recuperación de otras marismas de la región, así como el rescate de la concesión de los terrenos que se sitúan aproximadamente entre el P.K. 1+200 y el P.K. 1+500, o la parte que

legalmente resulte oportuna, mediante la expropiación por parte del Gobierno de Cantabria.

Entendiendo que las actuaciones señaladas constituyen una obligación para cuyo cumplimiento debe procederse a su definición a través del correspondiente proyecto constructivo, al no encontrarse las mismas recogidas en el proyecto original que sirve de base para las obras que se encuentran en ejecución procede llevar a cabo la modificación del mismo para incorporar dichas actuaciones, de conformidad con lo señalado en el artículo 101 de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas (que es la que resulta de aplicación en este caso), por tratarse de modificaciones que responden al interés público, debidas a las nuevas necesidades introducidas por la autorización para la ejecución de las obras acordada por el Consejo de Ministros, el 25 de Enero de 2.008.

Asimismo, en el tiempo transcurrido durante el desarrollo de las obras se han constatado variaciones en unidades de obra ejecutadas, sobre las previstas en las mediciones del proyecto, que en ningún caso representan un incremento del gasto superior al 10% del precio primitivo del contrato, por lo que deben recogerse en la modificación del proyecto que se lleve a cabo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 160.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El presupuesto del Proyecto Modificado nº 1 ascendería a una cantidad aproximada de 6.400.000,00 €, I.V.A. incluido, lo que supone un incremento aproximado de 1.000.000,00 €, I.V.A. incluido, sobre el importe de adjudicación, es decir, un 18,5 % aproximadamente sobre el proyecto original.

De acuerdo con todo lo anterior, en virtud de lo dispuesto en el artículo 146.3 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se solicita la oportuna autorización para la redacción del Proyecto Modificado nº1 del *"Proyecto de construcción. Nuevo tramo de carretera, carretera CA-144 Boo de Guarnizo – Cianca, P.K. 0,700 al P.K. 0,000. Tramo: Enlace de La Cerrada – Boo de Guarnizo"* en los términos señalados.

**EL INGENIERO DIRECTOR DE LA OBRA**

**Fdo: Carlos Luis Delgado Linares**

**EL INGENIERO JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS**

**Fdo.: Sebastián Martín Álvarez**

CONFORME
EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
VIAS Y OBRAS

Fdo.: Manuel del Jesus Clemente

Gesvican

C/ Miguel Artigas 2-4 5ª y 6ª planta 39002 Santander • Tel 942 318 980 • Fax 942 318 981 • www.gesvican.es

Dirección General de Carreteras, vías
y obras.
CL. Alta Nº5
39002 Santander

Santander 23 de noviembre de 2009

En relación a su escrito del día 5 de noviembre de 2009, solicitando autorización para la redacción de proyecto modificado Modificado Nº1 de la obra "Tramo: Enlace de la Cerrada – Boo de Guarnizo".

.

Les comunicamos que, en el consejo de Administración de Gesvican del día 6 de noviembre de 2009 se aprobó por unanimidad entre otros el siguiente punto:

*A propuesta del Sr. del Jesus se aprueba por unanimidad la autorización para la redacción del proyecto Modificado Nº1 de la obra "Tramo: Enlace de la Cerrada – Boo de Guarnizo".*

GERENTE GESVICAN

Fdo. Valentín Pardo García

# ANEJO Nº2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

*1. INTRODUCCIÓN* 2

*2. CARTOGRAFÍA* 2

**2.1. VUELO** 2

**2.2. POLIGONAL BÁSICA** 2

**2.3. CÁLCULO DE LAS OBSERVACIONES** 4

2.3.1. OBSERVACIONES REALIZADAS 4
2.3.2. CÁLCULO DE LAS OBSERVACIONES 4
2.3.3. NIVELACIÓN DE LA POLIGONAL BÁSICA 11
2.3.4. GRÁFICO DE LA POLIGONAL BÁSICA 12
2.3.5. LISTADO DE COORDENADAS DE LA POLIGONAL BÁSICA 15
2.3.6. RESEÑA DE LOS VÉRTICES GEODÉSICOS Y NIVELACIÓN 15

**2.4. PUNTOS DE APOYO** 20

2.4.1. APARATOS UTILIZADOS 21
2.4.2. DATOS DEL CÁLCULO GPS 21
2.4.3. GRÁFICOS DE LOS PUNTOS DE APOYO 23
2.4.4. LISTADO DE LAS COORDENADAS 24
2.4.5. RESEÑAS DE LOS PUNTOS DE APOYO 24

**2.5. RESTITUCIÓN** 29

2.5.1. TABLA DE CÓDIGOS 29
2.5.2. PLANOS 38

*3. TOPOGRAFÍA* 42

**3.1. BASES DE REPLANTEO** 42

3.1.1. METODOLOGÍA 42
3.1.2. INSTRUMENTACIÓN 42
3.1.3. OBSERVACIONES DE CAMPO 42
3.1.4. POLIGONAL DE REPLANTEO 43
3.1.5. GRÁFICO DE LA POLIGONAL DE REPLANTEO 44
3.1.6. RESEÑAS DE LAS BASES DE REPLANTEO 45

**3.2. LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS** 49

3.2.1. GLORIETA DE FERROATLÁNTICA 49
3.2.2. ZONA DE LA MARISMA 56
3.2.3. CRUCE DE GUARNIZO 66
3.2.4. CRUCE DE GUARNIZO NUEVO 72
3.2.5. MURO DE FEVE 78

# 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo consiste en exponer los trabajos realizados en materia de cartografía con motivo de la elaboración del "Proyecto de construcción NUEVO Tramo de la C-144. Tramo Enlace de la Cerrada a Boo de Guarnizo".

A lo largo de este anejo se describirán y justificarán, en orden cronológico, los trabajos realizados a fin de obtener la cartografía necesaria de la zona bajo estudio.

El siguiente informe detalla los trabajos realizados para el apoyo fotogramétrico y para la aerotriangulación de los fotogramas necesarios para obtener la mencionada cartografía.

En este informe se dividirá en dos partes. En una primera parte se justificarán los trabajos necesarios para la obtención de la cartografía y en un segundo apartado se definirán los trabajos necesarios para la observación de las bases de replanteo y de los levantamientos taquimétricos.

# 2. CARTOGRAFÍA

A continuación se describen los trabajos realizados para la obtención de la cartografía a emplear en el estudio en formato digital. Dichos trabajos comprenden el vuelo, el establecimiento de la poligonal principal, la toma de puntos de apoyo y el proceso de restitución.

Para la elaboración de la cartografía se procedió inicialmente a seleccionar una cartografía básica que, encontrándose entre las disponibles, editadas por los diversos organismos existentes, fuese adecuada en escala y características al objeto de dar comienzo al estudio del proyecto.

En primer término se utilizó una cartografía a escala 1/5.000 y 1/2000 de la Comunidad de Cantabria para definir las posibles áreas de influencia del proyecto.

Debido a la proximidad del aeropuerto de Santander y la dificultad de realizar un vuelo a escala 1/5.000 se utilizó para la realización de la cartografía un vuelo en color perteneciente a la Diputación realizado en septiembre de 2002 a escala 1/8.000.

Para la Red Básica se ha utilizado la Red Geodésica de la zona de actuación, comprobándose antes de utilizarla su precisión.

Contando con los fotogramas del vuelo se planteó la siguiente toma de datos tomando los puntos de apoyo necesarios, a partir de los vértices de la poligonal básica establecida anteriormente para poder en una siguiente fase aerotriangular.

Se ha realizado el apoyo fotogramétrico del tramo marcado con anterioridad con una longitud total de unos 1,5 Kms. La observación de los puntos de apoyo se ha realizado a partir de los vértices de la Red Básica geodésica ya existente, mediante metodología G.P.S. en postproceso con tiempos de observación superiores al 150 % de tiempo preciso.

## 2.1. VUELO

El vuelo utilizado ha sido el utilizado para la obtención de la cartografía de Cantabria escala 1:2.000 del año 2002.

## 2.2. POLIGONAL BÁSICA

Con objeto de acercar la geodesia a la zona objeto de estudio, a fin de contar con una referencia cercana y fiable en la que basar el resto de los trabajos a realizar es necesario el establecimiento de la poligonal básica del estudio.

Se materializaron dos puntos situados en la zona de trabajo. Se realizaron observaciones a Vértices de la red Geodésica que cubrieran la zona y una vez enlazados con la geodesia se procedió a la observación de los puntos de apoyo.

Se han utilizado técnicas GPS, existiendo dos aparatos colocados en puntos fijos y dos que iban desplazándose a los diferentes puntos de apoyo.

Los equipos de trabajo han sido GPS Topcon compuesto por sensores de doble frecuencia y unidades de control portátiles.

El tipo de observación utilizado ha sido el diferencial mediante observaciones en estático desde estaciones de referencia, obteniendo los incrementos de coordenadas desde el equipo de referencia al móvil.

Las estaciones de referencia se han emplazado en vértices geodésicos situados en lugares despejados, sin obstrucciones por encima de 15º de elevación.

Los tiempos de observación han sido determinados por el número y geometría (GDOP) de los satélites operativos, las perturbaciones de la ionosfera y fundamentalmente por la longitud de las líneas-base.

Sobre el terreno se ha creado un fichero de datos para cada vértice geodésico observado con su numeración definitiva, introduciendo los datos propios del punto.

Asimismo se han cumplimentado hojas de campo para cada vértice con los parámetros y comentarios que faciliten la detección e identificación de posibles errores de cálculo.

El proceso de datos para el cálculo de las líneas-base y resolución de ambigüedades, se ha realizado con la aplicación SKI-Pro de la casa LEICA y PINACLE de Topcon obteniendo a partir de las observaciones GPS, las coordenadas de todos los puntos en el elipsoide WGS-84.

Una vez resuelta las ambigüedades de todas las base-líneas se ha procedido a la revisión de todos los puntos que presentando más de una solución, sus promedios superasen las tolerancias. En estos casos se han calculado nuevamente mediante la eliminación de intervalos o satélites que pudiesen producir resultados erróneos o en su caso se ha procedido a la repetición de la observación en campo.

Una vez revisados los resultados de las base-líneas, se ha procedido a realizar un ajuste de la red por mínimos cuadrados que minimiza los residuales de las observaciones, obteniendo la mejor solución posible basada en las observaciones disponibles.

La transformación de las coordenadas GPS (WGS-84) al Datum Local (UTM ED-50), se ha realizado por medio de transformaciones Estas transformaciones utilizan como puntos de control las coordenadas de los vértices geodésicos.

Una vez aplicadas las transformaciones a las coordenadas WGS-84 se ha procedido a la distribución de residuos de manera de interpolación multicuadrática.

Los equipos GPS utilizados (equipos de doble frecuencia) y la metodología de observación (método estático), la precisión que se obtiene en la observación de un punto es de:

Valores absolutos en planimetría XY: 5 cm

Valores absolutos en altimetría Z: 3cm

Los vértices geodésicos utilizados en el apoyo y que cubren toda la zona de actuación son los siguientes:

**Pto X Y Z**

Cabarga 437003,16 4803377,94 569,60

Cotrajon 438717,48 4810724,65 52,40

Llatias 435157,59 4815453,64 72,20

Peña Castillo 430634,53 4811305,01 140,00

Pedruquios 423612,86 4813345,07 58,30

Picota 423673,20 4810304,14 239,10

Con ellos procedemos a la realización de una transformación en tres dimensiones que nos relaciona coordenadas UTM con las WGS84 observadas por el aparato.

Para la cota se ha utilizado la Red de Nivelación que el Gobierno Regional tiene a lo largo de la Autovía Santander-Bilbao y que esta enganchada a la Red de Nivelación Nacional. En concreto se ha utilizado la PN-003.

Debido a que la zona de influencia de la ubicación del proyecto, es una zona de cotas a nivel del mar y que en los perfiles pudiese haber cotas negativas se ha utilizado el cero del Puerto de Santander como origen de cotas, que actualmente está a 2.137 por encima.

Esto quiere decir que las cotas del proyecto están mas altas en esos 2.137 metros ya que el cero del Puerto de Santander esta esos 2.137 mas alto que el cero del mar en Alicante, origen de las nivelaciones de la Red Nacional de Alta Precisión.

## 2.3. CÁLCULO DE LAS OBSERVACIONES

En este apartado se presentan los cálculos obtenidos de las observaciones necesarias para dar coordenadas a la poligonal básica. Estos cálculos se dividen en dos partes:

Resumen de las observaciones y Resumen del Procesamiento.

### 2.3.1. OBSERVACIONES REALIZADAS

| Base | Móvil | Fijo | Tiempo | Tipo | Dx | Dy | Dz | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REFAguero | Cotrajon | sí | 09' 20" | Fase (L1 + L2) | -2726,08 | -2838,63 | 2697,19 | 4771,18 |
| PCastillo | Picota | sí | 20' 00" | Fase (L1 + L2) | 337,14 | -6992,09 | -713,61 | 7036,49 |
| REFAguero | PCastillo | sí | 26' 50" | Fase (L1 + L2) | -3544,46 | 10893,88 | -3122,47 | 11873,90 |
| PCastillo | Llatlas | sí | 27' 00" | Fase (L1 + L2) | -2629,97 | 4669,48 | 2997,53 | 6140,52 |
| PCastillo | Pedruquios | sí | 26' 40" | Fase (L1 + L2) | -1887,10 | -6933,80 | 1369,70 | 7315,38 |
| PCastillo | PCabarga | sí | 30' 10" | Fase (L1 + L2) | 6136,36 | 6053,89 | -5419,87 | 10182,31 |
| REFAguero | PCabarga | sí | 25' 00" | Fase (L1 + L2) | 2591,89 | -4840,01 | -2297,39 | 5951,61 |
| B5 | REFAguero | sí | 15' 00" | Fase (L1 + L2) | 1071,63 | 3642,66 | -905,49 | 3903,50 |
| P008 | PCabarga | sí | 12' 30" | Fase (L1 + L2) | 882,45 | -3331,00 | -441,80 | 3474,11 |
| B5-2 | B5 | sí | 4h 13' 00" | Fase (L1 + L2) | -26,64 | -64,47 | 18,58 | 72,19 |
| PN074 | B5-2 | sí | 11' 00" | Fase (L1 + L2) | -1101,39 | 3871,88 | 1508,07 | 4298,70 |
| PN074 | B5 | sí | 11' 00" | Fase (L1 + L2) | -1126,03 | 3807,42 | 1526,65 | 4254,35 |
| B5 | P008 | sí | 18' 20" | Fase (L1 + L2) | 2781,02 | 2133,66 | -2761,15 | 4462,12 |
| 5003 | PN074 | sí | 12' 00" | Fase (L1 + L2) | 569,18 | 1781,95 | -478,00 | 1930,75 |
| 5003 | A1 | sí | 10' 00" | Fase (L1 + L2) | 383,87 | -174,47 | -424,54 | 598,36 |
| 5003 | 5004 | sí | 05' 50" | Fase (L1 + L2) | -27,65 | 28,48 | 33,03 | 51,64 |
| 5003 | F1 | sí | 06' 10" | Fase (L1 + L2) | -13,86 | 6,04 | 15,66 | 21,91 |
| 5003 | CRIS2 | sí | 06' 00" | Fase (L1 + L2) | 2,34 | -17,08 | -4,08 | 17,72 |
| 5003 | A1 | sí | 10' 00" | Fase (L1 + L2) | 383,85 | -174,46 | -424,57 | 598,36 |
| 5003 | BCH-2 | sí | 10' 00" | Fase (L1 + L2) | 373,40 | -184,83 | -414,93 | 588,01 |

### 2.3.2. CÁLCULO DE LAS OBSERVACIONES

A continuación se detallan las observaciones realizadas con GPS.

# Resumen de procesamiento

# BASES BOO GUARNIZO

## Información del Proyecto

| | |
|---|---|
| Nombre del Proyecto: | BASES BOO GUARNIZO |
| Fecha de creación: | 05/31/2005 16:09:15 |
| Huso horario: | 1h 00' |
| Sistema de coordenadas: | Sistema_Rotonda_Poligonal |
| Programa de aplicación: | LEICA Geo Office |
| Fecha y hora de inicio: | 09/10/2001 13:14 |
| Fecha y hora de término: | 06/01/2005 11:23 |
| Puntos ocupados manualmente: | 20 |
| Kernel de Procesamiento: | PSI-Pro 1.1 |
| Procesado: | 06/15/2005 16:54:12 |

## Parámetros de procesamiento

| Parámetros | Selección |
|---|---|
| Ángulo de elevación: | 15° |
| Tipo de efemérides: | Transmitidas |
| Tipo de solución: | Automático |
| Frecuencia: | Automático |
| Fijar ambigüedades hasta: | 80 km |
| Duración mínima para solución flotante (estático): | 5' 00" |
| Intervalo de muestreo: | Usar Todas |
| Modelo troposférico: | Hopfield |
| Modelo ionosférico: | Automático |
| Emplear modelo estocástico: | Sí |
| Dist. mínima: | 8 km |
| Actividad ionosférica: | Automático |

## Inf. general de línea base

| _5003 - PN074 | | Referencia: _5003 | Móvil: PN074 |
|---|---|---|---|
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud: | 43° 24' 36.71845" N | 43° 24' 15.46737" N |
| | Longitud: | 3° 50' 08.22280" W | 3° 48' 47.51536" W |
| | Alt Elip.: | 63.254 m | 61.015 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.000 m<br>Q Posic.: 0.000 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.000 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **PN074 - B5-2** | | **Referencia: PN074** | **Móvil: B5-2** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud: | 43° 24' 15.46737" N | 43° 25' 21.13596" N |
| | Longitud: | 3° 48' 47.51536" W | 3° 45' 59.02950" W |
| | Alt Elip.: | 61.015 m | 113.231 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **B5-2 - B5** | | **Referencia: B5-2** | **Móvil: B5** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud: | 43° 25' 21.13596" N | 43° 25' 22.07110" N |
| | Longitud: | 3° 45' 59.02950" W | 3° 46' 01.96691" W |
| | Alt Elip.: | 113.231 m | 109.770 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.000 m<br>Q Posic.: 0.000 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.000 m | Desv. Est. Alt.: 0.000 m |
| **B5 - P008** | | **Referencia: B5** | **Móvil: P008** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud: | 43° 25' 22.07110" N | 43° 23' 18.39317" N |
| | Longitud: | 3° 46' 01.96691" W | 3° 44' 19.25581" W |
| | Alt Elip.: | 109.770 m | 127.060 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.002 m |
| **B5 - REFAguero** | | **Referencia: B5** | **Móvil: REFAguero** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud: | 43° 25' 22.07110" N | 43° 24' 42.24240" N |
| | Longitud: | 3° 46' 01.96691" W | 3° 43' 17.28233" W |
| | Alt Elip.: | 109.770 m | 91.366 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.000 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.000 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **REFAguero - PCastillo** | | **Referencia: REFAguero** | **Móvil: PCastillo** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 24' 42.24240" N<br>3° 43' 17.28233" W<br>91.366 m | 43° 26' 58.45854" N<br>3° 51' 30.98567" W<br>192.537 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.001 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **PCastillo - PCabarga** | | **Referencia: PCastillo** | **Móvil: PCabarga** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 26' 58.45854" N<br>3° 51' 30.98567" W<br>192.537 m | 43° 22' 43.53237" N<br>3° 46' 44.34439" W<br>622.339 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.001 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **PCastillo - Llatias** | | **Referencia: PCastillo** | **Móvil: Llatias** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 26' 58.45854" N<br>3° 51' 30.98567" W<br>192.537 m | 43° 29' 14.39587" N<br>3° 48' 11.53125" W<br>123.834 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.000 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.000 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **PCastillo - Pedruquios** | | **Referencia: PCastillo** | **Móvil: Pedruquios** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 26' 58.45854" N<br>3° 51' 30.98567" W<br>192.537 m | 43° 28' 02.11742" N<br>3° 56' 44.40275" W<br>110.540 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.000 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.000 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **REFAguero - PCabarga** | | **Referencia: REFAguero** | **Móvil: PCabarga** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 24' 42.24240" N<br>3° 43' 17.28233" W<br>91.366 m | 43° 22' 43.53259" N<br>3° 46' 44.34535" W<br>622.341 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.001 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **PCastillo - Picota** | | **Referencia: PCastillo** | **Móvil: Picota** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 26' 58.45854" N<br>3° 51' 30.98567" W<br>192.537 m | 43° 26' 23.57628" N<br>3° 56' 40.18296" W<br>291.449 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.000 m<br>Q Posic.: 0.000 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.000 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **P008 - PCabarga** | | **Referencia: P008** | **Móvil: PCabarga** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 23' 18.39317" N<br>3° 44' 19.25581" W<br>127.060 m | 43° 22' 43.53218" N<br>3° 46' 44.34479" W<br>622.268 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.002 m | Desv. Est. Lon: 0.001 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.002 m |
| **PN074 - B5** | | **Referencia: PN074** | **Móvil: B5** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 24' 15.46737" N<br>3° 48' 47.51536" W<br>61.015 m | 43° 25' 22.07100" N<br>3° 46' 01.96693" W<br>109.771 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| _5003 - A1 | | Referencia: _5003 | Móvil: A1 |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 24' 36.71845" N<br>3° 50' 08.22280" W<br>63.254 m | 43° 24' 17.93626" N<br>3° 50' 14.81771" W<br>58.219 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.000 m<br>Q Posic.: 0.000 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.000 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| _5003 - BCH-2 | | Referencia: _5003 | Móvil: BCH-2 |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 24' 36.71845" N<br>3° 50' 08.22280" W<br>63.254 m | 43° 24' 18.37990" N<br>3° 50' 15.30872" W<br>57.766 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| _5003 - A1 | | Referencia: _5003 | Móvil: A1 |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 24' 36.71845" N<br>3° 50' 08.22280" W<br>63.254 m | 43° 24' 17.93635" N<br>3° 50' 14.81803" W<br>58.247 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.001 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.002 m |
| REFAguero - Cotrajon | | Referencia: REFAguero | Móvil: Cotrajon |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 24' 42.24240" N<br>3° 43' 17.28233" W<br>91.366 m | 43° 26' 42.18148" N<br>3° 45' 31.12191" W<br>104.454 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.001 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.002 m |
| **_5003 - F1** | | **Referencia: _5003** | **Móvil: F1** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 24' 36.71845" N<br>3° 50' 08.22280" W<br>63.254 m | 43° 24' 37.40869" N<br>3° 50' 07.99624" W<br>63.817 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.000 m<br>Q Posic.: 0.000 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.000 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **_5003 - CRIS2** | | **Referencia: _5003** | **Móvil: CRIS2** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 24' 36.71845" N<br>3° 50' 08.22280" W<br>63.254 m | 43° 24' 36.54507" N<br>3° 50' 08.97332" W<br>62.981 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.000 m<br>Q Posic.: 0.000 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.000 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |
| **_5003 - _5004** | | **Referencia: _5003** | **Móvil: _5004** |
| Coordenadas: | | | |
| | Latitud:<br>Longitud:<br>Alt Elip.: | 43° 24' 36.71845" N<br>3° 50' 08.22280" W<br>63.254 m | 43° 24' 38.15269" N<br>3° 50' 07.04200" W<br>64.529 m |
| Tipo de solución: | | Fase | |
| Frecuencia: | | L1 y L2 | |
| Ambigüedad: | | Sí | |
| Calidad: | Desv. Est. Lat: 0.001 m<br>Q Posic.: 0.001 m | Desv. Est. Lon: 0.000 m<br>Desv. Est. Inclinada: 0.001 m | Desv. Est. Alt.: 0.001 m |

### 2.3.3. NIVELACIÓN DE LA POLIGONAL BÁSICA

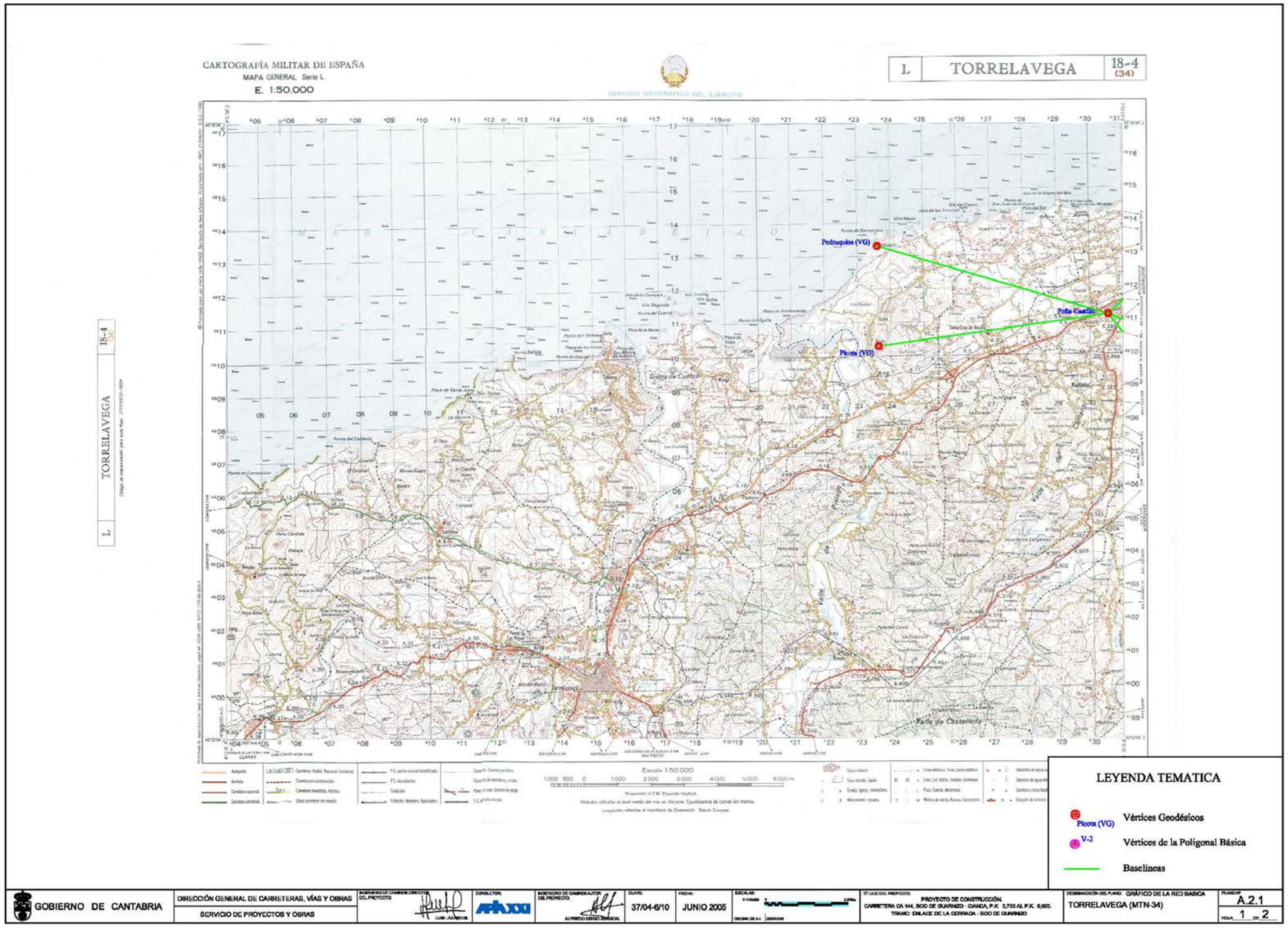
Como se comentó anteriormente se ha nivelado geométricamente desde la PN-003 a V-1,vértice de la Poligonal Básica y desde este vértice se transmitió cota trigonométrica a los demás vértices.

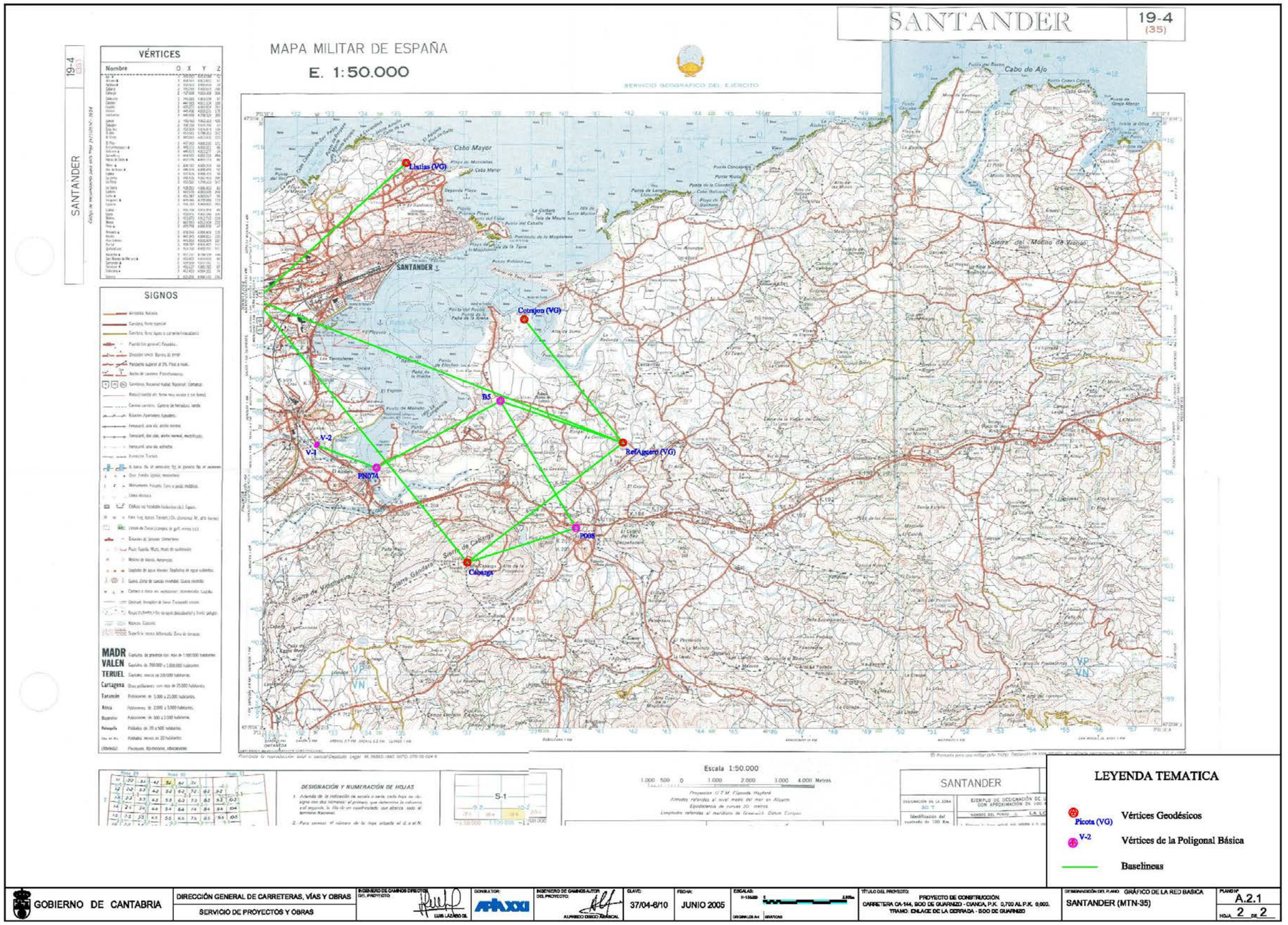
A continuación se muestra los datos de la nivelación:

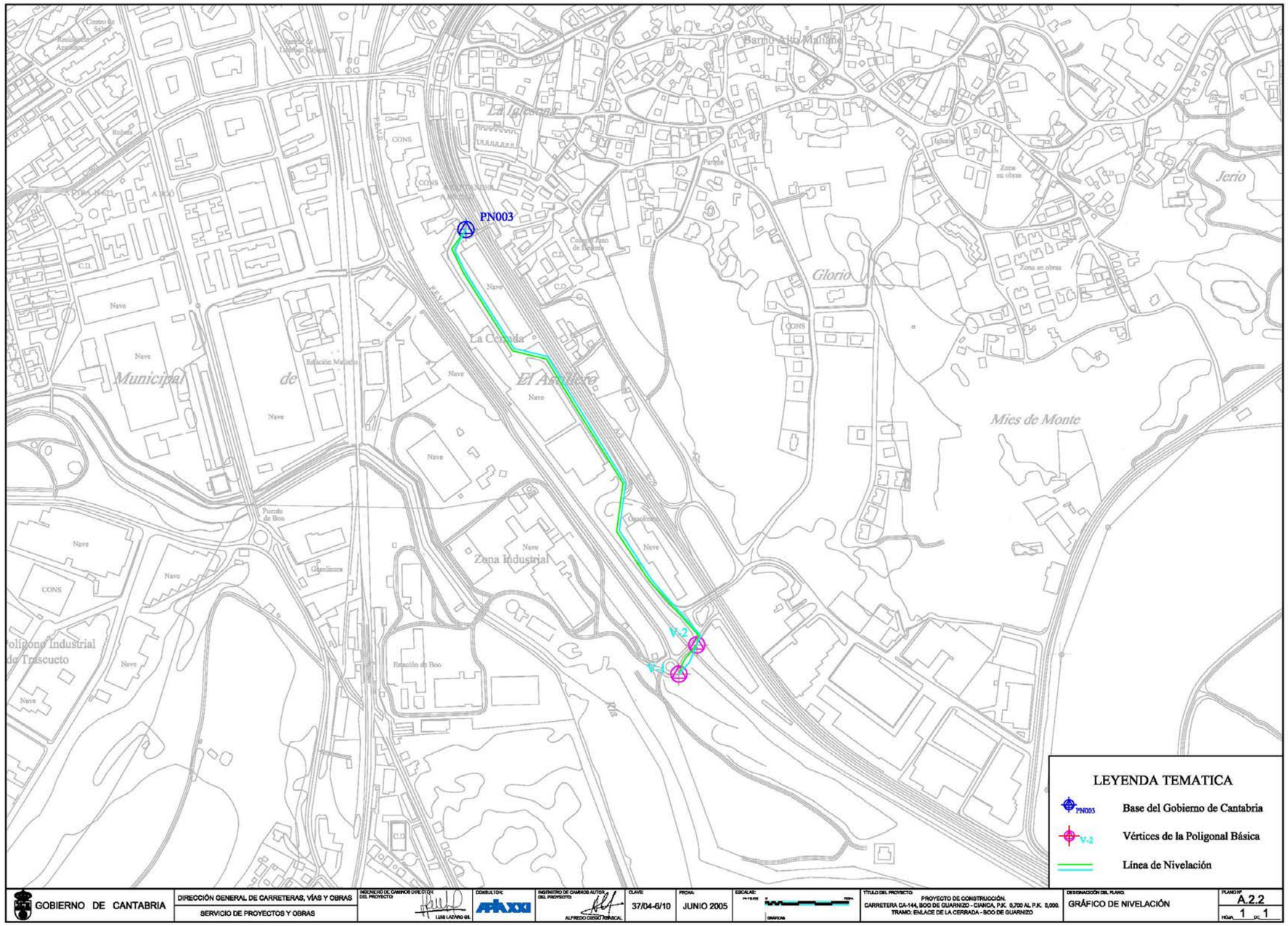
| P.K | ESPALDA | FRENTE | INC.Z | COTA | NOTAS |
|---|---|---|---|---|---|
| PN003 | 0,3260 | | | 9,5630 | |
| | 0,4290 | 3,0640 | -2,7380 | 6,8250 | |
| | 1,6040 | 1,7280 | -1,2990 | 5,5260 | |
| | 1,5660 | 1,5000 | 0,1040 | 5,6300 | |
| | 2,1360 | 1,1120 | 0,4540 | 6,0840 | |
| | 2,2200 | 1,0640 | 1,0720 | 7,1560 | |
| | 2,0160 | 1,0940 | 1,1260 | 8,2820 | |
| | 2,2060 | 1,2860 | 0,7300 | 9,0120 | |
| | 2,5400 | 0,1500 | 2,0560 | 11,0680 | |
| | 2,8370 | 0,4860 | 2,0540 | 13,1220 | |
| | 0,0960 | 1,4080 | 1,4290 | 14,5510 | |
| V-2 | 1,8240 | 2,8020 | -2,7060 | 11,8450 | |
| | 2,3670 | 0,1200 | 1,7040 | 13,5490 | |
| | 0,2960 | 0,8140 | 1,5530 | 15,1020 | |
| | 0,1450 | 2,8420 | -2,5460 | 12,5560 | |
| | 1,0860 | 2,8330 | -2,6880 | 9,8680 | |
| | 1,2710 | 2,1840 | -1,0980 | 8,7700 | |
| | 1,0560 | 1,7600 | -0,4890 | 8,2810 | |
| | 1,0360 | 2,1730 | -1,1170 | 7,1640 | |
| | 1,1060 | 2,1120 | -1,0760 | 6,0880 | |
| | 1,4580 | 1,5760 | -0,4700 | 5,6180 | |
| | 1,6900 | 1,5940 | -0,1360 | 5,4820 | |
| | 2,2610 | 0,3700 | 1,3200 | 6,8020 | |
| | 1,9500 | 0,7640 | 1,4970 | 8,2990 | |
| PN003 | | 0,6860 | 1,2640 | 9,5630 | |
| | | Error de Cierre | | 0,0000 | |
| V-2 | 0,2240 | | | 11,8450 | |
| V-1 | 1,5300 | 1,4880 | -1,2640 | 10,5810 | |
| V-2 | | 0,2660 | 1,2640 | 11,8450 | |
| | | Error de Cierre | | 0,0000 | |

## 2.3.4. GRÁFICO DE LA POLIGONAL BÁSICA

A continuación se refleja el gráfico de la poligonal básica:




SANTANDER
19-4
(35)
MAPA MILITAR DE ESPAÑA
E. 1:50.000
SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO
VÉRTICES
SIGNOS
Cabo Mayor
Llatias (VG)
Cotrajon (VG)
B5
V-2
V-1
PN07A
RefAguero (VG)
P008
Cabarga
Cabo de Ajo
Sierra del Molino de Viento
Escala 1:50.000
DESIGNACIÓN Y NUMERACIÓN DE HOJAS
LEYENDA TEMATICA
Picota (VG) Vértices Geodésicos
V-2 Vértices de la Poligonal Básica
Baselineas
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
CLAVE: 37/04-6/10
FECHA: JUNIO 2005
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
GRÁFICO DE LA RED BÁSICA
SANTANDER (MTN-35)
A.2.1
HOJA 2 DE 2


PN003
V-2
V-1
La Iglesina
Barrio Alto Maliaño
Glorio
Jerio
Mies de Monte
La Cerrada
El Astillero
Municipal
de
Zona Industrial
Polígono Industrial de Trascueto
Estación de Boo
Estación Maliaño
Puente de Boo
Gasolinera
Nave
CONS
C.D.
LEYENDA TEMATICA
PN003 Base del Gobierno de Cantabria
V-2 Vértices de la Poligonal Básica
Línea de Nivelación
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:
LUIS LAZARO GIL
CONSULTOR:
APIA XXI
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO DIEGO ARNICAL
CLAVE:
37/04-6/10
FECHA:
JUNIO 2005
ESCALAS:
GRÁFICAS
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
GRÁFICO DE NIVELACIÓN
PLANO Nº
A.2.2
HOJA 1 DE 1

## 2.3.5. LISTADO DE COORDENADAS DE LA POLIGONAL BÁSICA

| PTO | Nº de Cálculo | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|
| V-1 | 5003 | 432451,675 | 4806914,46 | 12,718 |
| V-2 | 5004 | 432478,634 | 4806958,47 | 13,982 |

## 2.3.6. RESEÑA DE LOS VÉRTICES GEODÉSICOS Y NIVELACIÓN

A continuación se detallan los vértices de la Poligonal Básica. En dichas reseñas están reflejados los siguientes datos:

- Coordenadas de los vértices en UTM
- Factor de escala
- Convergencia de Meridianos
- Huso a que pertenece
- Descripción literal de llegada a la base
- Croquis de situación de llegada al vértice
- Fotografía del vértice
- Descripción literal de situación

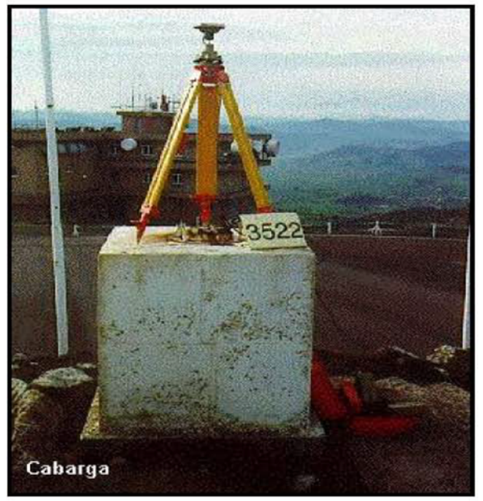
**Reseña Vértice Geodésico** *16-oct-00*

Número.....: 003522
Nombre.....: Cabarga
Municipio..: Medio Cudeyo
Provincia..: Santander

Fecha de Construcción.: 01-ago-85
Centrado forzado.: Sí Nº de cuerpos.: 2
**Altura pilar.:** 1,20 m **Diámetro pilar.:** 0,30 m
**Altura último cuerpo.....:** 1,00 m
**Ancho último cuerpo.....:** 0,95 m
**Altura total de los cuerpos.:** 1,10 m

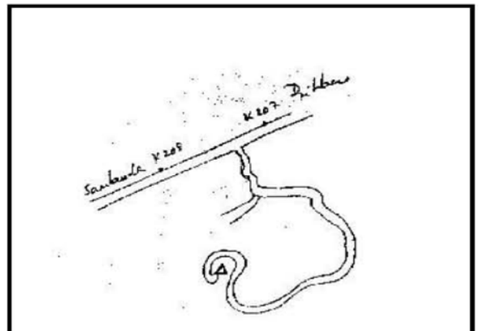
Coordenadas ED 50
Longitud.: -3° 46' 39,5714" Compensación...: 01-oct-87
Latitud....: 43° 22' 47,4391"

X UTM....: 437.003,16 m Factor escala..: 0,999648813
Y UTM....: 4.803.377,94 m Convergencia.: -0° 32' 02,8979"
Altura.....: 569,6 m (BP) Huso.....: 30




Situación:
Situado en lo más alto del cerro conocido como "Peña Cabarga".

Acceso:
Desde Santander, por la carretera a Bilbao, entre los puntos kilométricos 207 y 208, al finalizar la recta de Heras, sale a la derecha la carretera al paraje muy conocido de "Peña Cabarga", donde se encuentra el vértice. Se llega hasta la señal en coche.




Observaciones:
Pilar desaparecido. Comunicado Jefe de Servicio de Geodesia (Dic/99).

Horizonte GPS:
Señal rodeada de mástiles.

## Reseña Vértice Geodésico

*16-oct-00*

Número.....: 003526
Nombre.....: Cotrajón
Municipio..: Marina de Cudeyo
Provincia..: Santander

Coordenadas ED 50

Longitud.: -3° 45' 26,3592" Compensación...: 01-oct-87
Latitud....: 43° 26' 46,0728"

| | | | |
|---|---|---|---|
| X UTM....: | 438.717,48 m | Factor escala..: | 0,999646192 |
| Y UTM....: | 4.810.724,65 m | Convergencia.: | -0° 31' 14,8998" |
| Altura.....: | 52,4 m (BP) | Huso.....: | 30 |

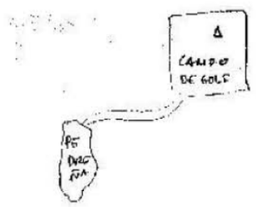
Situación:
Situado en el campo de golf de Pedreña, en el cerro Cotrajón, en la calle del Hoyo, 14.

Acceso:
Desde Pedreña, andando al campo de golf, se llega al vértice en 10 minutos.

Observaciones:

Fecha de Construcción.: 01-jul-84
Centrado forzado.: No Nº de cuerpos.: 1
**Altura pilar.:** 1,20 m **Diámetro pilar.:** 0,30 m
**Altura último cuerpo.....:** 0,50 m
**Ancho último cuerpo.....:** 1,00 m
**Altura total de los cuerpos.:** 0,50 m

**No existe fotografía**




Horizonte GPS:
Despejado

## Reseña Vértice Geodésico

*16-oct-00*

Número.....: 003519
Nombre.....: Llatias
Municipio..: Santander
Provincia..: Santander

Coordenadas ED 50

Longitud.: -3° 48' 06,7439" Compensación...: 01-oct-87
Latitud....: 43° 29' 18,2670"

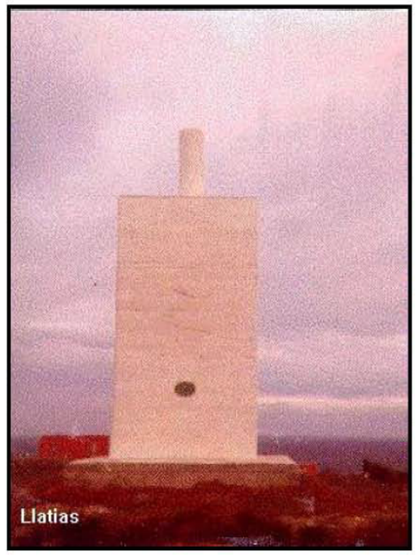
| | | | |
|---|---|---|---|
| X UTM....: | 435.157,59 m | Factor escala..: | 0,999651713 |
| Y UTM....: | 4.815.453,64 m | Convergencia.: | -0° 33' 06,7487" |
| Altura.....: | 72,2 m (BP) | Huso.....: | 30 |

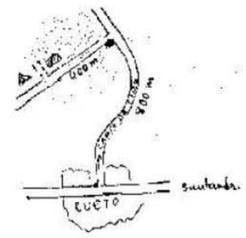
Situación:
Situado en la zona N. del pueblo de Cueto, en el barrio Bellavista.

Acceso:
Desde Santander se va a Cueto, donde se sigue por una carretera que va al campo de tiro. A los 800 m. se toma un camino que sale a la izquierda y, tras recorrer otros 400 m., se llega a la señal.

Observaciones:
Existía señal antigua, por ser vértice de primer orden. La nueva señal coincide exactamente con la antigua.

Fecha de Construcción.: 30-sep-85
Centrado forzado.: No Nº de cuerpos.: 2
**Altura pilar.:** 1,20 m **Diámetro pilar.:** 0,30 m
**Altura último cuerpo.....:** 4,00 m
**Ancho último cuerpo.....:** 1,98 m
**Altura total de los cuerpos.:** 4,20 m




Horizonte GPS:
Despejado

## Reseña Vértice Geodésico

*16-oct-00*

Número.....: 003478
Nombre.....: Pedruquios
Municipio..: Piélagos
Provincia..: Santander

Coordenadas ED 50

Longitud.: -3° 56' 39,5799" Compensación...: 01-oct-87
Latitud....: 43° 28' 06,0027"

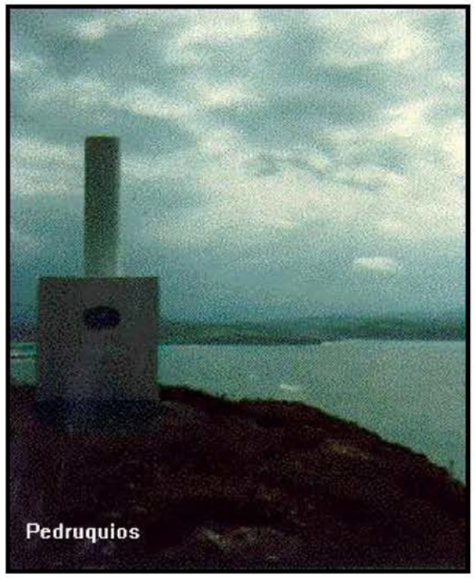
X UTM....: 423.612,86 m Factor escala..: 0,999671768
Y UTM....: 4.813.345,07 m Convergencia.: -0° 38' 58,8659"
Altura.....: 58,3 m (BP) Huso.....: 30

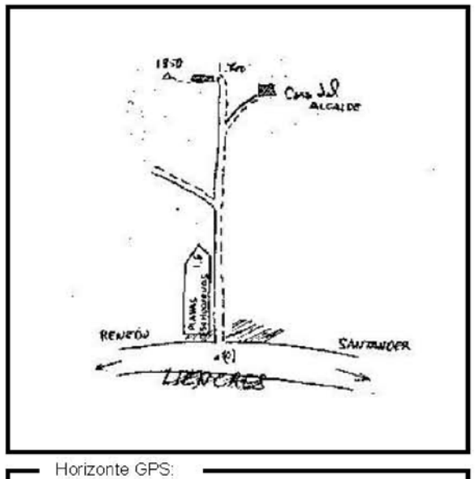
Situación:
Situado en la parte más destacada del paraje conocido por "Pedruquios", a unos 80 m. al O. de unos chalets.

Acceso:
Desde Liencres existe un camino con cartel que indica "Playas de Somocuevas 1,6", el cual conduce a los chalets.

Observaciones:

Fecha de Construcción.: 01-jul-84
Centrado forzado.: No Nº de cuerpos.: 1
**Altura pilar.:** 1,20 m **Diámetro pilar.:** 0,30 m
**Altura último cuerpo.....:** 1,00 m
**Ancho último cuerpo.....:** 1,00 m
**Altura total de los cuerpos.:** 1,00 m




Horizonte GPS:
Despejado

## Reseña Vértice Geodésico

*16-oct-00*

Número.....: 003497
Nombre.....: Peña Castillo
Municipio..: Santander
Provincia..: Santander

Coordenadas ED 50

Longitud.: -3° 51' 26,1852" Compensación...: 01-oct-87
Latitud....: 43° 27' 02,3442"

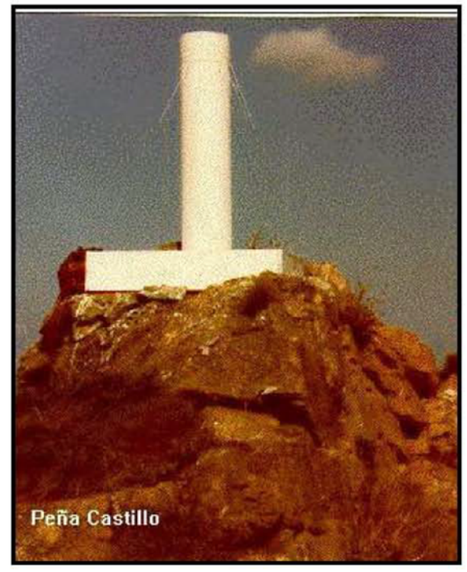
X UTM....: 430.634,53 m Factor escala..: 0,999659180
Y UTM....: 4.811.305,01 m Convergencia.: -0° 35' 22,5451"
Altura.....: 140,0 m (BP) Huso.....: 30

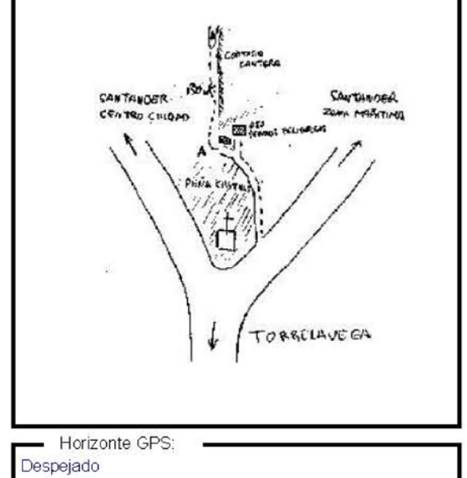
Situación:
Situado en lo alto de La Peña, a 1m. del corte efectuado por una cantera.

Acceso:
Desde Peña Castillo se sube hasta las últimas casas, en dirección a la roca. Se llega a una pequeña explanada, que es una cantera y desde aquí al vértice, a pie, tras recorrer 150 m.

Observaciones:
Existía señal antigua, consistente en un grabado en roca, aunque la nueva señal no coincide exactamente con la anterior.

Fecha de Construcción.: 01-ago-84
Centrado forzado.: No Nº de cuerpos.: 1
**Altura pilar.:** 1,20 m **Diámetro pilar.:** 0,30 m
**Altura último cuerpo.....:** 0,20 m
**Ancho último cuerpo.....:** 1,00 m
**Altura total de los cuerpos.:** 0,20 m




Horizonte GPS:
Despejado

## Reseña Vértice Geodésico

*16-oct-00*

Número.....: 003476
Nombre.....: Picota
Municipio..: Camargo
Provincia..: Santander

Coordenadas ED 50

Longitud.: -3° 56' 35,3627" Compensación...: 01-oct-87
Latitud....: 43° 26' 27,4673"

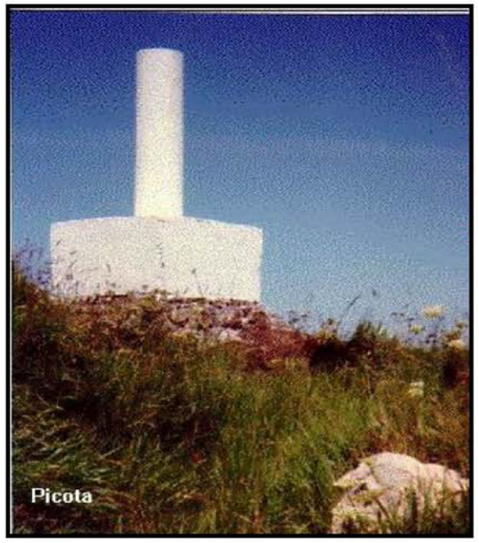
| | | | |
|---|---|---|---|
| X UTM....: | 423.673,20 m | Factor escala..: | 0,999671655 |
| Y UTM....: | 4.810.304,14 m | Convergencia.: | -0° 38' 54,7868" |
| Altura....: | 239,1 m (BP) | Huso.....: | 30 |

Situación:
Situado en la parte más destacada del cerro conocido por "Picota" o "El Tolio", a pocos metros de unos restos de instalaciones militares.

Acceso:
Desde Mortera, por la pista empedrada que conduce al cementerio, pasado éste se sigue la pista, tomando a 200 m. otra que sale a la derecha, que sube a la sierra. Se recorren 900 m. y se toma un carril a la izquierda, apto sólo para vehículos T.T. Unos 400 m. más adelante se deja el vehículo. El vértice queda a unos 10 m.

Observaciones:
Existía señal antigua, consistente en un taladro en roca.

Fecha de Construcción.: 01-jul-84
Centrado forzado.: No Nº de cuerpos.: 1
**Altura pilar.:** 1,20 m **Diámetro pilar.:** 0,30 m
**Altura último cuerpo.....:** 0,50 m
**Ancho último cuerpo.....:** 1,00 m
**Altura total de los cuerpos.:** 0,50 m


Picota

NO EXISTE CROQUIS

Horizonte GPS:
Despejado

## RESEÑA DE BASES

**PN003** Nº de Cálculo: P003

**Proyecto:** ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFIA DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE CANTABRIA A ESCALA 1 / 2.000 Y 1 / 5.000

GOBIERNO de CANTABRIA

CONSEJERIA DE PRESIDENCIA ORDENACION DEL TERRITORIO Y URBANISMO

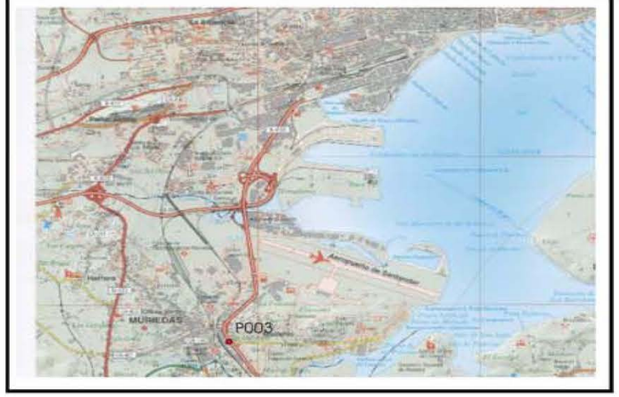
Provincia: Cantabria

Municipio: Camargo

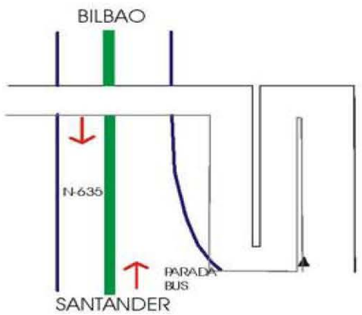
Fecha: Marzo-2004

| COORDENADAS U.T.M. | | COORDENADAS WGS84 | |
|---|---|---|---|
| X: | 432130.705 | X: | 43°24'58.38847"N |
| Y: | 4807585.452 | Y: | 3°50'22.76150"W |
| Z: | 9.24 | Z: | 59.11482 |
| | | ZG: | 9.563 |

**Croquis de situación**




**Croquis de detalle**




**Fotografía panorámica**

**Situación:** PK: 4+300 Carretera N-635

Sobre lado izquierdo del acceso al puente peatonal, en margen derecha dirección a Bilbao.

**Señal:** Clavo Gobierno de Cantabria

**Referencias:** a: b: c:

## 2.4. PUNTOS DE APOYO

En este apartado se detalla la metodología empleada en la observación de los Puntos de Apoyo.

Se ha realizado el apoyo fotogramétrico del tramo marcado con anterioridad con una longitud total de 1,7 Km. La observación de los puntos de apoyo se ha realizado a partir de los Vértices de la Red Básica de la zona, mediante metodología G.P.S. en post-proceso, obteniendo las coordenadas absolutas mediante el cálculo en gabinete.

Se han posicionado una estación de referencia en V-1 de la Red básica. El receptor móvil (rover) se desplazó a cada uno de los puntos de apoyo previamente identificados. Las observaciones se realizaron mediante post-proceso, es decir, los receptores graban observaciones a satélites existentes sobre una máscara de elevación concreta y con posterioridad en gabinete se procede al cálculo de las baselíneas teniendo en cuenta los satélites comunes existentes entre las grabaciones del receptor fijo (dos en este caso) y cada uno de los móviles. De manera que se ofrecía una solución única resultado del diferencial entre ambas posiciones.

La realización del cálculo en gabinete, facilita la utilización más eficiente de todos los datos grabados por ambos receptores, permitiendo modificar los tiempos de observación, el ángulo de inclinación y los satélites que participan en el cálculo para optimizar el resultado.

Se han mantenido algunas redundancias más al permitir en el cálculo la entrada de observaciones comunes de los dos receptores móviles, de manera que existen controles periódicos de observaciones con tres triángulos para un mismo punto.

Los tiempos de observación se debían adaptar a las condiciones existentes, el horizonte, numero de satélites así como distancia entre el receptor fijo y cada uno de los móviles. De esta manera, los tiempos de observación variaron desde los 6 hasta los 10 minutos de algunas observaciones. Ya que las distancias nunca superaron los 4.5 kilómetros, se puede afirmar que los tiempos de observación fueron en todo momento satisfactorios y las soluciones siempre fijas.

Las observaciones con menos de 4 satélites no están permitidas y aquellas que se realizaron con 4 o 5 satélites se compensaron con tiempos de observación mucho más largos de los necesarios consiguiéndose normalmente uno o dos satélites más. Para la mayoría el límite se fijó en un mínimo 6 satélites comunes con máscara de cálculo de 15º.

Obteniéndose las siguientes precisiones:

• 3 mm. + 1 ppm en planimetría

• 5 mm. + 1 ppm en altimetría.

Las recomendaciones del fabricante nos dan los siguientes tiempos de observación:

Longitud de la LB --------- Tiempo receptor Bifrecuencias

- < 10 Km ---------- 1 min. Por Km.
- > 10 km ---------- Mínimo 15 min. + 1 min. Por Km.

El cálculo de las baselíneas se ha realizado con el software automático PINACLE v.1.0, optimizando la resolución de las ambigüedades, mediante el cambio del satélite de referencia, variando la máscara de observación y desechando satélites con información deficiente.

Posteriormente se ha realizado un ajuste con cierres de triángulos y método de cálculo de manera que los errores sean mínimos, se ha realizado un estudio de calidad de las observaciones a las que se les ha añadido un peso para el cálculo final. Todo el cálculo se ha efectuado en el sistema WGS84.

Con los vértices geodésicos y sus coordenadas en sistema WGS84 y UTM (ED50), se procedió a ajustar un sistema que nos permitiera obtener coordenadas UTM (ED50) a partir de dichas coordenadas WGS84.

### 2.4.1. APARATOS UTILIZADOS

Los aparatos topográficos que se han utilizado en campo para la realización de los mencionados trabajos han sido:

- 2 receptores TOPCON (Fijo + móvil)
- Material auxiliar diverso.

### 2.4.2. DATOS DEL CÁLCULO GPS

**ADJUSTMENT SUMMARY**

| Item Name | Item Value |
|---|---|
| SubNet | |
| Name | Sesión |
| Number of points | 5 |
| Number of unknowns | 12 |
| Degree of freedom | 0 |
| Declared adjustment type | with fixed and weighted points |
| Aposteriori standard error of unit weight | 1 |
| Adjustment Date and Time | 4.Apr.05 15:49:13 |
| Reference points | |
| Number | 1 |
| Plane coordinates - fixed | 2 |
| Heights - fixed | 1 |
| Plane coordinates - weighted | 0 |
| Heights - weighted | 0 |
| Apriori standard error of unit weight | 1 |
| Processed vectors | |
| Total number | 4 |
| Unused vectors | 0 |
| Rejected vectors | 0 |
| Downweighted vectors | 0 |
| Apriori standard error of unit weight | 1 |
| Aposteriori standard error of unit weight | 1 |
| Vectors' VPV test | |
| Confidence level (%) | 95 |
| Lower bound | 0 |
| Upper bound | 0 |
| Degree of freedom | 0 |
| VPV | 0 |
| VPV test | failed |
| Vectors' Tau test | |
| Confidence level (%) | 95 |
| Tau critical value | 3 |
| Number of flagged observations | 0 |

**SUBNET 'Sesión' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in Sisb_Canta(Grid, Zone SisB_Cantabria)**

| Point | | | Coordinates | | | Sigmas (mm) | | | Corr. (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| # | Name | Comment | Northing (m) | Easting (m) | Height (m) | s(N) | s(E) | s(U) | N-E | N-U | E-U |
| 1 | 101 | | 4807696.61 | 432520.904 | 44.32228 | 3 | 2.6 | 7.4 | 15 | 30 | 42 |
| 2 | 102 | | 4807643.117 | 431458.0805 | 14.00733 | 1.7 | 1.9 | 5.7 | -17 | -28 | 56 |
| 3 | 103 | | 4805890.804 | 431510.1836 | 16.57329 | 1.7 | 2 | 4.7 | -30 | -6 | 26 |
| 4 | 104 | | 4805971.928 | 432412.5649 | 37.37988 | 13.1 | 4.3 | 18.5 | 70 | 94 | 73 |
| 5 | F3 | | 4806914.461 | 432451.6751 | 12.71802 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**SUBNET 'Sesión' PROCESSED VECTORS (X-Y-Z)**

| # | Stations | Coordinates (m) | | | | Sigmas (mm) | | | Corr. (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | from - to | X | Y | Z | Length | s(X) | s(Y) | s(Z) | X-Y | X-Z | Y-Z |
| 1 | F3-101 | -510.0075 | 95.761 | 590.5385 | 786.1384 | 5.2 | 2.5 | 6.1 | 29 | 75 | 32 |
| 2 | F3-102 | -559.1128 | -965.9656 | 523.0754 | 1232.6007 | 4.7 | 1.8 | 3.8 | 44 | 85 | 43 |
| 3 | F3-103 | 649.0098 | -977.164 | -748.1167 | 1391.3094 | 3.7 | 2 | 3.4 | 26 | 76 | 5 |
| 4 | F3-104 | 662.6335 | -74.1899 | -668.2733 | 944.0214 | 5.9 | 4 | 21.9 | 57 | 78 | 69 |

**SUBNET 'Sesión' PROCESSED VECTORS (N-E-U)**

| # | Stations | Coordinates (m) | | | | Sigmas (mm) | | | Corr. (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | from - to | N | E | U | Length | s(N) | s(E) | s(U) | N-E | N-U | E-U |
| 1 | F3-101 | 783.101 | 61.4301 | 31.5083 | 786.1384 | 3 | 2.6 | 7.4 | 15 | 30 | 42 |
| 2 | F3-102 | 718.9543 | -1001.2032 | 1.1487 | 1232.6007 | 1.7 | 1.9 | 5.7 | -17 | -27 | 56 |
| 3 | F3-103 | -1033.4034 | -931.5604 | 3.7857 | 1391.3094 | 1.7 | 2 | 4.7 | -30 | -6 | 26 |
| 4 | F3-104 | -943.2322 | -29.6975 | 24.6499 | 944.0214 | 13.1 | 4.3 | 18.5 | 70 | 94 | 73 |
| Mean weight matrix's estimations: | | | | | | 2.1 | 2.2 | 5.6 | -8 | 3 | 38 |

**SUBNET 'Sesión' PROCESSED VECTORS (Distance-Azimuth-Elevation)**

| # | Stations | Coordinates | | | Sigmas (mm) | | | Corr. (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | from - to | Distance (m) | Azimuth | Elevation | s(D) | s(A) | s(E) | D-A | D-E | A-E |
| 1 | F3-101 | 786.1384 | 4°29'07.31" | 2°17'49.29" | 3.1 | 2.6 | 7.3 | 16 | 40 | 40 |
| 2 | F3-102 | 1232.6007 | 305°40'54.34" | 0°03'12.23" | 2 | 1.6 | 5.8 | -7 | -58 | 16 |
| 3 | F3-103 | 1391.3094 | 222°01'58.96" | 0°09'21.25" | 1.5 | 2.1 | 4.7 | 17 | -18 | -22 |
| 4 | F3-104 | 944.0214 | 181°48'12.07" | 1°29'46.52" | 12.7 | 4 | 18.8 | 65 | -94 | -68 |
| Mean weight matrix's estimations: | | | | | 2.1 | 2.1 | 5.4 | 6 | -29 | 0 |

| POINT | MAPPING PROJECTION | GEODETIC | EC CARTESIAN |
|---|---|---|---|
| Pt# 0 COORDINATES<br>F3 | N = 4806914.4612<br>E = 432451.6751 | N 43°24'40.63856"<br>W 3°50'03.39041"<br>h 12.7180<br>H _**_ | X = 4630506.2041<br>Y = -310340.2456<br>Z = 4360892.6048 |
| | Az = 5°03'28.29559"<br>O = - 0°34'24.09975"<br>t-T Con = -0.85654"<br>Dist = 785.2070<br>Scale= 0.999656120562 | NSFA = 4°29'05.05238"<br>NSBA = 184°29'06.92900"<br>Ell Dist = 785.4772<br>Delta h = +31.6043<br>Delta H = _**_<br>Gnd Dist= 785.4807<br>Rad(A) = 6365939.9952<br>Skew Con = +0.00040"<br>GsFA = 4°29'05.05239"<br>Gsc Dist = 785.4772<br>GsBA = 184°29'06.92900" | D X= -509.9711<br>D Y= +95.7361<br>D Z= +590.5445<br>S D= 786.1162 |
| Pt# 1 COORDINATES<br>101 | N = 4807696.6104<br>E = 432520.9040 | N 43°25'06.01165"<br>W 3°50'00.66031"<br>h 44.3223<br>H _**_ | X = 4629996.2329<br>Y = -310244.5095<br>Z = 4361483.1492 |

| POINT | MAPPING PROJECTION | GEODETIC | EC CARTESIAN |
|---|---|---|---|
| Pt# 0 COORDINATES<br>F3 | N = 4806914.4612<br>E = 432451.6751 | N 43°24'40.63856"<br>W 3°50'03.39041"<br>h 12.7180<br>H _**_ | X = 4630506.2041<br>Y = -310340.2456<br>Z = 4360892.6048 |
| | Az = 306°15'15.51805"<br>O = - 0°34'24.09975"<br>t-T Con = -0.79665"<br>Dist = 1232.1400<br>Scale= 0.999656120562 | NSFA = 305°40'52.21496"<br>NSBA = 125°40'21.62969"<br>Ell Dist = 1232.5628<br>Delta h = +1.2893<br>Delta H = _**_<br>Gnd Dist= 1232.5654<br>Rad(A) = 6380784.5841<br>Skew Con = -0.00076"<br>GsFA = 305°40'52.21496"<br>Gsc Dist = 1232.5628<br>GsBA = 125°40'21.62969" | D X= -559.0622<br>D Y= -965.9597<br>D Z= +523.0587<br>S D= 1232.5660 |
| Pt# 2 COORDINATES<br>102 | N = 4807643.1166<br>E = 431458.0805 | N 43°25'03.93067"<br>W 3°50'47.89275"<br>h 14.0073<br>H _**_ | X = 4629947.1419<br>Y = -311306.2053<br>Z = 4361415.6635 |

| POINT | MAPPING PROJECTION | GEODETIC | EC CARTESIAN |
|---|---|---|---|
| Pt# 0 COORDINATES<br><br>F3 | N = 4806914.4612<br>E = 432451.6751 | N 43°24'40.63856"<br>W 3°50'03.39041"<br>h 12.7180<br>H _**_ | X = 4630506.2041<br>Y = -310340.2456<br>Z = 4360892.6048 |
| | Az = 222°36'22.05167"<br>O = - 0°34'24.09975"<br>t-T Con = +1.11928"<br>Dist = 1390.7843<br>Scale= 0.999656120562 | NSFA = 222°01'56.83265"<br>NSBA = 42°01'28.38722"<br>Ell Dist = 1391.2616<br>Delta h = +3.8553<br>Delta H = _**_<br>Gnd Dist= 1391.2648<br>Rad(A) = 6375974.1647<br>Skew Con = +0.00095"<br>GsFA = 222°01'56.83266"<br>Gsc Dist = 1391.2616<br>GsBA = 42°01'28.38723" | D X= +648.9762<br>D Y= -977.1083<br>D Z= -748.1457<br>S D= 1391.2702 |
| Pt# 3 COORDINATES<br><br>103 | N = 4805890.8036<br>E = 431510.1836 | N 43°24'07.15281"<br>W 3°50'44.78567"<br>h 16.5733<br>H _**_ | X = 4631155.1803<br>Y = -311317.3539<br>Z = 4360144.4591 |

| POINT | MAPPING PROJECTION | GEODETIC | EC CARTESIAN |
|---|---|---|---|
| Pt# 0 COORDINATES<br><br>F3 | N = 4806914.4612<br>E = 432451.6751 | N 43°24'40.63856"<br>W 3°50'03.39041"<br>h 12.7180<br>H _**_ | X = 4630506.2041<br>Y = -310340.2456<br>Z = 4360892.6048 |
| | Az = 182°22'35.19533"<br>O = - 0°34'24.09975"<br>t-T Con = +1.03201"<br>Dist = 943.3445<br>Scale= 0.999656120562 | NSFA = 181°48'10.06358"<br>NSBA = 1°48'09.15709"<br>Ell Dist = 943.6690<br>Delta h = +24.6619<br>Delta H = _**_<br>Gnd Dist= 943.6727<br>Rad(A) = 6365823.8934<br>Skew Con = +0.00014"<br>GsFA = 181°48'10.06358"<br>Gsc Dist = 943.6690<br>GsBA = 1°48'09.15709" | D X= +662.5894<br>D Y= -74.1614<br>D Z= -668.2826<br>S D= 943.9949 |
| Pt# 4 COORDINATES<br><br>104 | N = 4805971.9278<br>E = 432412.5649 | N 43°24'10.07689"<br>W 3°50'04.70969"<br>h 37.3799<br>H _**_ | X = 4631168.7935<br>Y = -310414.4070<br>Z = 4360224.3222 |

### 2.4.3. GRÁFICOS DE LOS PUNTOS DE APOYO

A continuación se detalla el gráfico de los Puntos de Apoyo:

### 2.4.4. LISTADO DE LAS COORDENADAS

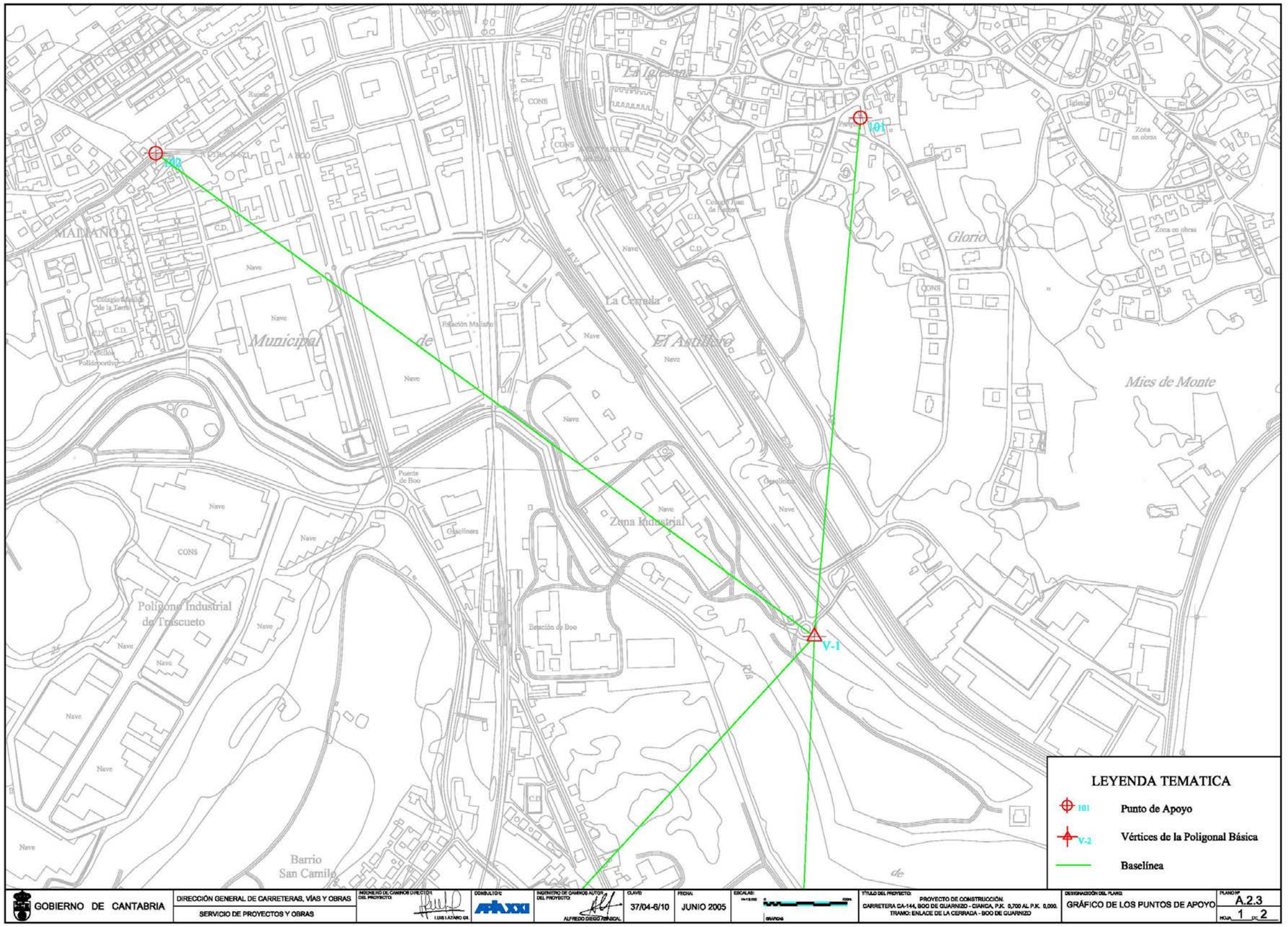
Las coordenadas de los puntos obtenidos son las siguientes:

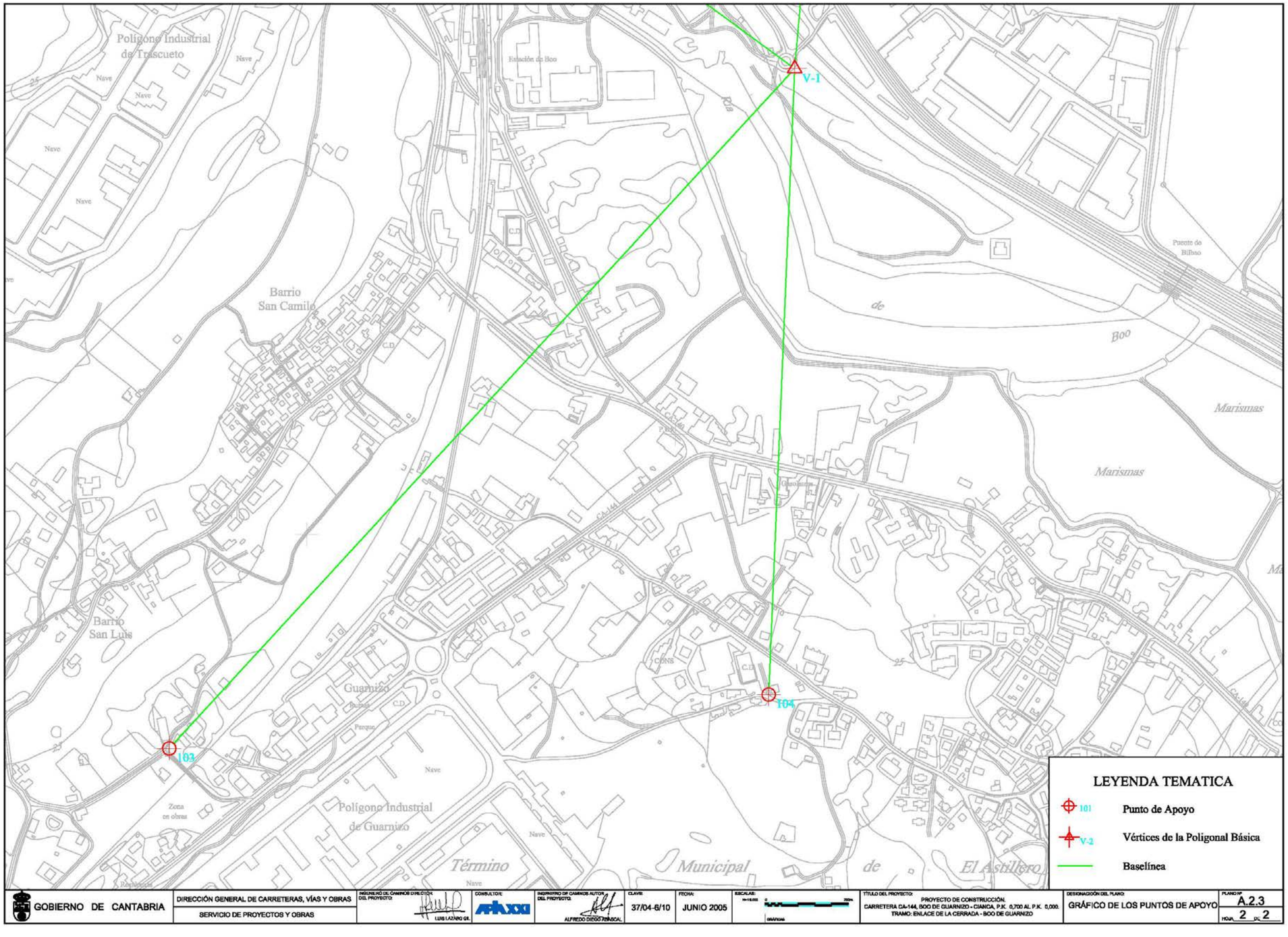
| PTO | X | Y | Z |
|---|---|---|---|
| 101 | 432520,904 | 4807696,610 | 44,322 |
| 102 | 431458,080 | 4807643,117 | 14,007 |
| 103 | 431510,184 | 4805890,804 | 16,573 |
| 104 | 432412,565 | 4805971,928 | 37,380 |
| F3 | 432451,675 | 4806914,461 | 12,718 |

### 2.4.5. RESEÑAS DE LOS PUNTOS DE APOYO

A continuación se detallan las reseñas de los puntos de apoyo, en el que se identifican los siguientes detalles:

- Coordenadas del punto observado
- Fotograma pinchado
- Descripción literal del punto
- Croquis de situación
- Fotografía


101
102
V-1
LEYENDA TEMATICA
101 Punto de Apoyo
V-2 Vértices de la Poligonal Básica
Baselínea
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
CLAVE: 37/04-6/10
FECHA: JUNIO 2005
TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO: GRÁFICO DE LOS PUNTOS DE APOYO
PLANO Nº A.2.3
HOJA 1 DE 2


Polígono Industrial de Trascueto
Nave
Nave
Nave
Nave
Nave
Estación de Boo
V-1
Barrio San Camilo
C.P.
Puente de Bilbao
de
Boo
Marismas
Barrio San Luis
Guarnizo
Parque
CONS
104
103
Zona en obras
Polígono Industrial de Guarnizo
Término
Municipal
de
El Astillero
LEYENDA TEMATICA
101 Punto de Apoyo
V-2 Vértices de la Poligonal Básica
Baselínea
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:
LUIS LAZARO GIL
CONSULTOR:
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO DIEGO BONAL
CLAVE: 37/04-6/10
FECHA: JUNIO 2005
ESCALAS:
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
GRÁFICO DE LOS PUNTOS DE APOYO
PLANO Nº A.2.3
HOJA 2 DE 2

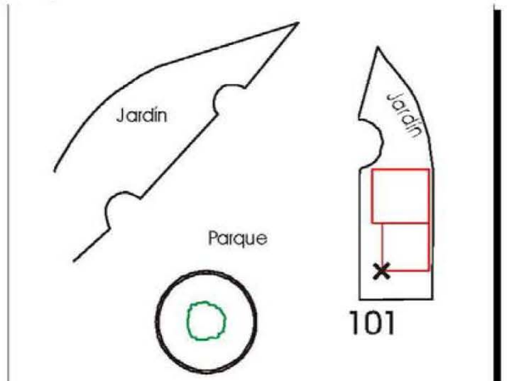
## RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

**Proyecto:**

Pto de Apoyo Nº: **101**

PASADA Nº: **30**
FOTOGRAMA Nº: **9665**

**Croquis de situación:**




**Coordenadas:**

| | |
|---|---|
| X = | 432520.904 |
| Y = | 4807696.61 |
| Z = | 44.322 |

**Situación:**

Esquina alero. Cota alero. H_alero = 2.74 m.

**Fotografía:**

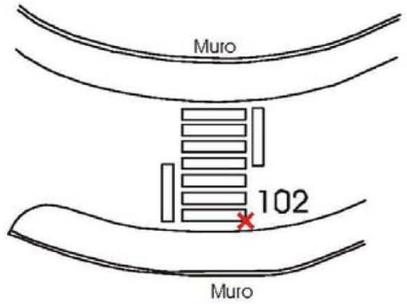
## RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

**Proyecto:**

Pto de Apoyo Nº: **102**

PASADA Nº: **30**
FOTOGRAMA Nº: **9665**

**Croquis de situación:**




**Coordenadas:**

| | |
|---|---|
| X = | 431458.08 |
| Y = | 4807643.117 |
| Z = | 14.007 |

**Situación:**

Esquina LB paso peatones. Cota suelo.

**Fotografía:**

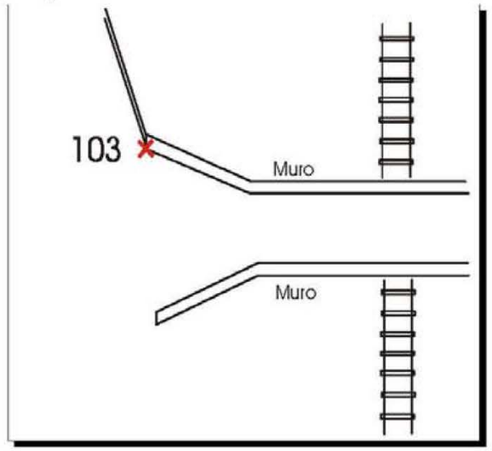
## RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

**Proyecto:**

Pto de Apoyo Nº:
**103**

PASADA Nº: **30**
FOTOGRAMA Nº: **9665**

**Croquis de situación:**




**Coordenadas:**

| | |
|---|---|
| X = | 431510.184 |
| Y = | 4805890.804 |
| Z = | 16.573 |

**Situación:**

Esquina de hinal de muro. Cota suelo.
H_muro = 0.90 m.

**Fotografía:**

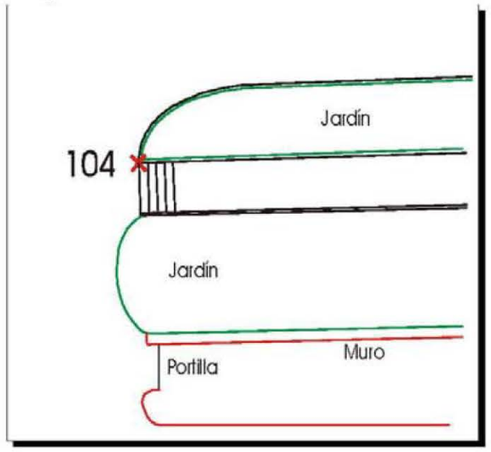
## RESEÑA DE PUNTOS DE APOYO

**Proyecto:**

Pto de Apoyo Nº:
**104**

PASADA Nº: **30**
FOTOGRAMA Nº: **9665**

**Croquis de situación:**




**Coordenadas:**

| | |
|---|---|
| X = | 432412.565 |
| Y = | 4805971.928 |
| Z = | 37.38 |

**Situación:**

Esquina jardinera y final de escalera.
Cota suelo.

**Fotografía:**

## 2.5. RESTITUCIÓN

En este apartado se detallan los pasos a seguir en la restitución de los planos. Se adjunta la tabla de códigos empleada y los planos correspondientes.

La restitución se ha llevado a cabo empleando aparatos digitales debidamente calibrados para tal cometido. La primera labor ha consistido en la elaboración de un gráfico con la representación de los puntos de apoyo, modelos por éstos formados y zona a representar tanto para detectar algún error grosero como para elegir los más idóneos para la restitución. De cada modelo se ha elaborado el correspondiente protocolo donde se reflejan todos los datos inherentes al mismo como: fecha de realización, número de los fotogramas que forman el par, puntos que intervienen en éste y sus correspondientes coordenadas, resultados de las orientaciones relativas y absolutas y residuos finales del ajuste.

Tras verificar la correcta orientación del modelo se inició la restitución por la representación de los elementos planimétricos en verdadera posición y forma mientras que su tamaño ha sido factible, empleando signos convencionales normalizados en caso contrario. Se ha representado el parcelario visto identificando los diversos cultivos. Las masas arbóreas han quedado reflejadas por su perímetro excepto en el caso de árboles aislados significativos que lo han sido de forma individual.

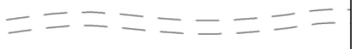
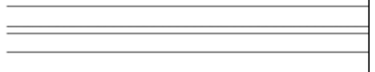
La altimetría se ha representado por curvas de nivel de 1 metro de equidistancia sí bien en las zonas de relieve poco acusado se han tomado numerosos puntos acotados, igual que en todos aquellos lugares significativos como cumbres, collados intersecciones de viarios etc.

Una vez finalizada la restitución, la información en ella recogida se ha editado con la finalidad de situar la toponímia de los parajes más importantes a partir de cartografía preexistente (M.T.N. o Planos Provinciales).

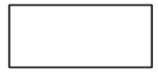
Por último, esta información se ha divido en hojas de formato normalizado para poder dibujarse en soporte papel y ser traspasada a soporte magnético.

### 2.5.1. TABLA DE CÓDIGOS

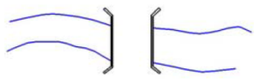
A continuación se detalla la tabla de códigos empleada.

| *VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ELEMENTOS RELACIONADOS* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Nº DE ORDEN*** | ***ELEMENTOS A REPRESENTAR*** | ***SIGNOS Y GRUESO DE LÍNEA EN mm*** | ***CAPA*** | ***COLOR*** | ***TIPO LÍNEA*** | ***GROSOR DE LÍNEA EN mm*** |
| *101* | *AUTOPISTA, AUTOVÍA, VARIAS CALZADAS* | | *101_AUTOPISTA AUTOVIA* | *ROJO* | *CONTINUOUS* | *0.40* |
| *102* | *CARRETERA DE PRIMER ORDEN* | | *102_CARRETERA* | *ROJO* | *CONTINUOUS* | *0.30* |
| *103* | *ARCEN* | | *103_ARCEN* | *ROJO* | *CONTINUOS* | *0.30* |
| *104* | *MARGEN DE CARRETERA* | | *104_MARGEN DE CARRETERA* | *ROJO* | *CONTINUOUS* | *0.30* |
| *105* | *MARGEN DE CAMINO* | | *105_MARGEN DE CAMINO* | *NEGRO* | *CONTINUOUS* | *0.15* |
| *106* | *CAMINO CONTINUO* | | *106_CAMINO CONTINUO* | *NEGRO* | *CONTINUOUS* | *0.15* |
| *107* | *SENDA* |  | *107_SENDA* | *NEGRO* | *SENDA* | *0.10* |
| *108* | *EJE CAMINO* |  | *108_EJE CAMINO* | *NEGRO* | *EJE* | *0.05* |
| *109* | FERROCARRIL |  | *109_FFCC* | *NEGRO* | *CONTINUOUS* | *0.15* |
| *110* | POSTE DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICA |  | *110_POSTE DE CONDUCCION ELECTRICA* | *NEGRO* | *CONTINUOUS* | *0.10* |
| *111* | TORRE DE CONDUCCIÓN ELECTRICA |  | *111_TORRE DE CONDUCCIÓN ELECTRICA* | *ROJO* | *CONTINUOUS* | *0.10* |
| *112* | FAROLA | | *112_FAROLA* | *NEGRO* | *CONTINUOUS* | *0.10* |

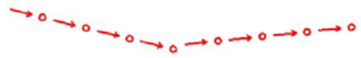
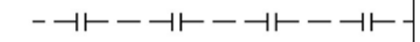
| EDIFICIOS, CONSTRUCCIONES Y ESPACIOS LIBRES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº DE ORDEN** | **ELEMENTOS A REPRESENTAR** | **SIGNOS Y GRUESO DE LÍNEA EN mm** | **CAPA** | **COLOR** | **TIPO LÍNEA** | **GROSOR DE LÍNEA EN mm** |
| 201 | EDIFICIOS | | 201_EDIFICIOS | ROJO | CONTINUOUS | 0.30 |
| 202 | DIVISIÓN DE ALTURAS Y PATIOS DENTRO DE LA MISMA PROPIEDAD | | 202_DIVISION DE ALTURAS | ROJO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 203 | EDIFICIOS EN CONSTRUCCIÓN | | 203_EDIFICIO EN CONSTRUCCION | ROJO | EDIFCONST | 0.30 |
| 204 | EDIFICIOS EN RUINAS | | 204_EDIFICIO EN RUINAS | ROJO | EDIFRUINAS | 0.30 |
| 205 | MURO, PARED O TAPIA | | 205_MURO | ROJO | MURO | 0.10 |
| 206 | ALAMBRADA O TELA METÁLICA |  | 206_ALAMBRADA | NEGRO | ALAMBRADA | 0.10 |
| 207 | VALLA DE MADERA |  | 207_VALLA | ROJO | VALLA | 0.10 |
| 208 | SETO |  | 208_SETO | VERDE | SETO | 0.10 |
| 209 | BARANDILLA |  | 209_BARANDILLA | NEGRO | BARANDILLA | 0.10 |
| 210 | SEPARACIÓN DE CULTIVO |  | 210_DIVISION DE CULTIVO | VERDE | CULTIVO | 0.15 |
| 211 | LINDES (LÍMITE DE PARCELA O SUBPARCELA) |  | 211_LINDES | NEGRO | LINDES | 0.30 |
| 212 | LINEA DE ZONA ARBOLADA |  | 212_ZONA ARBOLADA | VERDE | CONTINUOUS | 0.10 |
| 213 | ÁRBOLES AISLADOS |  | 213_ARBOL AISLADO | VERDE | CONTINUOUS | 0.10 |
| 214 | ESTANQUE, PISCINA | | 214_PISCINA | AZUL | CONTINUOUS | 0.20 |

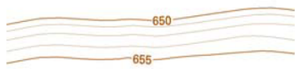
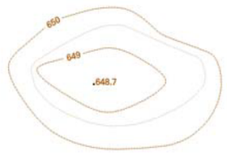
| *EDIFICIOS, CONSTRUCCIONES Y ESPACIOS LIBRES* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *215* | *DEPÓSITO ELEVADO Y A NIVEL* | | *215_DEPOSITO* | *AZUL* | *CONTINUOUS* | *0.15* |
| *216* | *INVERNADERO* | | *216_INVERNADERO* | *NEGRO* | *CONTINUOUS* | *0.10* |
| *217* | *NAVE INDUSTRIAL O AGRICOLA* |  | *217_NAVE INDUSTRIAL* | *NEGRO* | *CONTINUOUS* | *0.10* |
| *218* | *SILOS* | | *218_SILOS* | *ROJO* | *CONTINUOUS* | *0.10* |
| *219* | *BIONDAS QUITAMIEDOS* |  | *219_BIONDAS QUITAMIEDOS* | *NEGRO* | *QUITAMIEDOS* | *0.10* |
| *220* | *JARDIN* | | *220_JARDIN* | *NEGRO* | *CONTINUOUS* | *0.10* |
| *221* | *ZONA DEPORTIVA* | | *221_ZONA DEPORTIVA* | *NEGRO* | *CONTINUOUS* | *0.10* |
| *222* | *ELEMENTO NO CLASIFICADO* | | *222_INDETERMINADO* | *NEGRO* | *CONTINUOUS* | *0.10* |

| *LÍMITES* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Nº DE ORDEN*** | ***ELEMENTOS A REPRESENTAR*** | ***SIGNOS Y GRUESO DE LÍNEA EN mm*** | ***CAPA*** | ***COLOR*** | ***TIPO LÍNEA*** | ***GROSOR DE LÍNEA EN mm*** |
| *401* | *LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL* | + – – + – – + – – + – – + - | *401_LIMITE MUNICIPAL* | NEGRO | *MUNICIPIO* | *0.30* |

| HIDROGRAFÍA Y COSTA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº DE ORDEN** | **ELEMENTOS A REPRESENTAR** | **SIGNOS Y GRUESO DE LÍNEA EN mm** | **CAPA** | **COLOR** | **TIPO LÍNEA** | **GROSOR DE LÍNEA EN mm** |
| 501 | RÍO PRINCIPAL | | 501_RIO PRINCIPAL | AZUL | CONTINUOUS | 0.15 |
| 502 | EJE DE CURSO FLUVIAL |  | 502_EJE CURSO FLUVIAL | AZUL | EJE | 0.10 |
| 503 | MARGEN DE ARROYO |  | 503_ARROYO | AZUL | ARROYO | 0.15 |
| 504 | VAGUADA |  | 504_VAGUADA | AZUL | VAGUADA | 0.15 |
| 505 | ACEQUIA |  | 505_ACEQUIA | AZUL | ACEQUIA | 0.15 |
| 506 | CANAL |  | 506_CANAL | AZUL | CANAL | 0.15 |
| 507 | CONTORNO DE LAGO LAGUNA | | 507_LAGO LAGUNA | AZUL | CONTINUOUS | 0.20 |
| 508 | POZO |  | 508_POZO | AZUL | CONTINUOUS | 0.10 |
| 509 | DIQUE DE EMBALSE O PRESA |  | 509_DIQUE DE EMBALSE O PRESA | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 510 | DEPURADORA | | 510_DEPURADORA | NEGRO | CONTINUOUS | 0.15 |

| ELEMENTOS URBANOS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº DE ORDEN** | **ELEMENTOS A REPRESENTAR** | **SIGNOS Y GRUESO DE LÍNEA EN mm** | **CAPA** | **COLOR** | **TIPO LÍNEA** | **GROSOR DE LÍNEA EN mm** |
| 601 | PERIMETRO DE PUENTE | | 601_PERIMETRO DE PUENTE | ROJO | CONTINUOUS | 0.15 |
| 602 | PERÍMETRO DE ALCANTARILLA | | 602_PERIMETRO DE ALCANTARILLA | ROJO | CONTINUOUS | 0.15 |
| 603 | SEÑAL HORIZONTAL | | 603_SEÑAL HORIZONTAL | ROJO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 604 | HITO KILOMÉTRICO | | 604_HITO KILOMETRICO | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 605 | LINEA DE ACERA | | 605_LINEA DE ACERA | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 606 | ESCALERA | | 606_ESCALERA | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 607 | PUERTA O ENTRADA | | 607_PUERTA | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 608 | REGISTRO INDETERMINADO | | 608_REGISTRO | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 609 | REGISTRO DE RED ELÉCTRICA | | 609_REGISTRO DE RED ELECTRICA | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 610 | MARQUESINA | | 610_MARQUESINA | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 611 | MONUMENTO | | 611_MONUMENTO | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 612 | SEÑAL DE INFORMACIÓN PUBLICIDAD | | 612_SEÑAL DE INFORMACION | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 613 | BOCA DE TUNEL | | 613_BOCA DE TUNEL | ROJO | CONTINUOUS | 0.15 |

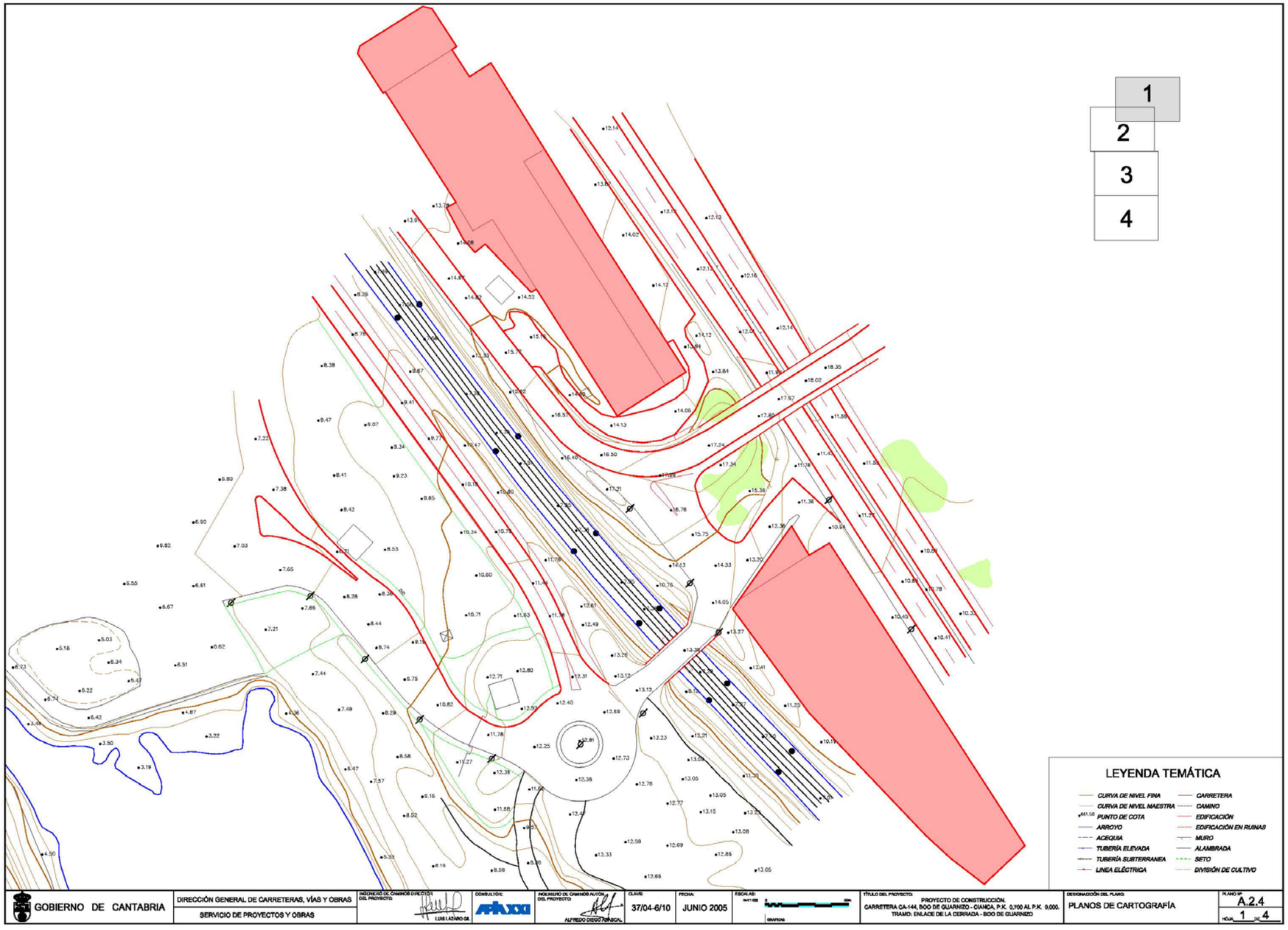
| INFRAESTRUCTURAS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Nº DE ORDEN* | *ELEMENTOS A REPRESENTAR* | *SIGNOS Y GRUESO DE LÍNEA EN mm* | *CAPA* | *COLOR* | *TIPO LÍNEA* | *GROSOR DE LÍNEA EN mm* |
| *701* | *LÍNEA ELECTRICA DE M.T.* |  | *701_LINEA ELECTRICA* | *ROJO* | *ELECTRICA* | *0.10* |
| *702* | *CONDUCCIÓN DE AGUAS* |  | *702_CONDUCCION DE AGUAS* | *NEGRO* | *SUBTERRANEA* | *0.10* |
| *703* | *TUBERÍA ELEVADA* | | *703_TUBERIA ELEVADA* | *NEGRO* | *AGUAS* | *0.10* |

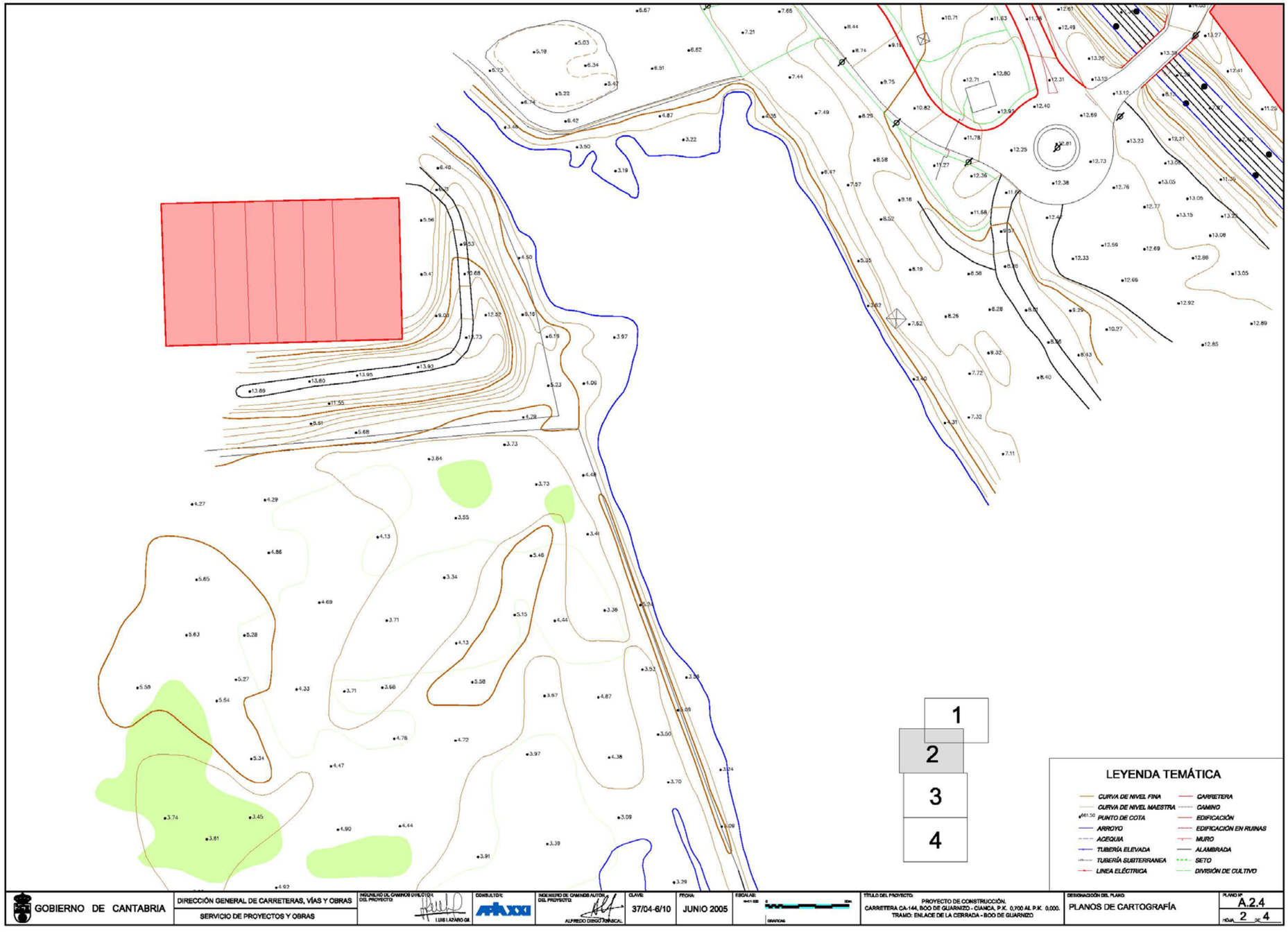
| HIPSOGRAFÍA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº DE ORDEN** | **ELEMENTOS A REPRESENTAR** | **SIGNOS Y GRUESO DE LÍNEA EN mm** | **CAPA** | **COLOR** | **TIPO LÍNEA** | **GROSOR DE LÍNEA EN mm** |
| 2101 | CURVAS DE NIVEL FINAS |   | 2101_CURVAS DE NIVEL FINA | SIENA | CONTINUOUS | 0.05 |
| 2102 | CURVAS DE NIVEL DIRECTORAS | | 2102_CURVAS DE NIVEL DIRECTORAS | SIENA | CONTINUOUS | 0.20 |
| 2103 | CURVAS DE DEPRESIÓN FINAS |   | 2103_CURVAS DE DEPRESION FINAS | SIENA | DEPRESION | 0.05 |
| 2104 | CURVAS DE DEPRESIÓN DIRECTORAS | | 2104_CURVAS DE DEPRESION DIRECTORAS | SIENA | DEPRESION | 0.20 |
| 2105 | PARED DE TIERRA, TALUD |  | 2105_LINEA DE TALUD | SIENA | TALUD | 0.10 |
| 2106 | DESMONTE ZANJA O TRINCHERA | | 2106_LINEA DE DESMONTE | SIENA | DESMONTE | 0.10 |
| 2107 | TERRAPLEN, CAMINO ELEVADO | | 2107_LINEA DE TERRAPLEN | SIENA | TERRAPLEN | 0.10 |
| 2108 | MINA A CIELO ABIERTO |  | 2108_MINA A CIELO ABIERTO | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |
| 2109 | MURO DE CONTENCIÓN |  | 2109_MURO DE CONTENCION | SIENA | MUROC | 0.10 |
| 2110 | PUNTO ACOTADO | | 2110_PUNTO ACOTADO | NEGRO | CONTINUOUS | 0.10 |

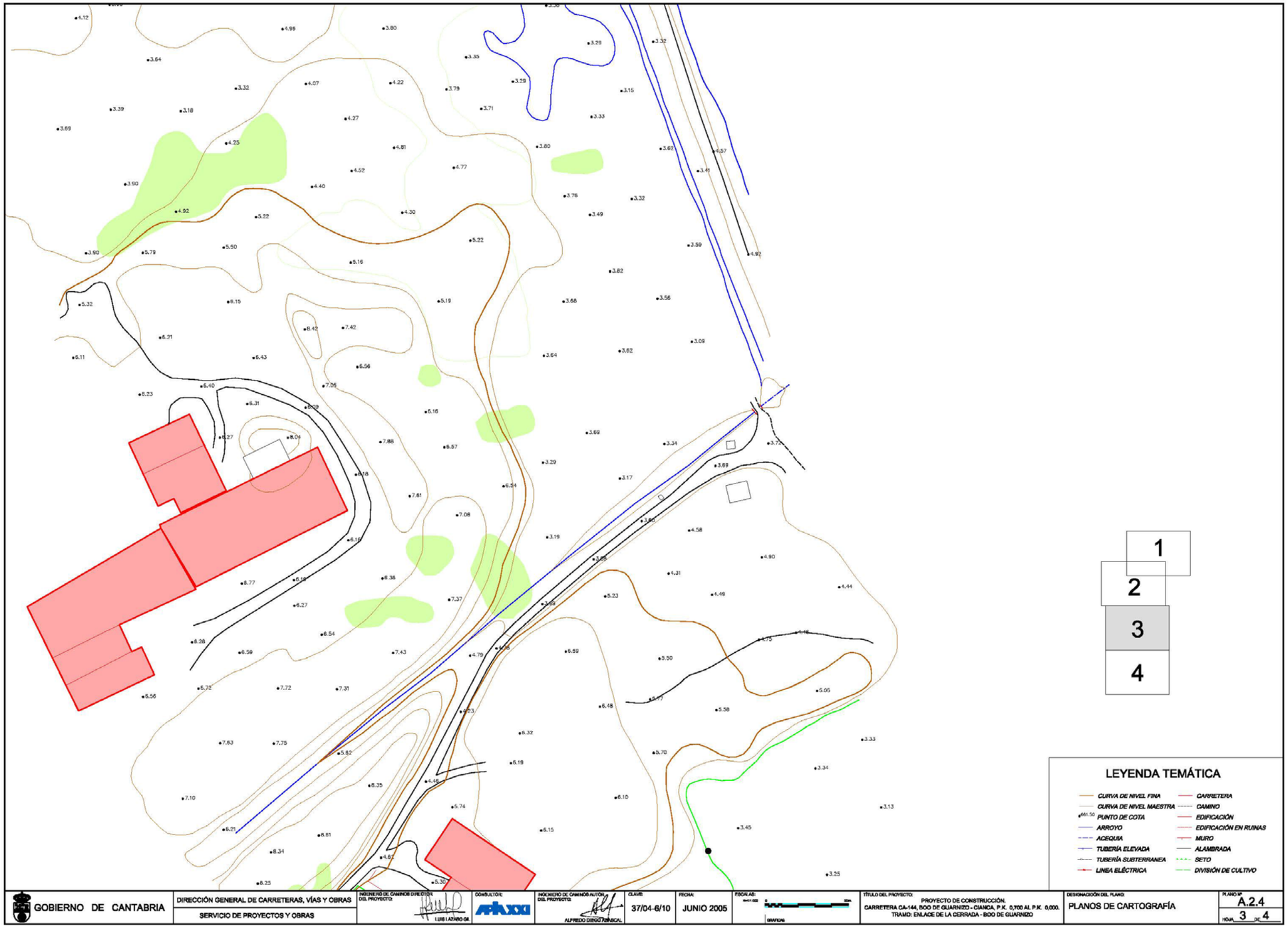
| ROTULACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº DE ORDEN | ELEMENTOS A REPRESENTAR | SIGNOS Y GRUESO DE LÍNEA EN mm | CAPA | COLOR | TIPO LÍNEA | GROSOR DE LÍNEA EN mm |
| 801 | TX PUNTO DE COTA | | 801_TX PUNTO ACOTADO | NEGRO | CONTINUOUS | 0.05 |
| 802 | TX CURVA DE NIVEL | | 802_TX CURVAS DE NIVEL | NEGRO | CONTINUOUS | 0.05 |
| 803 | TX DIVISION DE CULTIVO | | 803_TX DIVISION DE CULTIVO | NEGRO | CONTINUOUS | 0.05 |
| 804 | TX TERMINO MUNICIPAL | | 804_TX TERMINO MUNICIPAL | NEGRO | CONTINUOUS | 0.05 |
| 805 | TX INFORMATIVOS | | 805_TX INFORMATIVOS | NEGRO | CONTINUOUS | 0.05 |
| 806 | TX OTROS | | 806_TX OTROS | NEGRO | CONTINUOUS | 0.05 |

## 2.5.2. PLANOS

A continuación se




1
2
3
4
LEYENDA TEMÁTICA
CURVA DE NIVEL FINA
CURVA DE NIVEL MAESTRA
PUNTO DE COTA
ARROYO
ACEQUIA
TUBERÍA ELEVADA
TUBERÍA SUBTERRANEA
LINEA ELÉCTRICA
CARRETERA
CAMINO
EDIFICACIÓN
EDIFICACIÓN EN RUINAS
MURO
ALAMBRADA
SETO
DIVISIÓN DE CULTIVO
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
INGENIERO DEL CAMINO DIRECTOR DEL PROYECTO:
LUIS LÁZARO GIL
CONSULTOR:
INGENIERO DEL CAMINO AUTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO DIEGO BONAL
CLAVE:
37/04-6/10
FECHA:
JUNIO 2005
ESCALAS:
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANOS DE CARTOGRAFÍA
PLANO Nº
A.2.4
HOJA 2 DE 4


1
2
3
4
LEYENDA TEMÁTICA
CURVA DE NIVEL FINA
CURVA DE NIVEL MAESTRA
661.50 PUNTO DE COTA
ARROYO
ACEQUIA
TUBERÍA ELEVADA
TUBERÍA SUBTERRANEA
LINEA ELÉCTRICA
CARRETERA
CAMINO
EDIFICACIÓN
EDIFICACIÓN EN RUINAS
MURO
ALAMBRADA
SETO
DIVISIÓN DE CULTIVO
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:
LUIS LÁZARO GIL
CONSULTOR:
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO DIEGO CANICAL
CLAVE:
37/04-6/10
FECHA:
JUNIO 2005
ESCALAS:
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANOS DE CARTOGRAFÍA
PLANO Nº
A.2.4
HOJA 3 DE 4

GOBIERNO DE CANTABRIA | DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS | SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS | INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO: LUIS LÁZARO GIL | CONSULTOR: AYESA | INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ALFREDO DIEGO BONAVAL | CLAVE: 37/04-6/10 | FECHA: JUNIO 2005 | ESCALAS: 0 50m GRÁFICA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO | DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANOS DE CARTOGRAFÍA | PLANO Nº A.2.4 | HOJA 4 DE 4

# 3. TOPOGRAFÍA

Se llevó a cabo, en primer lugar, el establecimiento de una poligonal de replanteo, formada por 5 bases, encuadrada entre los vértices de la Poligonal Básica y asimismo se realizó una nivelación geométrica de dichas bases de replanteo.

Posteriormente y como complemento de la cartografía se realizaron tres levantamientos taquimétricos.

## 3.1. BASES DE REPLANTEO

Con objeto de facilitar los trabajos relacionados con el proyecto que nos ocupa y con la fase de obra posterior es necesario implantar una serie de marcas estables en el terreno de las cuales se conozcan sus coordenadas y desde las que poder realizar todos los trabajos topográficos necesarios.

Para proceder al diseño de las localizaciones de las bases que forman la poligonal se han seguido las siguientes consideraciones.

• Las observaciones y cálculos se han realizado en toda la longitud del tramo a lo largo de 1,7 Kilómetros.

• En segundo lugar se ha cuidado que la distancia media entre señales varíe entre 100 y 300 metros, lo cual asegura una cómoda utilización en fase de obra.

• Por otro lado se ha cuidado que la red establecida cubra todo el dominio de la obra uniendo los horizontes visibles de cada señal.

• Además se ha procurado que todas las señales dispongan de un acceso fácil, huyendo, por ejemplo, de las zonas de cultivo de las fincas colindantes a la traza.

Para señalizar las bases se ha optado por la utilización de señales comerciales tipo Hito Feno, de color rojo, en lugares protegidos y con visibilidad. En algunos casos se ha optado por emplear clavos de bronce.

### 3.1.1. METODOLOGÍA

Se han implantado una Red de Bases de Replanteo con una cadencia aproximada de 300 m., observando un total de 4 bases de replanteo cuyas coordenadas y reseñas adjuntamos en la presente documentación.

Esta red esta enlazada a la Red Básica, observada anteriormente realizándose una poligonal de ida y vuelta, dando cota trigonométrica a las bases desde la V-1 que tiene cota geométrica nivelada desde la N-003

La poligonal se ha observado en circulo directo y circulo inverso y las bases con la observación al prisma se han realizado con tripolin.

Una vez calculado los promedios de las observaciones, se procedió al cálculo de la poligonal. Dicho cálculo se utilizó el programa TOPCAL para Windows, compensando los cierres proporcionalmente a las longitudes de los tramos, una vez compensada angularmente proporcional al número de tramos.

### 3.1.2. INSTRUMENTACIÓN

Para los distintos trabajos se ha utilizado dos Estaciones Totales y para la poligonal una Estación Topcon, modelo 7002 de 5 segundos de precisión angular.

### 3.1.3. OBSERVACIONES DE CAMPO

A continuación se detalla la libreta de campo de las observaciones.

| Estación | Pto Visado | Ang Hz | Ang V | Dist Reduc | Alt Mira | Alt Inst |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5003 | 5004 | 35,0044 | 98,4590 | 51,620 | 1,430 | 1,448 |
| 5003 | 5004 | 235,0052 | 301,5418 | 51,618 | 1,430 | 1,448 |
| 5003 | 2002 | 226,3682 | 102,0604 | 251,418 | 1,430 | 1,448 |
| 5003 | 2002 | 26,3654 | 297,9412 | 251,417 | 1,430 | 1,448 |
| 2002 | 5003 | 26,3680 | 97,9402 | 251,419 | 1,430 | 1,390 |
| 2002 | 5003 | 226,3668 | 302,0618 | 251,418 | 1,430 | 1,390 |
| 2002 | 2003 | 208,3100 | 99,1040 | 195,268 | 2,505 | 1,390 |
| 2002 | 2003 | 8,3072 | 300,9000 | 195,269 | 2,505 | 1,390 |
| 2003 | 2002 | 8,3098 | 100,1810 | 195,246 | 2,505 | 1,397 |
| 2003 | 2002 | 208,3088 | 299,8206 | 195,245 | 2,505 | 1,397 |
| 2003 | 2004 | 259,6764 | 99,6608 | 123,311 | 1,430 | 1,397 |
| 2003 | 2004 | 59,6740 | 300,3390 | 123,310 | 1,430 | 1,397 |
| 2004 | 2003 | 59,6792 | 100,3430 | 123,313 | 1,430 | 1,455 |
| 2004 | 2003 | 259,6768 | 299,6596 | 123,312 | 1,430 | 1,455 |
| 2004 | 2300 | 59,6792 | 100,3430 | 123,313 | 1,430 | 1,455 |
| 2300 | 2004 | 214,5306 | 99,6695 | 123,325 | 1,425 | 1,410 |
| 2300 | 2004 | 14,5286 | 300,3319 | 123,324 | 1,425 | 1,410 |
| 2300 | 1002 | 371,1618 | 99,0915 | 432,614 | 1,425 | 1,410 |
| 2300 | 1002 | 171,1610 | 300,9099 | 432,616 | 1,425 | 1,410 |
| 1002 | 2003 | 171,1614 | 100,9225 | 432,623 | 1,425 | 1,477 |
| 1002 | 2003 | 271,1614 | 299,0769 | 432,619 | 1,425 | 1,477 |
| 1002 | 5300 | 35,8922 | 99,2022 | 17,708 | 1,425 | 1,477 |
| 1002 | 5300 | 235,8930 | 300,7978 | 17,708 | 1,425 | 1,477 |
| 5003 | 1002 | 281,0259 | 101,0318 | 17,710 | 1,430 | 1,448 |
| 5003 | 1002 | 81,0249 | 298,9686 | 17,708 | 1,430 | 1,448 |
| 5003 | 5004 | 35,0044 | 98,4590 | 51,620 | 1,430 | 1,448 |
| 5003 | 5004 | 235,0052 | 301,5418 | 51,618 | 1,430 | 1,448 |

### 3.1.4. POLIGONAL DE REPLANTEO

POLIGONAL

| -NE- | -NV- | --H-- | --V-- | --DG-- | -M- | -I- | -AZ- | --DR-- | -DES- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5003 | 2002 | 226,3668 | 102,0596 | 251,418 | 1,43 | 1,45 | 226,3497 | 251,200 | 8,110 |
| 2002 | 5003 | 26,3674 | 97,9392 | 251,419 | 1,43 | 1,39 | 26,3497 | 251,200 | 8,101 |
| 2002 | 2003 | 208,3086 | 99,102 | 195,269 | 2,51 | 1,39 | 208,2904 | 195,182 | 1,642 |
| 2003 | 2002 | 8,3093 | 100,1802 | 195,246 | 2,51 | 1,40 | 8,2904 | 195,178 | 1,658 |
| 2003 | 2004 | 259,6752 | 99,6609 | 123,311 | 1,43 | 1,40 | 259,6557 | 123,267 | 0,625 |
| 2004 | 2003 | 59,678 | 100,3417 | 123,313 | 1,43 | 1,46 | 59,6557 | 123,269 | 0,636 |
| 2004 | 2300 | 59,678 | 100,3417 | 123,313 | 1,43 | 1,46 | 59,6551 | 123,269 | 0,636 |
| 2300 | 2004 | 214,5296 | 99,6688 | 123,325 | 1,42 | 1,41 | 259,6551 | 123,281 | 0,628 |
| 2300 | 1002 | 371,1614 | 99,0908 | 432,615 | 1,42 | 1,41 | 16,2863 | 432,421 | 6,176 |
| 1002 | 2300 | 171,1614 | 100,9228 | 432,621 | 1,42 | 1,48 | 216,2863 | 432,426 | 6,206 |
| 1002 | 5300 | 35,8926 | 99,2022 | 17,708 | 1,42 | 1,48 | 81,0169 | 17,700 | 0,274 |
| 5300 | 1002 | 281,0254 | 101,0316 | 17,709 | 1,43 | 1,45 | 281,0169 | 17,701 | 0,269 |

Longitud de la Poligonal: 1143 m.

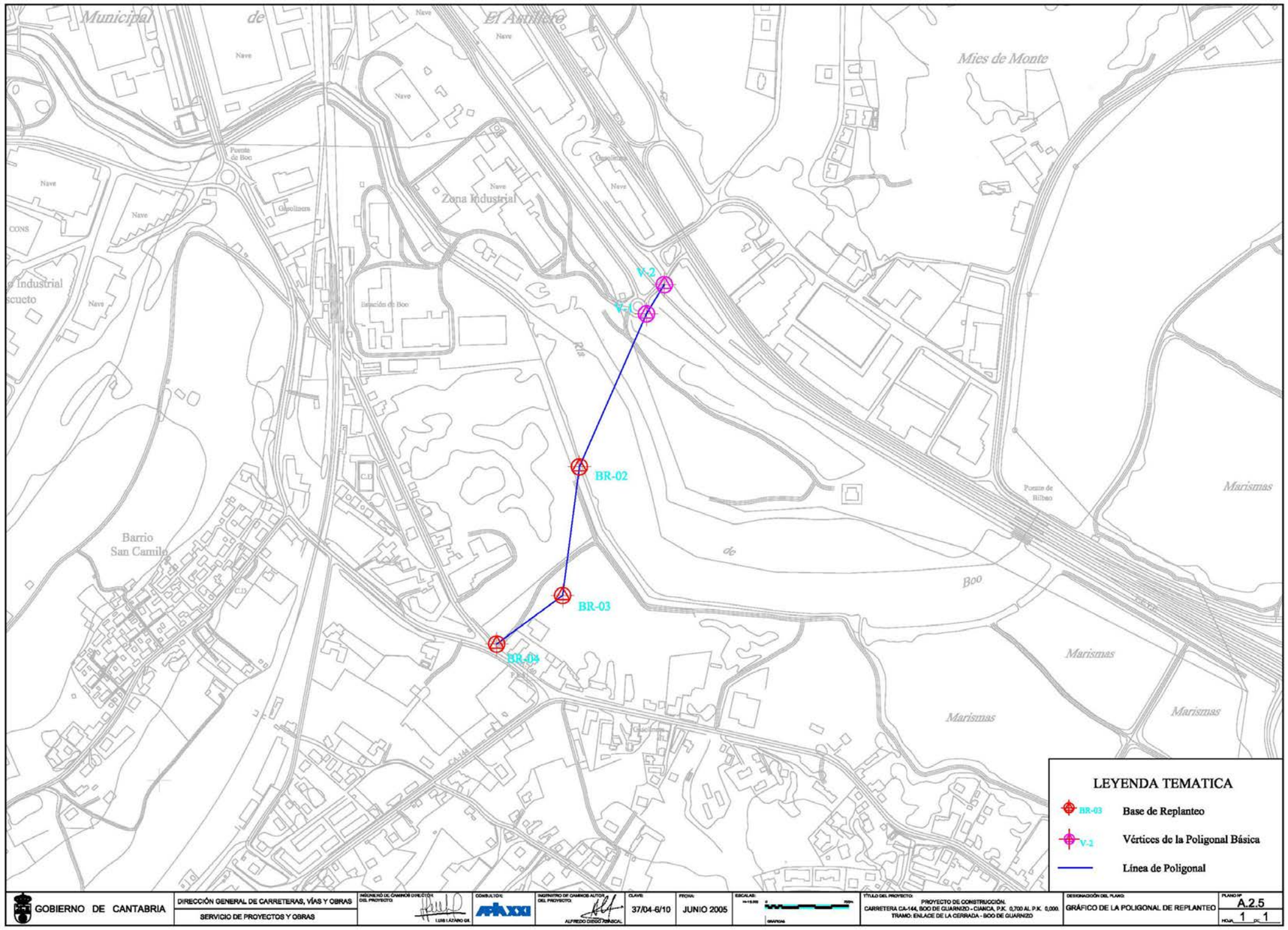
| | |
|---|---|
| Error de Cierre Angular = | -0,0035 |
| Error de Cierre en -- X -- | 0,03 |
| Error de Cierre en -- Y -- | -0,04 |
| Error de Cierre en -- Z -- | -0,01 |

| -NE- | --X-- | --Y-- | --Z-- | --ä-- | NOMBRE- |
|---|---|---|---|---|---|
| 5003 | 432451,675 | 4806914,461 | 12,718 | -0,0165 | |
| 2002 | 432350,652 | 4806684,464 | 4,611 | 399,9823 | Br-02 |
| 2003 | 432325,312 | 4806490,929 | 6,260 | 399,9811 | Br-03 |
| 2004 | 432225,982 | 4806417,932 | 6,891 | 399,9777 | Br-04 |
| 2300 | 432325,323 | 4806490,926 | 6,259 | 45,1255 | |
| 1002 | 432434,755 | 4806909,261 | 12,447 | 45,1249 | |
| 5300 | 432451,675 | 4806914,461 | 12,718 | 399,9915 | |

CALCULO EN PROYECCIÓN UTM

### 3.1.5. GRÁFICO DE LA POLIGONAL DE REPLANTEO

A continuación se detalla el gráfico de la Poligonal de Replanteo.



### 3.1.6. RESEÑAS DE LAS BASES DE REPLANTEO

A continuación se detallan las reseñas de las bases de replanteo, en el que están indicados los siguientes elementos:

- Coordenadas de las bases
- Descripción literal de las bases
- Croquis de situación
- Croquis de detalle
- Tipo de señal
- Fotografía

# RESEÑA DE BASE DE REPLANTEO

**BR-02**

**Proyecto:** Enlace de la Cerrada - Boo de Guarnizo

Nº de Cálculo: 2002

Provincia: Cantabria

Municipio: Astillero

Fecha: Junio 2005

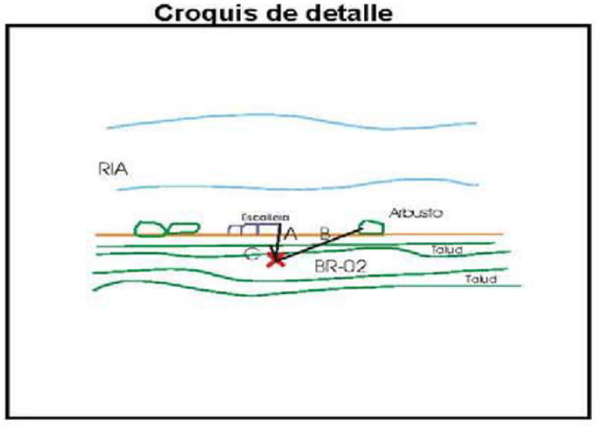
**COORDENADAS U.T.M.**

| | |
|---|---|
| X: | 432350.652 |
| Y: | 4806684.464 |
| Z: | 4.611 |
| K: | 0.9996563820 |

**Fotografía panorámica**

**Croquis de situación**

**Croquis de detalle**




**Situación:**

Desde Astillero, Dirección Boo de Guarnizo, Nada mas pasar el cruce con la CA-144, desvío a la estación, camino a la derecha que lleva a una nave. El acceso a la ría queda cerrado por una puerta. Continuamos por ese camino hasta encontrarnos con un regato paralelo a la ria. Cruzamos por un puente de madera y seguimos a la izquierda por la elevación que delimita la ria, La base es un Hito Feno clavado frente a una escollera existente en la ría y entre dos arbustos.

**Señal:** Hito Feno Rojo

**Referencias:** **a:** 2.60 m. **b:** 3.70 m. **c:** 0.70 m.

# RESEÑA DE BASE DE REPLANTEO

**BR-03**

**Proyecto:** Enlace de la Cerrada - Boo de Guarnizo

**Nº de Cálculo:** 2003

**Provincia:** Cantabria

**Municipio:** Astillero

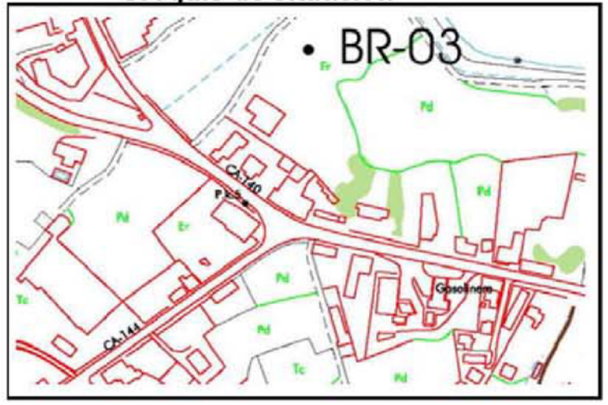
**Fecha:** Junio 2005

**COORDENADAS U.T.M.**

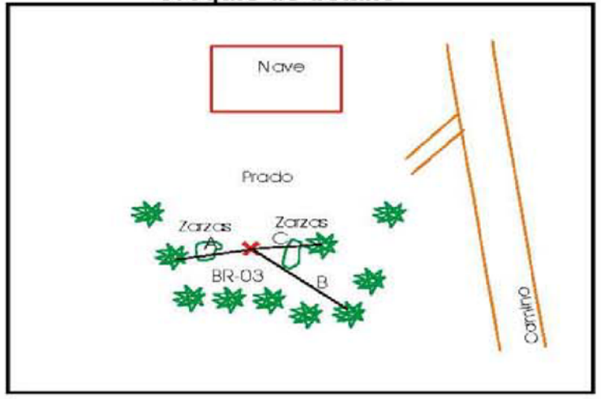
| | |
|---|---|
| X: | 432325.312 |
| Y: | 4806490.929 |
| Z: | 6.26 |
| K: | 0.9996564242 |

**Fotografía panorámica**

**Croquis de situación**




**Croquis de detalle**




**Situación:**

Desde Astillero, Dirección Boo de Guarnizo, Nada mas pasar el cruce con la CA-144, desvío a la estación, camino a la derecha que lleva a una nave. El acceso a la ría queda cerrado por una puerta. La base se encuentra en un prado al que se accede, nada mas pasar esta puerta, por un camino a la derecha. La base es un Hito feno que se encuentra al entrar en el lado izquierdo, antes de que se acabe el prado.

**Señal:** Hito Feno Rojo

**Referencias:** **a:** 3.80 m. **b:** 7.10 m. **c:** 3.70 m.

# RESEÑA DE BASE DE REPLANTEO

**BR-04**

**Proyecto:** Enlace de la Cerrada - Boo de Guarnizo

Nº de Cálculo: 2004

Provincia: Cantabria

Municipio: Astillero

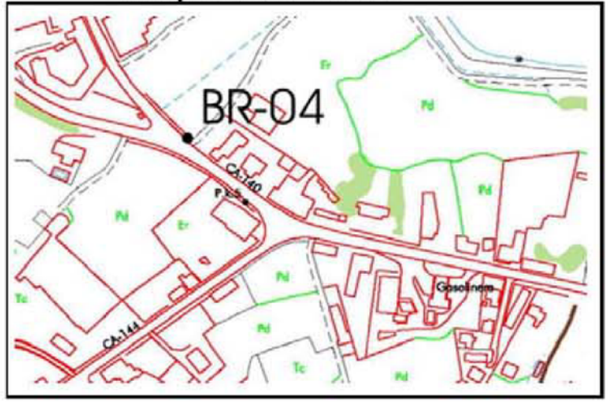
Fecha: Junio 2005

**COORDENADAS U.T.M.**

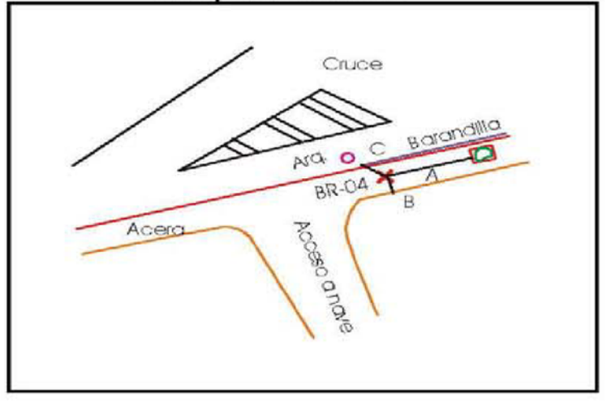
| | |
|---|---|
| X: | 432225.982 |
| Y: | 4806417.932 |
| Z: | 6.891 |
| K: | 0.9996565900 |

Fotografía panorámica

Croquis de situación




Croquis de detalle




**Situación:**

Desde Astillero, Dirección Boo de Guarnizo, Nada mas pasar el cruce con la CA-144, desvío a la estación. En el Carril de desvío, en la acera, donde empieza una valla verde. Clavo En el Suelo.

**Señal:** Clavo

**Referencias:** **a:** 2.80 m. **b:** 1.05 m. **c:** 0.40 m.

## 3.2. LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS

Se han realizado entre zonas levantamientos taquimétricos como complemento de la cartografía. La primera zona que se realizó fue en la zona de las glorietas de Ferroatlantica, la segunda en la zona de la ría y marismas y la tercera en la zona del cruce de Guarnido. A continuación se expone el listado de coordenadas.

### 3.2.1. GLORIETA DE FERROATLÁNTICA

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 432468.008 | 4806947.671 | 13.872 | EST |
| 2 | 432439.399 | 4806926.580 | 12.970 | ROT |
| 3 | 432444.551 | 4806929.686 | 12.686 | ROT |
| 4 | 432437.191 | 4806932.191 | 12.588 | ROT |
| 5 | 432437.260 | 4806931.932 | 12.700 | ROT |
| 6 | 432433.415 | 4806925.330 | 12.458 | ROT |
| 7 | 432433.648 | 4806925.432 | 12.572 | ROT |
| 8 | 432441.868 | 4806920.992 | 12.480 | ROT |
| 9 | 432441.755 | 4806921.225 | 12.571 | ROT |
| 10 | 432444.472 | 4806929.456 | 12.780 | ROT |
| 11 | 432433.386 | 4806944.096 | 12.412 | ACO |
| 12 | 432433.257 | 4806944.079 | 12.538 | ACEM |
| 13 | 432433.256 | 4806944.084 | 12.538 | ACEM |
| 14 | 432432.927 | 4806942.154 | 12.421 | ACE |
| 15 | 432432.807 | 4806942.271 | 12.592 | ACE |
| 16 | 432432.046 | 4806943.599 | 12.569 | ACE |
| 17 | 432428.865 | 4806941.828 | 12.475 | ACE |
| 18 | 432429.910 | 4806940.711 | 12.477 | ACE |
| 19 | 432430.005 | 4806940.608 | 12.315 | ACE |
| 20 | 432427.433 | 4806938.199 | 12.313 | ACE |
| 21 | 432427.304 | 4806938.298 | 12.471 | ACE |
| 22 | 432426.184 | 4806939.288 | 12.485 | ACE |
| 23 | 432420.365 | 4806934.650 | 12.278 | ACE |
| 24 | 432421.333 | 4806933.524 | 12.270 | ACE |
| 25 | 432421.414 | 4806933.398 | 12.118 | ACE |
| 26 | 432417.033 | 4806932.077 | 11.904 | ACE |
| 27 | 432417.009 | 4806932.232 | 12.063 | ACE |
| 28 | 432416.990 | 4806933.764 | 12.079 | ACE |
| 29 | 432412.487 | 4806935.037 | 11.727 | ACE |
| 30 | 432411.904 | 4806933.632 | 11.733 | ACE |
| 31 | 432411.848 | 4806933.482 | 11.585 | ACE |
| 32 | 432407.194 | 4806925.824 | 11.471 | ACE |
| 33 | 432407.172 | 4806925.643 | 11.631 | ACE |
| 34 | 432407.037 | 4806924.079 | 11.645 | ACE |
| 35 | 432415.712 | 4806922.520 | 11.911 | ACE |
| 36 | 432415.637 | 4806922.380 | 12.057 | ACE |
| 37 | 432413.709 | 4806921.437 | 12.027 | ACE |
| 38 | 432420.819 | 4806919.672 | 12.111 | ACE |
| 39 | 432420.730 | 4806919.551 | 12.287 | ACE |
| 40 | 432418.885 | 4806918.973 | 12.273 | ACE |
| 41 | 432401.888 | 4806918.054 | 11.537 | VAL |
| 42 | 432395.994 | 4806924.898 | 11.049 | VAL |
| 49 | 432396.025 | 4806924.905 | 11.027 | VAL |
| 51 | 432381.427 | 4806942.060 | 9.571 | VAL |
| 52 | 432373.534 | 4806951.310 | 8.850 | VAL |
| 53 | 432366.646 | 4806959.421 | 8.453 | VAL |
| 54 | 432366.638 | 4806956.595 | 8.185 | PT |
| 55 | 432370.855 | 4806951.683 | 8.126 | PT |
| 56 | 432376.963 | 4806944.598 | 8.133 | PT |
| 57 | 432405.252 | 4806913.727 | 11.974 | CT |
| 58 | 432407.279 | 4806910.916 | 11.927 | CT |
| 59 | 432408.871 | 4806905.971 | 11.685 | CT |
| 60 | 432413.428 | 4806902.962 | 11.343 | CT |
| 61 | 432419.212 | 4806908.592 | 10.979 | CT |
| 62 | 432412.368 | 4806911.346 | 12.077 | TOP |
| 63 | 432408.944 | 4806921.040 | 12.079 | TOP |
| 64 | 432417.516 | 4806917.920 | 12.197 | TOP |
| 65 | 432421.755 | 4806916.496 | 12.126 | CAM |
| 66 | 432420.523 | 4806907.073 | 10.664 | CAM |
| 67 | 432420.371 | 4806895.666 | 8.814 | CAM |
| 68 | 432422.017 | 4806884.838 | 8.170 | CAM |
| 69 | 432425.519 | 4806890.938 | 8.443 | CAM |
| 70 | 432424.802 | 4806900.258 | 9.549 | CAM |
| 71 | 432424.634 | 4806907.614 | 10.957 | CAM |
| 72 | 432428.386 | 4806913.546 | 12.075 | CAM |
| 73 | 432428.888 | 4806912.424 | 12.168 | CT |
| 74 | 432426.176 | 4806908.470 | 11.890 | CT |
| 75 | 432429.866 | 4806898.662 | 12.065 | CT |
| 76 | 432434.396 | 4806891.092 | 12.094 | CT |
| 77 | 432416.348 | 4806897.526 | 8.686 | PT |
| 78 | 432411.491 | 4806898.364 | 8.808 | PT |
| 79 | 432405.449 | 4806900.765 | 8.710 | PT |
| 80 | 432401.462 | 4806894.500 | 8.843 | TOP |
| 81 | 432410.239 | 4806887.056 | 8.528 | TOP |
| 82 | 432403.353 | 4806878.938 | 8.100 | TOP |
| 83 | 432399.212 | 4806886.245 | 7.953 | TOP |
| 84 | 432393.523 | 4806892.735 | 7.935 | TOP |
| 85 | 432394.609 | 4806895.950 | 8.523 | ARQ |
| 86 | 432393.355 | 4806894.973 | 8.058 | ARQ |
| 87 | 432393.416 | 4806895.695 | 8.067 | ARQ |
| 88 | 432393.819 | 4806895.341 | 8.084 | ARQ |
| 89 | 432407.125 | 4806903.034 | 9.002 | PT |

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 90 | 432403.290 | 4806907.539 | 9.325 | PT |
| 91 | 432385.613 | 4806899.044 | 7.951 | TOP |
| 92 | 432399.836 | 4806912.333 | 9.415 | PT |
| 93 | 432395.645 | 4806919.178 | 9.228 | PT |
| 94 | 432390.422 | 4806927.033 | 8.957 | PT |
| 95 | 432387.702 | 4806926.945 | 8.529 | TOP |
| 96 | 432383.265 | 4806924.474 | 8.557 | TOP |
| 97 | 432378.583 | 4806927.600 | 7.987 | TOP |
| 98 | 432372.459 | 4806925.693 | 7.554 | TOP |
| 99 | 432376.311 | 4806918.865 | 7.751 | TOP |
| 100 | 432379.141 | 4806911.334 | 7.751 | TOP |
| 101 | 432383.432 | 4806906.124 | 8.056 | TOP |
| 104 | 432410.607 | 4806866.146 | 8.039 | ARQ |
| 105 | 432410.928 | 4806865.666 | 8.037 | ARQ |
| 106 | 432411.409 | 4806865.950 | 8.048 | ARQ |
| 109 | 432413.839 | 4806876.393 | 8.209 | TOP |
| 110 | 432407.363 | 4806892.391 | 8.694 | TOP |
| 111 | 432384.908 | 4806907.153 | 8.179 | TOP |
| 118 | 432368.693 | 4806937.073 | 7.353 | TOP |
| 140 | 432479.898 | 4806960.478 | 13.898 | CAR |
| 141 | 432484.379 | 4806967.693 | 14.071 | CAR |
| 142 | 432484.951 | 4806967.308 | 12.354 | EDI |
| 143 | 432489.082 | 4806975.106 | 13.927 | CAR |
| 144 | 432501.599 | 4806992.410 | 11.990 | CAR |
| 145 | 432502.614 | 4806992.273 | 11.448 | EDI |
| 146 | 432498.517 | 4807002.082 | 12.142 | CAR |
| 147 | 432488.686 | 4806989.494 | 13.548 | CAR |
| 148 | 432486.025 | 4806987.895 | 14.029 | CAR |
| 149 | 432477.594 | 4806995.456 | 16.030 | CAR |
| 150 | 432473.953 | 4807006.283 | 17.323 | CAR |
| 151 | 432478.867 | 4807012.421 | 17.557 | CAR |
| 152 | 432486.258 | 4807016.410 | 18.066 | CAR |
| 153 | 432501.846 | 4807025.783 | 18.543 | EST |
| 154 | 432500.898 | 4807027.140 | 17.542 | ACE |
| 155 | 432506.843 | 4807029.104 | 18.702 | CAR |
| 156 | 432509.071 | 4807032.378 | 18.838 | PUEN |
| 157 | 432509.099 | 4807032.675 | 18.445 | CAR |
| 158 | 432521.301 | 4807040.421 | 18.877 | CAR |
| 159 | 432521.337 | 4807040.214 | 19.242 | PUY |
| 160 | 432522.128 | 4807038.876 | 19.224 | PUY |
| 161 | 432529.929 | 4807043.987 | 19.382 | PUY |
| 162 | 432529.206 | 4807045.412 | 19.304 | PUC |
| 163 | 432523.893 | 4807053.096 | 18.895 | PUC |
| 164 | 432513.292 | 4807046.615 | 18.797 | PUC |
| 165 | 432510.920 | 4807044.534 | 18.736 | PUC |
| 166 | 432484.594 | 4807027.359 | 17.733 | CAR |
| 167 | 432484.405 | 4807027.478 | 17.957 | PUE |
| 168 | 432484.135 | 4807028.012 | 17.949 | PUE |
| 169 | 432427.302 | 4807038.561 | 15.561 | CAR |
| 170 | 432408.523 | 4807063.699 | 14.585 | CARV |
| 171 | 432401.164 | 4807072.786 | 14.273 | CARV |
| 172 | 432392.258 | 4807069.303 | 14.375 | CAR |
| 173 | 432432.924 | 4806946.167 | 12.300 | CAR |
| 174 | 432432.754 | 4806946.293 | 12.438 | CAR |
| 175 | 432427.665 | 4806961.695 | 11.882 | CAR |
| 176 | 432427.762 | 4806961.740 | 11.750 | CAR |
| 177 | 432419.445 | 4806976.807 | 11.209 | CAR |
| 178 | 432419.299 | 4806976.630 | 11.317 | CAR |
| 179 | 432407.816 | 4806992.331 | 10.710 | CAR |
| 180 | 432408.010 | 4806992.601 | 10.554 | CAR |
| 181 | 432396.600 | 4807008.554 | 9.993 | CAR |
| 182 | 432396.248 | 4807008.428 | 10.132 | CAR |
| 183 | 432401.844 | 4807012.672 | 10.009 | CAR |
| 184 | 432402.050 | 4807012.613 | 10.151 | CAR |
| 185 | 432403.793 | 4807013.990 | 10.213 | CAR |
| 186 | 432414.273 | 4806999.269 | 10.734 | ACE |
| 187 | 432412.758 | 4806998.295 | 10.660 | ACE |
| 188 | 432412.401 | 4806998.016 | 10.513 | ACE |
| 189 | 432430.313 | 4806971.663 | 11.516 | ACE |
| 190 | 432430.318 | 4806972.037 | 11.654 | ACE |
| 191 | 432432.248 | 4806972.888 | 11.725 | ACE |
| 192 | 432437.417 | 4806961.782 | 12.091 | ACE |
| 193 | 432435.731 | 4806960.720 | 12.056 | ACE |
| 194 | 432435.550 | 4806960.644 | 11.903 | ACE |
| 195 | 432444.277 | 4806947.338 | 12.617 | ACE |
| 196 | 432444.349 | 4806947.505 | 12.755 | ACE |
| 197 | 432444.609 | 4806949.062 | 12.711 | ACE |
| 198 | 432448.614 | 4806943.990 | 12.946 | MUR |
| 199 | 432411.860 | 4806935.346 | 11.651 | ACE |
| 200 | 432411.163 | 4806933.846 | 11.513 | ACE |
| 201 | 432411.144 | 4806934.013 | 11.649 | ACE |
| 202 | 432421.629 | 4806919.123 | 12.101 | ACE |
| 203 | 432421.448 | 4806919.042 | 12.280 | ACE |
| 204 | 432421.744 | 4806918.046 | 12.161 | ACE |
| 205 | 432421.871 | 4806917.893 | 12.137 | ACE |
| 206 | 432421.616 | 4806916.781 | 12.131 | ACE |
| 207 | 432421.819 | 4806916.815 | 12.119 | ACE |
| 208 | 432429.143 | 4806910.199 | 12.249 | ACE |
| 209 | 432430.398 | 4806911.131 | 12.250 | ACE |
| 210 | 432431.519 | 4806911.202 | 12.403 | ACE |
| 211 | 432435.498 | 4806909.988 | 12.428 | ACE |
| 212 | 432438.473 | 4806909.638 | 12.493 | ACE |
| 213 | 432439.299 | 4806909.082 | 12.482 | ACE |
| 214 | 432439.803 | 4806908.180 | 12.521 | ACE |

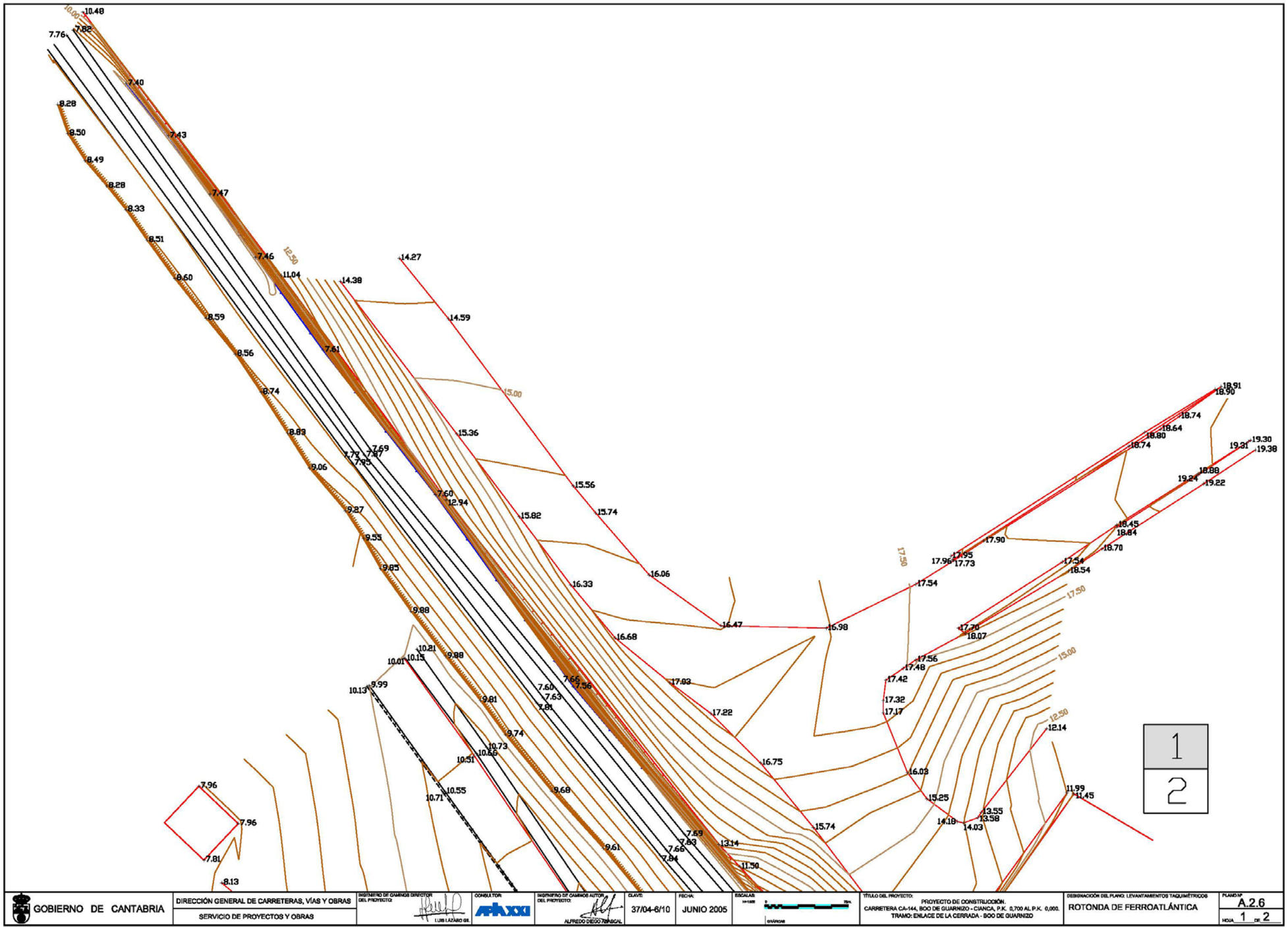
| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 215 | 432435.355 | 4806908.417 | 12.460 | ACE |
| 216 | 432439.658 | 4806907.920 | 12.544 | ACE |
| 217 | 432439.699 | 4806907.883 | 12.356 | ACE |
| 218 | 432429.211 | 4806910.162 | 12.224 | ACE |
| 219 | 432434.799 | 4806908.332 | 12.236 | ACE |
| 220 | 432429.831 | 4806910.886 | 12.196 | ACE |
| 221 | 432434.890 | 4806910.250 | 12.270 | ACE |
| 222 | 432431.512 | 4806911.258 | 12.187 | ACE |
| 223 | 432438.444 | 4806909.698 | 12.328 | ACE |
| 224 | 432439.414 | 4806909.103 | 12.370 | ACE |
| 225 | 432447.216 | 4806909.700 | 12.604 | ACE |
| 226 | 432439.865 | 4806908.205 | 12.363 | ACE |
| 227 | 432446.180 | 4806910.096 | 12.580 | ACE |
| 228 | 432446.473 | 4806911.015 | 12.590 | ACE |
| 229 | 432450.470 | 4806913.535 | 12.667 | ACE |
| 230 | 432452.276 | 4806915.322 | 12.756 | ACE |
| 231 | 432454.296 | 4806918.293 | 12.824 | ACE |
| 232 | 432455.381 | 4806918.640 | 12.861 | ACE |
| 233 | 432455.676 | 4806917.448 | 12.859 | ACE |
| 234 | 432454.031 | 4806914.874 | 12.831 | ACE |
| 235 | 432451.863 | 4806912.554 | 12.725 | ACE |
| 236 | 432447.213 | 4806909.550 | 12.517 | ACE |
| 237 | 432451.794 | 4806912.310 | 12.663 | ACE |
| 238 | 432446.303 | 4806909.765 | 12.487 | ACE |
| 239 | 432450.665 | 4806913.718 | 12.511 | ACE |
| 240 | 432446.072 | 4806910.667 | 12.419 | ACE |
| 241 | 432452.449 | 4806915.658 | 12.571 | ACE |
| 242 | 432446.560 | 4806911.209 | 12.439 | ACE |
| 243 | 432454.304 | 4806918.374 | 12.656 | ACE |
| 244 | 432449.321 | 4806912.736 | 12.497 | ACE |
| 245 | 432455.492 | 4806918.625 | 12.719 | ACE |
| 246 | 432455.783 | 4806917.496 | 12.784 | ACE |
| 247 | 432457.998 | 4806925.440 | 13.058 | ACE |
| 248 | 432457.315 | 4806925.132 | 13.025 | ACE |
| 249 | 432456.337 | 4806926.123 | 13.031 | ACE |
| 250 | 432457.998 | 4806926.124 | 13.104 | ACE |
| 251 | 432457.775 | 4806931.776 | 13.272 | ACE |
| 252 | 432456.163 | 4806933.103 | 13.223 | ACE |
| 253 | 432457.454 | 4806937.020 | 13.297 | ACE |
| 254 | 432458.916 | 4806936.094 | 13.358 | ACE |
| 255 | 432462.590 | 4806942.031 | 13.607 | ACE |
| 256 | 432463.936 | 4806944.998 | 13.678 | ACE |
| 257 | 432462.551 | 4806941.962 | 13.600 | ACE |
| 258 | 432467.427 | 4806948.391 | 13.856 | ACE |
| 259 | 432476.595 | 4806955.684 | 13.915 | EST |
| 260 | 432479.881 | 4806959.095 | 13.956 | EST |
| 261 | 432467.177 | 4806948.237 | 13.660 | ACE |
| 262 | 432462.172 | 4806943.429 | 13.476 | ACE |
| 263 | 432470.988 | 4806961.790 | 13.732 | ACE |
| 264 | 432457.955 | 4806938.005 | 13.223 | ACE |
| 265 | 432462.527 | 4806953.686 | 13.705 | ACE |
| 266 | 432454.749 | 4806946.862 | 13.297 | ACE |
| 267 | 432456.142 | 4806932.612 | 13.079 | ACE |
| 268 | 432456.322 | 4806926.140 | 12.886 | ACE |
| 269 | 432456.932 | 4806925.215 | 12.880 | ACE |
| 270 | 432457.457 | 4806925.033 | 12.893 | ACE |
| 271 | 432458.082 | 4806925.327 | 12.950 | ACE |
| 272 | 432458.047 | 4806931.066 | 13.090 | ACE |
| 273 | 432459.021 | 4806936.270 | 13.332 | ACE |
| 274 | 432471.672 | 4806962.210 | 13.781 | CAR |
| 275 | 432474.011 | 4806968.993 | 14.039 | CAR |
| 276 | 432473.688 | 4806973.706 | 14.324 | CAR |
| 277 | 432463.461 | 4806987.210 | 15.744 | CAR |
| 278 | 432455.493 | 4806996.915 | 16.752 | CAR |
| 279 | 432441.838 | 4807008.994 | 17.028 | CAR |
| 280 | 432447.998 | 4807004.358 | 17.223 | CAR |
| 281 | 432433.597 | 4807015.728 | 16.685 | CAR |
| 282 | 432426.947 | 4807023.664 | 16.332 | CAR |
| 283 | 432419.190 | 4807033.955 | 15.821 | CAR |
| 284 | 432409.778 | 4807046.381 | 15.360 | CAR |
| 286 | 432430.688 | 4807034.495 | 15.745 | CAR |
| 287 | 432438.720 | 4807025.199 | 16.055 | CAR |
| 288 | 432449.513 | 4807017.534 | 16.468 | CAR |
| 289 | 432465.368 | 4807017.191 | 16.975 | CAR |
| 290 | 432478.857 | 4807023.793 | 17.537 | CAR |
| 291 | 432489.090 | 4807030.298 | 17.904 | CAR |
| 292 | 432515.669 | 4807047.102 | 18.642 | CAR |
| 293 | 432518.499 | 4807049.023 | 18.741 | CAR |
| 294 | 432524.783 | 4807053.472 | 18.911 | CAR |
| 295 | 432528.891 | 4807045.222 | 19.309 | CAR |
| 1049 | 432451.663 | 4806914.467 | 12.718 | |
| 1064 | 432457.237 | 4806934.356 | 13.267 | ba |
| 1065 | 432478.614 | 4806958.476 | 13.967 | ba |
| 1066 | 432488.179 | 4806988.712 | 13.580 | CAR |
| 1067 | 432485.101 | 4806988.112 | 14.184 | CAR |
| 1068 | 432480.502 | 4806991.543 | 15.253 | CAR |
| 1069 | 432473.933 | 4807004.477 | 17.170 | CAR |
| 1070 | 432474.327 | 4807009.352 | 17.415 | CAR |
| 1071 | 432476.958 | 4807011.145 | 17.475 | CAR |
| 1072 | 432485.244 | 4807017.160 | 17.697 | CAR |
| 1073 | 432468.497 | 4806960.198 | 13.952 | ACE |
| 1074 | 432462.660 | 4806969.910 | 9.500 | MUR |
| 1075 | 432456.760 | 4806976.570 | 10.640 | MUR |
| 1076 | 432452.360 | 4806981.300 | 11.500 | MUR |

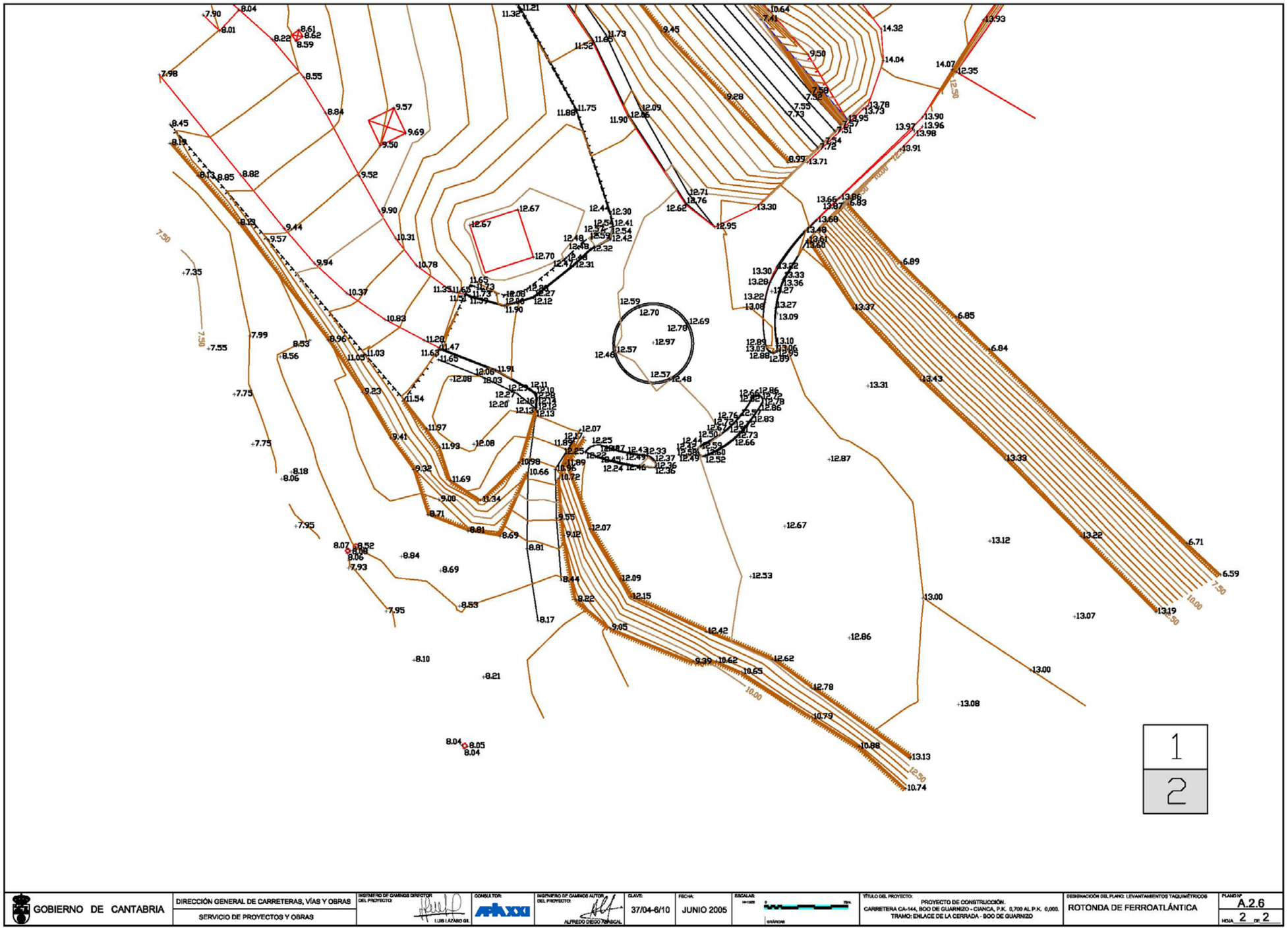
| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 1077 | 432449.210 | 4806984.680 | 13.140 | MUR |
| 1078 | 432408.220 | 4807036.470 | 12.940 | MUR |
| 1079 | 432383.390 | 4807070.170 | 11.040 | MUR |
| 1080 | 432353.565 | 4807109.784 | 10.476 | MUR |
| 1081 | 432352.080 | 4807107.080 | 7.820 | VIA |
| 1082 | 432351.080 | 4807106.340 | 7.760 | VIA |
| 1083 | 432360.040 | 4807099.060 | 7.400 | ACE |
| 1084 | 432366.340 | 4807091.180 | 7.430 | ACE |
| 1085 | 432372.670 | 4807082.440 | 7.470 | ACE |
| 1086 | 432379.510 | 4807072.940 | 7.460 | ACE |
| 1087 | 432389.650 | 4807058.980 | 7.610 | ACE |
| 1088 | 432396.783 | 4807044.055 | 7.687 | VIA |
| 1089 | 432395.898 | 4807043.207 | 7.867 | VIA |
| 1090 | 432395.030 | 4807042.740 | 7.770 | VIA |
| 1091 | 432394.080 | 4807041.970 | 7.950 | VIA |
| 1092 | 432406.570 | 4807037.260 | 7.600 | ACE |
| 1093 | 432427.330 | 4807008.380 | 7.560 | ACE |
| 1094 | 432425.590 | 4807008.950 | 7.660 | VIA |
| 1095 | 432424.620 | 4807008.180 | 7.600 | VIA |
| 1096 | 432422.780 | 4807006.710 | 7.630 | VIA |
| 1097 | 432421.850 | 4807005.920 | 7.810 | VIA |
| 1098 | 432444.050 | 4806986.170 | 7.690 | VIA |
| 1099 | 432443.100 | 4806985.370 | 7.630 | VIA |
| 2000 | 432441.300 | 4806983.850 | 7.660 | VIA |
| 2002 | 432440.390 | 4806983.030 | 7.840 | VIA |
| 2005 | 432455.590 | 4806975.200 | 7.410 | ACE |
| 2006 | 432462.970 | 4806964.370 | 7.580 | VIA |
| 2007 | 432462.040 | 4806963.550 | 7.520 | VIA |
| 2008 | 432460.280 | 4806961.980 | 7.550 | VIA |
| 2009 | 432459.390 | 4806961.140 | 7.730 | VIA |
| 2010 | 432464.140 | 4806955.930 | 7.720 | VIA |
| 2011 | 432464.970 | 4806956.840 | 7.540 | VIA |
| 2012 | 432466.710 | 4806958.420 | 7.510 | VIA |
| 2013 | 432467.560 | 4806959.340 | 7.570 | VIA |
| 2014 | 432459.640 | 4806953.710 | 8.990 | PT |
| 2015 | 432450.160 | 4806963.450 | 9.280 | PT |
| 2016 | 432440.560 | 4806973.510 | 9.450 | PT |
| 2017 | 432431.840 | 4806984.110 | 9.610 | PT |
| 2018 | 432424.080 | 4806992.690 | 9.680 | PT |
| 2019 | 432417.080 | 4807001.200 | 9.740 | PT |
| 2020 | 432413.330 | 4807006.320 | 9.810 | PT |
| 2021 | 432408.060 | 4807012.960 | 9.880 | PT |
| 2022 | 432402.900 | 4807019.720 | 9.880 | PT |
| 2023 | 432398.330 | 4807026.110 | 9.850 | PT |
| 2024 | 432395.740 | 4807030.650 | 9.550 | PT |
| 2025 | 432393.040 | 4807034.850 | 9.270 | PT |
| 2026 | 432387.630 | 4807041.250 | 9.060 | PT |

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 2027 | 432384.300 | 4807046.500 | 8.830 | PT |
| 2028 | 432380.330 | 4807052.640 | 8.740 | PT |
| 2029 | 432376.470 | 4807058.400 | 8.560 | PT |
| 2030 | 432372.080 | 4807063.770 | 8.590 | PT |
| 2031 | 432367.360 | 4807069.740 | 8.600 | PT |
| 2032 | 432363.190 | 4807075.510 | 8.510 | PT |
| 2033 | 432360.010 | 4807080.090 | 8.330 | PT |
| 2034 | 432357.130 | 4807083.640 | 8.280 | PT |
| 2035 | 432353.880 | 4807087.450 | 8.490 | PT |
| 2036 | 432351.250 | 4807091.540 | 8.500 | PT |
| 2037 | 432349.730 | 4807095.890 | 8.280 | PT |
| 2038 | 432409.176 | 4806934.266 | 11.351 | CAR |
| 2039 | 432403.769 | 4806938.188 | 10.782 | CAR |
| 2040 | 432400.586 | 4806942.319 | 10.305 | CAR |
| 2041 | 432398.155 | 4806946.343 | 9.901 | CAR |
| 2042 | 432395.130 | 4806951.700 | 9.521 | CAR |
| 2043 | 432390.071 | 4806961.146 | 8.838 | CAR |
| 2044 | 432386.783 | 4806966.490 | 8.551 | CAR |
| 2045 | 432382.030 | 4806972.192 | 8.218 | CAR |
| 2046 | 432377.053 | 4806976.649 | 8.042 | CAR |
| 2047 | 432374.433 | 4806978.893 | 8.126 | CAR |
| 2048 | 432371.655 | 4806975.864 | 7.897 | CAR |
| 2049 | 432374.112 | 4806973.455 | 8.005 | CAR |
| 2050 | 432365.018 | 4806966.883 | 7.976 | CAR |
| 2051 | 432377.284 | 4806951.826 | 8.816 | CAR |
| 2052 | 432383.811 | 4806943.811 | 9.440 | CAR |
| 2053 | 432388.418 | 4806938.510 | 9.943 | CAR |
| 2054 | 432393.282 | 4806934.043 | 10.365 | CAR |
| 2055 | 432399.006 | 4806930.099 | 10.834 | CAR |
| 2056 | 432404.927 | 4806926.976 | 11.275 | CAR |
| 2057 | 432370.974 | 4806993.419 | 7.957 | CAS |
| 2058 | 432376.899 | 4806987.804 | 7.961 | CAS |
| 2059 | 432371.732 | 4806982.319 | 7.813 | CAS |
| 2060 | 432386.044 | 4806973.615 | 8.609 | TE |
| 2061 | 432386.616 | 4806972.636 | 8.620 | TE |
| 2062 | 432385.633 | 4806971.905 | 8.591 | TE |
| 2063 | 432400.341 | 4806961.887 | 9.571 | TE |
| 2064 | 432402.130 | 4806958.099 | 9.685 | TE |
| 2065 | 432398.289 | 4806956.220 | 9.501 | TE |
| 2066 | 432411.750 | 4806944.287 | 12.669 | CAS |
| 2067 | 432418.995 | 4806946.625 | 12.666 | CAS |
| 2068 | 432421.329 | 4806939.488 | 12.695 | CAS |
| 2069 | 432469.445 | 4806931.826 | 13.372 | CT |
| 2070 | 432479.625 | 4806921.058 | 13.433 | CT |
| 2071 | 432492.313 | 4806909.152 | 13.329 | CT |
| 2072 | 432503.725 | 4806897.545 | 13.220 | CT |
| 2073 | 432515.030 | 4806886.165 | 13.187 | CT |

A continuación se expone el dibujo.

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 2074 | 432524.783 | 4806891.743 | 6.595 | PT |
| 2075 | 432519.646 | 4806896.518 | 6.709 | PT |
| 2076 | 432489.974 | 4806925.627 | 6.835 | PT |
| 2077 | 432484.944 | 4806930.542 | 6.851 | PT |
| 2078 | 432476.666 | 4806938.650 | 6.886 | PT |
| 2079 | 432468.684 | 4806947.514 | 6.831 | PT |
| 2080 | 432477.359 | 4806859.626 | 10.741 | PT |
| 2081 | 432470.345 | 4806865.927 | 10.883 | PT |
| 2082 | 432463.254 | 4806870.363 | 10.785 | PT |
| 2083 | 432452.685 | 4806877.114 | 10.649 | PT |
| 2084 | 432448.921 | 4806878.760 | 10.622 | PT |
| 2085 | 432445.394 | 4806878.635 | 9.386 | PT |
| 2086 | 432432.850 | 4806883.754 | 9.049 | PT |
| 2087 | 432427.748 | 4806888.018 | 8.217 | PT |
| 2088 | 432425.944 | 4806897.669 | 9.120 | PT |
| 2089 | 432425.216 | 4806906.280 | 10.722 | PT |
| 2090 | 432436.013 | 4806888.408 | 12.153 | CT |
| 2091 | 432427.522 | 4806911.755 | 11.891 | PT |
| 2092 | 432447.350 | 4806883.193 | 12.424 | CT |
| 2093 | 432457.282 | 4806879.025 | 12.624 | CT |
| 2094 | 432463.224 | 4806874.738 | 12.784 | CT |
| 2095 | 432478.081 | 4806864.250 | 13.131 | CT |
| 2096 | 432485.351 | 4806872.241 | 13.083 | TOP |
| 2097 | 432496.159 | 4806877.355 | 12.999 | TOP |
| 2098 | 432502.790 | 4806885.421 | 13.066 | TOP |
| 2099 | 432490.048 | 4806896.788 | 13.118 | TOP |
| 2100 | 432479.905 | 4806888.258 | 12.998 | TOP |
| 2101 | 432468.887 | 4806882.288 | 12.863 | TOP |
| 2102 | 432454.014 | 4806891.467 | 12.529 | TOP |
| 2103 | 432459.197 | 4806899.052 | 12.671 | TOP |
| 2104 | 432465.835 | 4806909.055 | 12.873 | TOP |
| 2105 | 432471.703 | 4806920.108 | 13.311 | TOP |
| 11002 | 432434.755 | 4806909.261 | 12.447 | CRIS-2 |
| 15001 | 432456.954 | 4806935.684 | 13.284 | F-1 |
| 15003 | 432451.675 | 4806914.461 | 12.718 | F-3 |
| 15004 | 432478.634 | 4806958.466 | 13.982 | F-4 |


10.00
12.50
15.00
17.50
1
2
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:
LUIS LÁZARO GIL
CONSULTOR:
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO DIEGO TORIGAL
CLAVE:
37/04-6/10
FECHA:
JUNIO 2005
ESCALAS:
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO – CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO: LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS
ROTONDA DE FERROATLÁNTICA
PLANO Nº
A.2.6
HOJA 1 DE 2




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE CANTABRIA | DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS<br>SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS | INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO: LUIS LÁZARO GIL | CONSULTOR: ahxxi | INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ALFREDO DIEGO TORRECAL | CLAVE: 37/04-6/10 | FECHA: JUNIO 2005 | ESCALAS: H=1/500 V=1/50 | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO | DESIGNACIÓN DEL PLANO: LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS<br>ROTONDA DE FERROATLÁNTICA | PLANO Nº A.2.6<br>HOJA 2 DE 2 |

### 3.2.2. ZONA DE LA MARISMA

Debido a la inaccesibilidad de la zona, se realizo en los puntos a los que se podía acceder andando.

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 43 | 432314.285 | 4806528.358 | 3.747 | CAM |
| 44 | 432307.511 | 4806521.753 | 3.825 | CAM |
| 45 | 432308.863 | 4806519.841 | 3.825 | CAM |
| 46 | 432304.780 | 4806515.783 | 3.872 | CAM |
| 47 | 432324.064 | 4806538.700 | 3.273 | TOP |
| 48 | 432323.582 | 4806539.865 | 2.506 | ACE |
| 50 | 432311.347 | 4806560.805 | 3.083 | TOP |
| 82 | 432403.353 | 4806878.938 | 8.100 | TOP |
| 83 | 432399.212 | 4806886.245 | 7.953 | TOP |
| 84 | 432393.523 | 4806892.735 | 7.935 | TOP |
| 86 | 432393.355 | 4806894.973 | 8.058 | ARQ |
| 87 | 432393.416 | 4806895.695 | 8.067 | ARQ |
| 88 | 432393.819 | 4806895.341 | 8.084 | ARQ |
| 91 | 432385.613 | 4806899.044 | 7.951 | TOP |
| 98 | 432372.459 | 4806925.693 | 7.554 | TOP |
| 99 | 432376.311 | 4806918.865 | 7.751 | TOP |
| 100 | 432379.141 | 4806911.334 | 7.751 | TOP |
| 101 | 432383.432 | 4806906.124 | 8.056 | TOP |
| 102 | 432383.917 | 4806895.351 | 7.843 | CT |
| 103 | 432372.537 | 4806912.898 | 7.573 | TOP |
| 104 | 432410.607 | 4806866.146 | 8.039 | ARQ |
| 105 | 432410.928 | 4806865.666 | 8.037 | ARQ |
| 106 | 432411.409 | 4806865.950 | 8.048 | ARQ |
| 107 | 432374.870 | 4806907.863 | 7.543 | TOP |
| 108 | 432378.025 | 4806903.509 | 7.731 | TOP |
| 112 | 432395.806 | 4806879.994 | 7.800 | CT |
| 113 | 432394.087 | 4806878.555 | 7.717 | CT |
| 114 | 432382.614 | 4806895.000 | 6.617 | TOP |
| 115 | 432370.295 | 4806911.642 | 6.173 | CT |
| 116 | 432364.773 | 4806925.632 | 7.166 | CT |
| 117 | 432359.468 | 4806934.446 | 7.032 | CT |
| 118 | 432368.693 | 4806937.073 | 7.353 | TOP |
| 296 | 432315.039 | 4806526.046 | 3.742 | CAM |
| 298 | 432295.467 | 4806509.957 | 3.925 | CAM |
| 299 | 432296.865 | 4806508.496 | 3.899 | CAM |
| 300 | 432302.563 | 4806514.104 | 3.808 | CAM |
| 301 | 432300.598 | 4806515.675 | 3.914 | CAM |
| 302 | 432310.018 | 4806521.229 | 3.840 | CAM |
| 303 | 432308.650 | 4806522.875 | 3.823 | CAM |
| 304 | 432320.947 | 4806530.952 | 3.647 | CAM |
| 305 | 432319.410 | 4806532.783 | 3.765 | CAM |
| 306 | 432333.068 | 4806540.704 | 3.757 | CAM |
| 307 | 432331.318 | 4806542.401 | 3.743 | CAM |
| 308 | 432339.534 | 4806545.605 | 3.672 | CAM |
| 309 | 432338.378 | 4806548.248 | 3.628 | CAM |
| 310 | 432313.922 | 4806537.077 | 3.078 | TOP |
| 311 | 432311.216 | 4806545.104 | 3.064 | TOP |
| 312 | 432313.933 | 4806560.814 | 3.156 | TOP |
| 313 | 432317.873 | 4806552.567 | 3.003 | TOP |
| 314 | 432306.558 | 4806568.743 | 3.219 | TOP |
| 315 | 432305.645 | 4806564.315 | 3.148 | TOP |
| 316 | 432311.383 | 4806579.087 | 3.175 | TOP |
| 317 | 432309.440 | 4806589.975 | 3.218 | TOP |
| 318 | 432306.420 | 4806598.602 | 3.228 | TOP |
| 319 | 432303.252 | 4806608.266 | 3.289 | TOP |
| 320 | 432303.612 | 4806622.097 | 3.210 | TOP |
| 321 | 432326.385 | 4806605.886 | 3.328 | TOP |
| 322 | 432315.391 | 4806612.155 | 3.242 | TOP |
| 323 | 432345.421 | 4806613.835 | 3.248 | TOP |
| 324 | 432326.117 | 4806621.627 | 3.160 | TOP |
| 325 | 432358.067 | 4806621.200 | 2.954 | TOP |
| 326 | 432317.278 | 4806632.721 | 3.105 | TOP |
| 327 | 432326.190 | 4806641.542 | 3.123 | TOP |
| 568 | 432232.603 | 4806599.778 | 5.957 | top |
| 569 | 432268.003 | 4806592.439 | 5.929 | top |
| 570 | 432266.138 | 4806592.034 | 5.941 | top |
| 571 | 432262.973 | 4806591.559 | 5.751 | top |
| 572 | 432259.504 | 4806593.203 | 6.058 | top |
| 573 | 432251.489 | 4806591.011 | 5.783 | top |
| 574 | 432241.651 | 4806592.033 | 5.787 | top |
| 575 | 432235.638 | 4806591.536 | 5.843 | top |
| 576 | 432228.747 | 4806587.963 | 5.912 | top |
| 577 | 432237.790 | 4806585.512 | 5.835 | top |
| 578 | 432235.543 | 4806580.139 | 6.004 | top |
| 579 | 432236.424 | 4806574.391 | 6.669 | top |
| 580 | 432236.694 | 4806565.294 | 6.204 | top |
| 581 | 432242.554 | 4806562.059 | 6.173 | top |
| 582 | 432248.914 | 4806550.651 | 6.194 | top |
| 583 | 432263.380 | 4806559.209 | 7.160 | top |
| 584 | 432257.093 | 4806551.907 | 5.984 | top |
| 585 | 432260.948 | 4806549.014 | 5.810 | te |
| 586 | 432259.994 | 4806548.225 | 5.935 | te |
| 587 | 432259.793 | 4806547.270 | 6.034 | arqelec |
| 588 | 432260.455 | 4806543.486 | 5.978 | top |
| 589 | 432255.302 | 4806537.842 | 6.090 | top |
| 590 | 432239.890 | 4806528.699 | 6.003 | top |
| 591 | 432234.114 | 4806536.842 | 6.100 | top |
| 592 | 432227.096 | 4806548.291 | 6.258 | top |

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 593 | 432218.866 | 4806562.104 | 6.217 | top |
| 594 | 432215.357 | 4806573.415 | 6.141 | top |
| 595 | 432211.698 | 4806582.058 | 6.017 | top |
| 596 | 432194.251 | 4806554.884 | 6.285 | ed |
| 597 | 432197.181 | 4806553.627 | 6.182 | ed |
| 598 | 432200.126 | 4806549.733 | 6.242 | ed |
| 599 | 432216.960 | 4806507.205 | 6.012 | ed |
| 609 | 432317.939 | 4806551.536 | 3.006 | top |
| 610 | 432331.326 | 4806550.618 | 3.103 | top |
| 611 | 432334.997 | 4806550.902 | 2.614 | reg |
| 612 | 432334.595 | 4806551.325 | 2.998 | ct |
| 613 | 432342.277 | 4806557.534 | 2.954 | ct |
| 614 | 432342.676 | 4806557.234 | 2.605 | reg |
| 615 | 432340.632 | 4806560.112 | 3.046 | top |
| 616 | 432349.968 | 4806565.772 | 2.962 | top |
| 617 | 432355.235 | 4806566.960 | 2.384 | reg |
| 618 | 432354.910 | 4806567.304 | 2.975 | ct |
| 619 | 432331.430 | 4806745.556 | 3.905 | ct |
| 620 | 432330.913 | 4806745.477 | 4.906 | ct |
| 621 | 432319.678 | 4806642.042 | 3.004 | top |
| 622 | 432322.878 | 4806641.966 | 3.099 | top |
| 623 | 432327.107 | 4806637.923 | 3.262 | top |
| 624 | 432301.798 | 4806607.295 | 3.056 | agua |
| 625 | 432304.906 | 4806597.961 | 3.173 | agua |
| 626 | 432309.860 | 4806587.161 | 3.220 | agua |
| 627 | 432291.515 | 4806578.708 | 6.814 | ct |
| 628 | 432293.636 | 4806584.508 | 3.204 | pt |
| 629 | 432293.998 | 4806579.489 | 3.374 | pt |
| 630 | 432297.102 | 4806578.764 | 3.077 | agua |
| 631 | 432299.060 | 4806579.392 | 3.136 | agua |
| 632 | 432302.162 | 4806581.049 | 3.160 | agua |
| 633 | 432304.783 | 4806582.801 | 3.151 | agua |
| 634 | 432304.785 | 4806582.802 | 3.152 | agua |
| 635 | 432312.053 | 4806590.064 | 3.213 | top |
| 636 | 432300.985 | 4806572.030 | 3.234 | pt5m |
| 637 | 432307.317 | 4806559.088 | 3.073 | top |
| 638 | 432304.961 | 4806562.542 | 3.122 | top |
| 639 | 432304.950 | 4806562.524 | 3.133 | top |
| 640 | 432296.408 | 4806507.990 | 3.859 | cam |
| 641 | 432294.808 | 4806508.841 | 3.925 | cam |
| 642 | 432292.053 | 4806498.141 | 4.073 | top |
| 643 | 432286.212 | 4806498.562 | 3.803 | top |
| 644 | 432287.375 | 4806497.965 | 3.982 | top |
| 645 | 432287.797 | 4806492.595 | 3.969 | cam |
| 646 | 432285.861 | 4806493.059 | 3.991 | cam |
| 647 | 432280.271 | 4806477.150 | 4.189 | cam |
| 648 | 432278.377 | 4806477.533 | 4.197 | cam |

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 649 | 432289.442 | 4806476.804 | 5.798 | top |
| 650 | 432299.871 | 4806487.511 | 6.030 | top |
| 651 | 432300.917 | 4806482.014 | 6.035 | top |
| 652 | 432300.941 | 4806481.977 | 6.035 | top |
| 653 | 432303.194 | 4806478.447 | 6.065 | top |
| 654 | 432333.206 | 4806424.750 | 3.260 | top |
| 655 | 432336.247 | 4806434.129 | 3.219 | mu |
| 656 | 432336.777 | 4806432.749 | 3.200 | mu |
| 657 | 432336.275 | 4806429.293 | 3.217 | top |
| 658 | 432333.995 | 4806429.005 | 3.316 | top |
| 659 | 432333.604 | 4806427.399 | 3.261 | top |
| 660 | 432332.895 | 4806425.519 | 3.292 | top |
| 661 | 432330.229 | 4806427.225 | 3.228 | top |
| 662 | 432329.408 | 4806422.713 | 3.320 | top |
| 663 | 432306.049 | 4806424.521 | 3.288 | top |
| 664 | 432310.054 | 4806427.313 | 3.291 | pt |
| 665 | 432309.433 | 4806425.792 | 3.294 | top |
| 666 | 432312.269 | 4806422.751 | 3.318 | top |
| 667 | 432315.536 | 4806424.177 | 3.228 | top |
| 668 | 432322.854 | 4806417.731 | 3.236 | top |
| 669 | 432324.082 | 4806421.717 | 3.268 | top |
| 670 | 432291.881 | 4806476.631 | 5.874 | top |
| 671 | 432293.417 | 4806472.053 | 5.816 | cam |
| 672 | 432292.406 | 4806474.226 | 5.830 | cam |
| 673 | 432285.823 | 4806472.810 | 5.401 | cam |
| 674 | 432286.179 | 4806470.611 | 5.383 | cam |
| 675 | 432285.811 | 4806468.067 | 5.426 | top |
| 676 | 432282.504 | 4806463.461 | 5.204 | top |
| 677 | 432282.440 | 4806457.952 | 5.318 | ed |
| 678 | 432288.195 | 4806457.838 | 5.428 | top |
| 679 | 432292.907 | 4806457.422 | 5.545 | top |
| 680 | 432300.257 | 4806457.836 | 5.754 | top |
| 681 | 432298.323 | 4806450.629 | 5.265 | top |
| 682 | 432302.400 | 4806450.399 | 5.522 | top |
| 683 | 432307.190 | 4806451.488 | 5.552 | top |
| 684 | 432313.256 | 4806457.755 | 6.000 | ba |
| 685 | 432321.455 | 4806476.311 | 6.177 | top |
| 686 | 432313.274 | 4806457.755 | 6.003 | ba |
| 687 | 432353.865 | 4806637.432 | 3.202 | top |
| 688 | 432349.374 | 4806651.698 | 3.195 | top |
| 689 | 432344.807 | 4806661.805 | 3.265 | top |
| 690 | 432341.121 | 4806675.332 | 3.115 | top |
| 691 | 432336.887 | 4806684.293 | 3.073 | top |
| 692 | 432334.102 | 4806691.523 | 3.119 | top |
| 693 | 432330.002 | 4806702.070 | 3.160 | top |
| 694 | 432322.379 | 4806706.816 | 2.965 | top |
| 695 | 432323.414 | 4806708.079 | 3.007 | top |

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 696 | 432325.844 | 4806714.191 | 3.167 | top |
| 697 | 432320.176 | 4806721.474 | 3.198 | top |
| 698 | 432302.828 | 4806717.925 | 2.889 | top |
| 699 | 432302.233 | 4806720.065 | 3.037 | top |
| 700 | 432305.175 | 4806720.453 | 3.098 | top |
| 701 | 432307.906 | 4806721.569 | 3.051 | top |
| 702 | 432311.475 | 4806723.411 | 2.937 | top |
| 703 | 432315.108 | 4806721.845 | 2.945 | top |
| 704 | 432321.210 | 4806721.174 | 3.245 | top |
| 705 | 432304.305 | 4806771.621 | 3.434 | top |
| 706 | 432302.967 | 4806772.690 | 3.394 | top |
| 707 | 432288.430 | 4806771.217 | 3.221 | agua |
| 708 | 432288.446 | 4806770.476 | 2.946 | agua |
| 709 | 432290.986 | 4806769.662 | 2.932 | agua |
| 710 | 432291.297 | 4806770.041 | 3.286 | agua |
| 711 | 432292.328 | 4806772.247 | 3.584 | top |
| 712 | 432296.669 | 4806772.245 | 3.325 | top |
| 713 | 432295.040 | 4806778.537 | 3.385 | top |
| 714 | 432284.834 | 4806788.062 | 3.395 | top |
| 715 | 432269.756 | 4806785.951 | 3.298 | top |
| 716 | 432265.791 | 4806781.857 | 3.502 | top |
| 717 | 432264.190 | 4806778.912 | 3.621 | top |
| 718 | 432257.986 | 4806780.835 | 3.745 | top |
| 719 | 432255.320 | 4806767.717 | 2.961 | top |
| 720 | 432254.364 | 4806768.594 | 3.251 | top |
| 721 | 432252.398 | 4806769.818 | 3.430 | top |
| 722 | 432251.278 | 4806772.136 | 3.540 | top |
| 723 | 432225.675 | 4806773.259 | 3.687 | top |
| 724 | 432234.735 | 4806774.842 | 3.697 | top |
| 725 | 432233.261 | 4806783.960 | 3.504 | top |
| 726 | 432232.555 | 4806777.111 | 3.688 | top |
| 727 | 432239.366 | 4806777.780 | 3.734 | top |
| 728 | 432244.897 | 4806781.262 | 3.622 | top |
| 729 | 432244.250 | 4806792.245 | 3.496 | top |
| 730 | 432246.576 | 4806786.170 | 3.613 | top |
| 731 | 432252.345 | 4806787.710 | 3.692 | top |
| 732 | 432255.963 | 4806800.163 | 3.187 | top |
| 733 | 432255.632 | 4806793.854 | 3.435 | top |
| 734 | 432260.170 | 4806791.660 | 3.534 | top |
| 735 | 432262.192 | 4806797.659 | 3.394 | top |
| 736 | 432265.315 | 4806793.849 | 3.502 | top |
| 737 | 432271.110 | 4806794.750 | 3.390 | top |
| 738 | 432277.163 | 4806809.076 | 3.221 | top |
| 739 | 432277.145 | 4806806.928 | 3.365 | top |
| 740 | 432275.846 | 4806805.080 | 3.318 | top |
| 741 | 432274.580 | 4806799.356 | 3.350 | top |
| 742 | 432274.406 | 4806794.249 | 3.274 | top |

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 743 | 432280.944 | 4806797.161 | 3.274 | top |
| 744 | 432282.249 | 4806789.951 | 3.283 | top |
| 745 | 432288.293 | 4806785.401 | 3.489 | top |
| 746 | 432289.903 | 4806790.255 | 3.428 | top |
| 747 | 432290.950 | 4806796.527 | 3.456 | top |
| 748 | 432291.671 | 4806806.109 | 3.394 | top |
| 749 | 432292.269 | 4806802.331 | 3.378 | top |
| 750 | 432295.220 | 4806801.883 | 3.015 | ct |
| 751 | 432294.865 | 4806801.561 | 3.389 | ct |
| 752 | 432293.391 | 4806798.573 | 3.403 | top |
| 753 | 432298.559 | 4806792.206 | 3.567 | ct |
| 754 | 432299.058 | 4806792.234 | 2.804 | pt |
| 755 | 432301.423 | 4806791.619 | 2.748 | pt |
| 756 | 432302.014 | 4806791.354 | 3.467 | ct |
| 757 | 432255.454 | 4806839.192 | 4.248 | mu |
| 758 | 432255.485 | 4806837.945 | 3.694 | top |
| 759 | 432258.121 | 4806835.495 | 3.634 | top |
| 760 | 432262.803 | 4806837.436 | 3.760 | top |
| 761 | 432266.465 | 4806834.937 | 3.150 | pt |
| 762 | 432266.344 | 4806835.506 | 3.430 | pt |
| 763 | 432269.193 | 4806837.093 | 3.730 | top |
| 764 | 432275.253 | 4806836.006 | 2.826 | pt |
| 765 | 432275.415 | 4806836.440 | 3.506 | pt |
| 766 | 432273.870 | 4806840.499 | 3.988 | mu |
| 767 | 432279.286 | 4806837.496 | 3.706 | top |
| 768 | 432284.105 | 4806834.174 | 3.005 | pt |
| 769 | 432284.219 | 4806834.536 | 3.399 | pt |
| 770 | 432284.292 | 4806835.734 | 3.393 | top |
| 771 | 432286.112 | 4806841.528 | 3.981 | mu |
| 772 | 432286.283 | 4806839.593 | 3.881 | top |
| 773 | 432289.635 | 4806839.464 | 3.873 | top |
| 774 | 432291.084 | 4806838.828 | 3.790 | top |
| 775 | 432295.245 | 4806828.218 | 3.611 | pt |
| 776 | 432298.074 | 4806819.738 | 3.271 | pt |
| 777 | 432298.101 | 4806810.559 | 3.130 | ct |
| 778 | 432297.839 | 4806811.036 | 2.979 | pt |
| 779 | 432296.192 | 4806810.289 | 2.872 | pt |
| 780 | 432296.508 | 4806809.599 | 3.205 | ct |
| 781 | 432297.181 | 4806808.970 | 3.251 | top |
| 782 | 432296.063 | 4806806.035 | 3.235 | pt |
| 783 | 432295.482 | 4806805.881 | 2.673 | pt |
| 784 | 432299.086 | 4806803.907 | 2.891 | pt |
| 785 | 432299.396 | 4806804.030 | 3.361 | pt |
| 786 | 432297.925 | 4806805.433 | 2.835 | pt |
| 787 | 432298.133 | 4806805.766 | 3.295 | pt |
| 788 | 432299.770 | 4806802.970 | 3.339 | top |
| 789 | 432298.134 | 4806799.559 | 2.597 | pt |

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 790 | 432298.583 | 4806799.702 | 3.416 | pt |
| 791 | 432299.664 | 4806799.952 | 3.320 | top |
| 792 | 432303.132 | 4806800.968 | 3.194 | top |
| 793 | 432308.849 | 4806804.867 | 5.394 | ct |
| 794 | 432307.747 | 4806804.428 | 5.256 | ct |
| 795 | 432304.014 | 4806802.213 | 3.407 | pt |
| 796 | 432304.590 | 4806802.455 | 3.850 | pt |
| 797 | 432305.642 | 4806802.937 | 3.935 | pt |
| 798 | 432301.177 | 4806810.279 | 3.220 | pt |
| 799 | 432301.766 | 4806810.383 | 3.737 | ct |
| 800 | 432303.442 | 4806811.698 | 3.952 | pt |
| 801 | 432303.443 | 4806820.150 | 5.133 | ct |
| 802 | 432302.574 | 4806820.188 | 5.145 | ct |
| 803 | 432300.793 | 4806819.524 | 4.207 | pt |
| 804 | 432297.818 | 4806827.758 | 4.185 | pt |
| 805 | 432295.657 | 4806834.057 | 4.196 | pt |
| 806 | 432293.269 | 4806839.403 | 4.227 | pt |
| 807 | 432292.632 | 4806842.043 | 4.209 | mu |
| 808 | 432294.888 | 4806841.485 | 5.253 | ct |
| 809 | 432295.564 | 4806842.056 | 5.265 | ct |
| 810 | 432296.021 | 4806842.722 | 4.277 | ct |
| 811 | 432295.193 | 4806842.327 | 5.137 | ct |
| 812 | 432298.125 | 4806837.182 | 4.163 | ría |
| 813 | 432297.389 | 4806837.312 | 5.199 | ct |
| 814 | 432296.718 | 4806836.631 | 5.161 | ct |
| 815 | 432300.604 | 4806830.502 | 3.817 | ría |
| 816 | 432300.031 | 4806830.576 | 5.219 | ct |
| 817 | 432299.190 | 4806830.032 | 5.199 | ct |
| 818 | 432304.307 | 4806820.032 | 3.921 | ría |
| 819 | 432303.651 | 4806819.868 | 5.078 | ct |
| 820 | 432305.860 | 4806814.055 | 5.179 | ct |
| 821 | 432306.449 | 4806814.341 | 3.801 | ct |
| 822 | 432358.554 | 4806660.415 | 4.674 | ba |
| 823 | 432345.622 | 4806553.924 | 3.980 | arq |
| 824 | 432320.900 | 4806534.667 | 3.961 | ba |
| 825 | 432365.873 | 4806569.795 | 3.711 | ba |
| 826 | 432304.094 | 4806619.229 | 3.278 | top |
| 827 | 432305.233 | 4806613.809 | 3.287 | top |
| 828 | 432302.523 | 4806607.723 | 3.265 | agua |
| 829 | 432305.868 | 4806608.859 | 3.383 | top |
| 830 | 432313.088 | 4806607.358 | 3.297 | top |
| 831 | 432320.266 | 4806605.732 | 3.319 | top |
| 832 | 432321.682 | 4806598.427 | 3.383 | top |
| 833 | 432315.058 | 4806595.546 | 3.214 | top |
| 834 | 432309.512 | 4806586.502 | 3.213 | agua |
| 835 | 432309.987 | 4806587.676 | 3.264 | top |
| 836 | 432312.603 | 4806589.779 | 3.223 | top |

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 837 | 432317.254 | 4806587.917 | 3.155 | top |
| 838 | 432322.357 | 4806588.013 | 3.204 | top |
| 839 | 432319.666 | 4806580.521 | 3.072 | top |
| 840 | 432319.483 | 4806580.254 | 3.232 | top |
| 841 | 432320.202 | 4806580.588 | 3.164 | reg |
| 842 | 432322.361 | 4806580.471 | 3.180 | top |
| 843 | 432300.885 | 4806572.778 | 3.195 | top |
| 844 | 432302.801 | 4806571.095 | 3.178 | top |
| 845 | 432329.257 | 4806575.837 | 3.210 | top |
| 846 | 432325.460 | 4806573.498 | 3.160 | reg |
| 847 | 432325.146 | 4806573.246 | 3.045 | top |
| 848 | 432324.981 | 4806572.763 | 3.189 | top |
| 849 | 432321.699 | 4806571.238 | 3.187 | top |
| 850 | 432317.462 | 4806570.232 | 3.199 | top |
| 851 | 432311.889 | 4806570.747 | 3.213 | top |
| 852 | 432309.181 | 4806570.209 | 3.111 | top |
| 853 | 432302.342 | 4806569.610 | 3.162 | top |
| 854 | 432305.536 | 4806567.574 | 3.197 | top |
| 855 | 432305.854 | 4806562.926 | 3.126 | top |
| 856 | 432307.332 | 4806564.104 | 3.097 | top |
| 857 | 432310.453 | 4806564.736 | 3.170 | top |
| 858 | 432310.799 | 4806560.098 | 3.105 | top |
| 859 | 432312.362 | 4806559.686 | 3.108 | top |
| 860 | 432315.339 | 4806559.190 | 3.135 | top |
| 861 | 432317.540 | 4806557.034 | 3.199 | top |
| 862 | 432317.399 | 4806549.513 | 3.006 | top |
| 863 | 432318.371 | 4806548.494 | 2.956 | top |
| 864 | 432321.196 | 4806548.665 | 2.999 | top |
| 865 | 432319.693 | 4806551.969 | 3.107 | top |
| 866 | 432319.479 | 4806556.218 | 3.091 | top |
| 867 | 432322.381 | 4806558.453 | 3.069 | top |
| 868 | 432325.833 | 4806562.026 | 3.075 | top |
| 869 | 432328.007 | 4806564.381 | 3.140 | top |
| 870 | 432330.067 | 4806565.351 | 3.117 | top |
| 871 | 432330.325 | 4806565.748 | 2.916 | top |
| 872 | 432330.505 | 4806565.992 | 3.072 | reg |
| 873 | 432334.416 | 4806566.664 | 3.108 | top |
| 874 | 432334.453 | 4806559.738 | 3.071 | top |
| 875 | 432333.549 | 4806559.095 | 3.128 | top |
| 876 | 432334.490 | 4806558.801 | 2.844 | reg |
| 877 | 432334.601 | 4806560.596 | 3.094 | top |
| 878 | 432334.199 | 4806555.687 | 2.932 | top |
| 879 | 432334.970 | 4806553.274 | 3.147 | top |
| 880 | 432336.077 | 4806552.806 | 3.048 | ct |
| 881 | 432336.741 | 4806552.229 | 2.526 | reg |
| 882 | 432365.462 | 4806570.708 | 3.707 | arqsan |
| 883 | 432365.150 | 4806568.809 | 3.526 | arq |

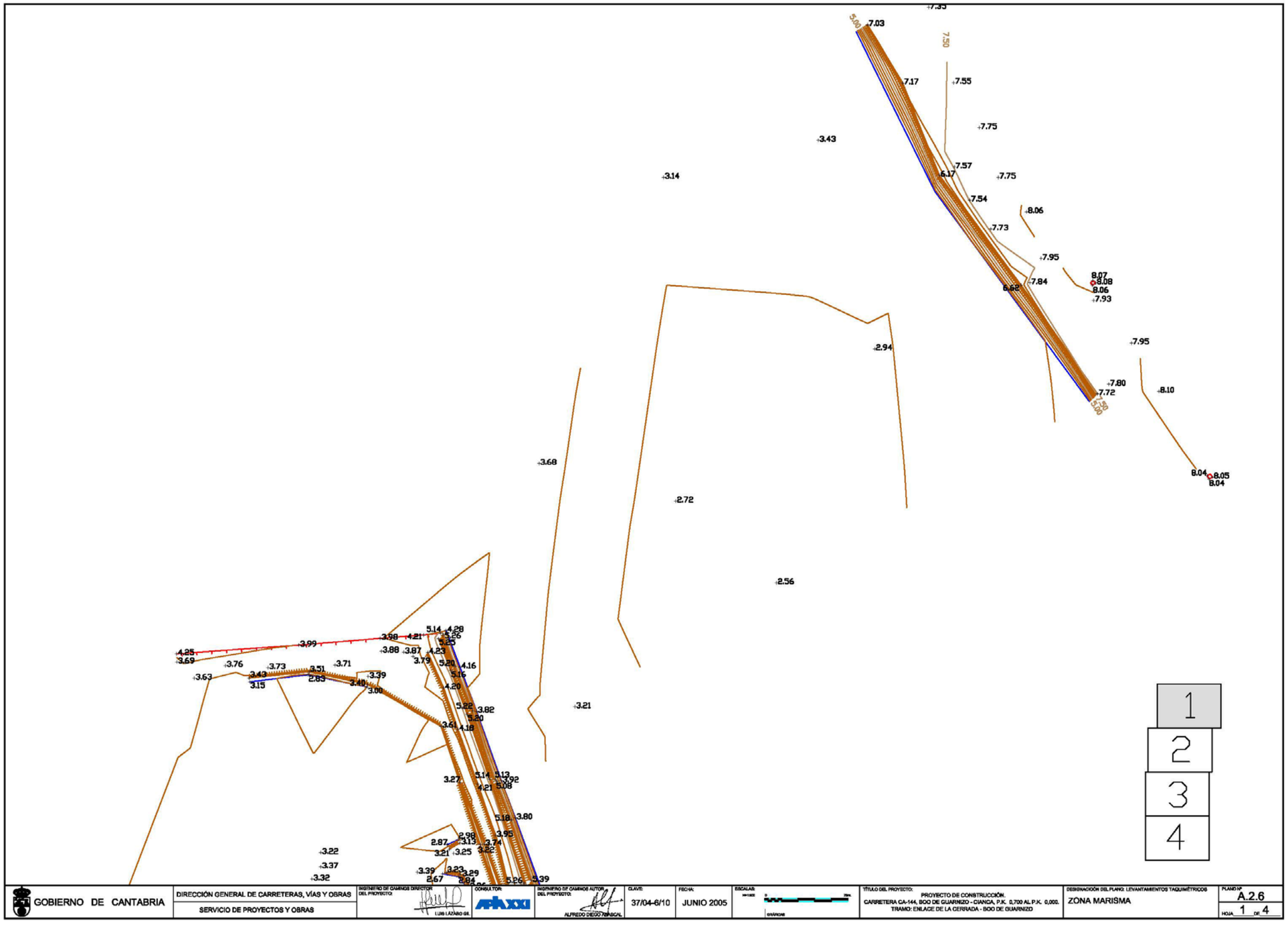
| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 884 | 432364.782 | 4806571.213 | 3.027 | arq |
| 885 | 432367.169 | 4806571.544 | 3.433 | arq |
| 886 | 432367.527 | 4806569.165 | 3.482 | arq |
| 887 | 432345.133 | 4806554.054 | 3.989 | arq |
| 888 | 432344.424 | 4806554.245 | 3.759 | arq |
| 889 | 432345.245 | 4806554.758 | 3.776 | arqsan |
| 890 | 432345.850 | 4806553.955 | 3.771 | ba |
| 891 | 432344.990 | 4806553.359 | 3.817 | arq |
| 892 | 432336.782 | 4806550.709 | 2.480 | reg |
| 893 | 432337.110 | 4806550.226 | 3.070 | ct |
| 894 | 432337.159 | 4806548.791 | 3.488 | top |
| 895 | 432336.622 | 4806544.093 | 3.620 | cam |
| 896 | 432335.233 | 4806545.529 | 3.657 | cam |
| 897 | 432313.485 | 4806530.785 | 2.920 | reg |
| 898 | 432313.964 | 4806530.027 | 3.624 | ct |
| 899 | 432319.749 | 4806534.958 | 3.505 | ct |
| 900 | 432319.780 | 4806535.760 | 3.031 | ct |
| 901 | 432323.752 | 4806539.289 | 2.857 | reg |
| 902 | 432325.335 | 4806539.816 | 3.338 | ct |
| 903 | 432333.250 | 4806525.755 | 5.175 | top |
| 904 | 432335.069 | 4806525.719 | 5.204 | top |
| 905 | 432337.405 | 4806527.492 | 4.235 | top |
| 906 | 432335.515 | 4806528.059 | 5.035 | top |
| 907 | 432336.762 | 4806529.783 | 4.180 | top |
| 908 | 432338.319 | 4806531.247 | 4.407 | top |
| 909 | 432336.173 | 4806533.661 | 4.188 | top |
| 910 | 432333.648 | 4806536.803 | 3.983 | top |
| 911 | 432331.360 | 4806537.803 | 3.712 | top |
| 912 | 432321.743 | 4806529.171 | 3.766 | pt |
| 913 | 432329.464 | 4806535.048 | 3.800 | pt |
| 914 | 432326.556 | 4806536.128 | 3.727 | cam |
| 915 | 432324.867 | 4806537.387 | 3.717 | cam |
| 916 | 432320.994 | 4806529.067 | 3.774 | pt |
| 917 | 432320.645 | 4806530.866 | 3.666 | cam |
| 918 | 432319.381 | 4806532.578 | 3.738 | cam |
| 919 | 432313.454 | 4806527.236 | 3.751 | cam |
| 920 | 432314.857 | 4806526.040 | 3.762 | cam |
| 921 | 432314.760 | 4806522.938 | 3.949 | pt |
| 922 | 432313.132 | 4806517.514 | 5.647 | ct |
| 923 | 432317.465 | 4806513.100 | 5.795 | top |
| 924 | 432314.716 | 4806513.854 | 5.784 | top |
| 925 | 432313.000 | 4806514.493 | 5.787 | top |
| 926 | 432311.411 | 4806514.371 | 5.675 | top |
| 927 | 432310.679 | 4806515.743 | 5.370 | ct |
| 928 | 432309.462 | 4806517.781 | 3.960 | pt |
| 929 | 432307.639 | 4806525.332 | 3.143 | reg |
| 930 | 432308.269 | 4806524.354 | 3.531 | top |

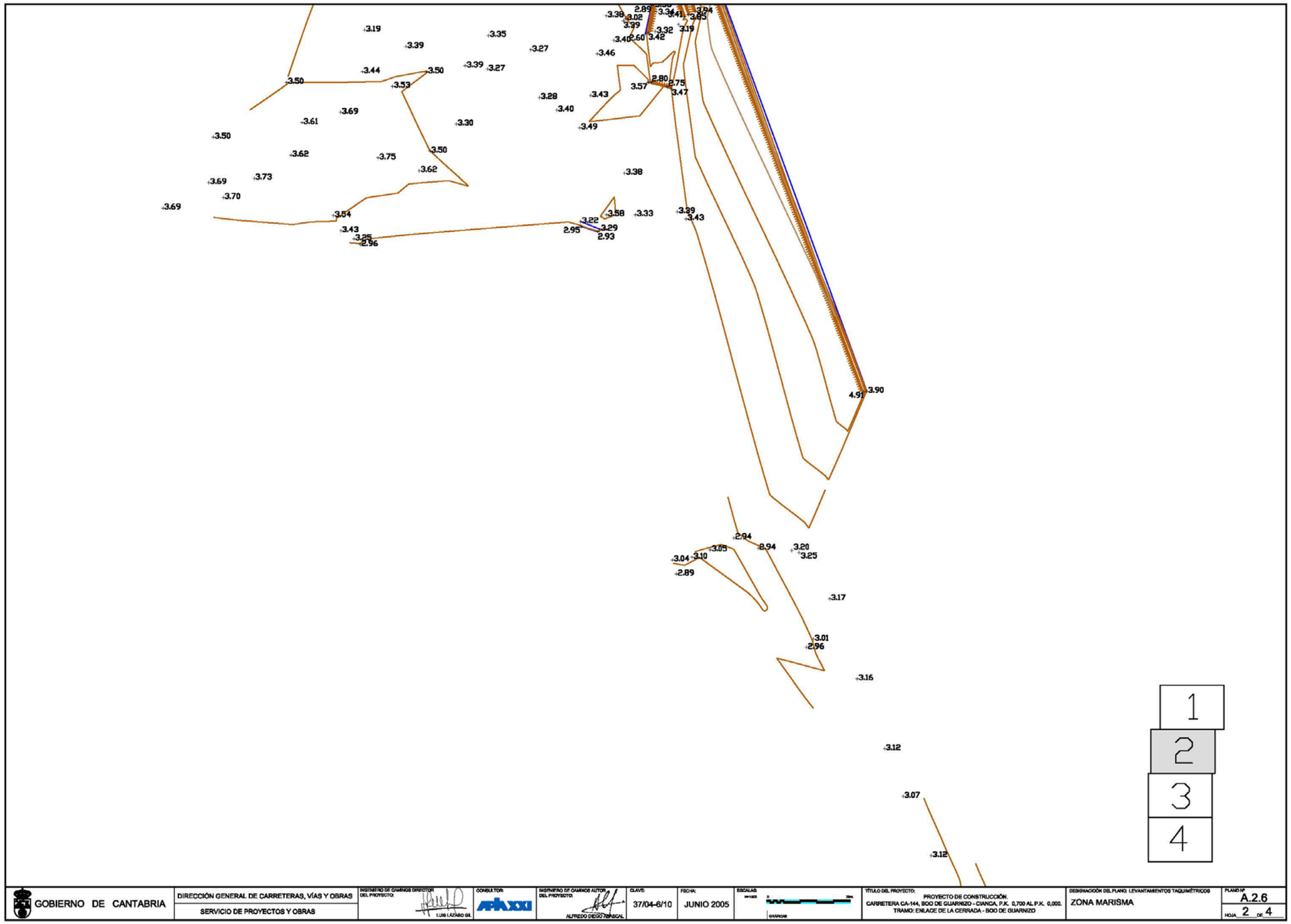
| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 931 | 432297.762 | 4806516.937 | 3.329 | reg |
| 932 | 432298.774 | 4806516.034 | 3.990 | top |
| 933 | 432302.344 | 4806519.796 | 3.766 | top |
| 934 | 432305.105 | 4806521.642 | 3.547 | arq |
| 935 | 432306.375 | 4806522.243 | 3.658 | arqalun |
| 936 | 432305.706 | 4806521.469 | 3.755 | arq |
| 937 | 432305.530 | 4806522.351 | 5.646 | arq |
| 938 | 432305.910 | 4806521.732 | 5.551 | arq |
| 939 | 432308.970 | 4806520.259 | 3.837 | cam |
| 940 | 432307.392 | 4806521.743 | 3.814 | cam |
| 941 | 432303.022 | 4806514.843 | 3.797 | cam |
| 942 | 432300.464 | 4806515.522 | 3.920 | cam |
| 943 | 432290.721 | 4806502.499 | 3.909 | cam |
| 944 | 432292.409 | 4806501.571 | 3.873 | cam |
| 945 | 432295.407 | 4806509.674 | 3.957 | cam |
| 946 | 432296.875 | 4806508.742 | 3.952 | cam |
| 947 | 432298.238 | 4806508.471 | 4.037 | pt |
| 948 | 432300.676 | 4806511.253 | 3.950 | pt |
| 949 | 432301.927 | 4806509.439 | 5.048 | ct |
| 950 | 432303.460 | 4806508.575 | 5.277 | top |
| 951 | 432304.282 | 4806507.944 | 5.699 | top |
| 952 | 432306.308 | 4806505.471 | 6.063 | top |
| 953 | 432308.921 | 4806498.939 | 6.144 | top |
| 954 | 432312.613 | 4806503.154 | 6.154 | top |
| 955 | 432315.546 | 4806507.643 | 5.969 | top |
| 956 | 432319.023 | 4806505.902 | 5.946 | top |
| 957 | 432321.397 | 4806508.541 | 5.771 | top |
| 958 | 432322.854 | 4806512.041 | 5.698 | top |
| 959 | 432324.695 | 4806515.135 | 5.554 | top |
| 960 | 432327.051 | 4806517.988 | 5.327 | top |
| 961 | 432328.315 | 4806514.245 | 5.292 | top |
| 962 | 432331.974 | 4806512.440 | 5.163 | top |
| 963 | 432337.323 | 4806510.082 | 5.087 | top |
| 964 | 432336.081 | 4806504.323 | 5.175 | top |
| 965 | 432331.801 | 4806503.875 | 5.450 | top |
| 966 | 432330.560 | 4806505.566 | 5.404 | top |
| 967 | 432326.622 | 4806503.157 | 5.735 | top |
| 968 | 432328.795 | 4806500.844 | 5.742 | top |
| 969 | 432328.103 | 4806497.959 | 5.872 | top |
| 970 | 432325.300 | 4806490.802 | 6.419 | |
| 971 | 432338.085 | 4806494.102 | 5.658 | top |
| 972 | 432334.969 | 4806492.516 | 5.822 | top |
| 973 | 432333.257 | 4806485.996 | 5.983 | top |
| 974 | 432326.648 | 4806488.304 | 6.140 | top |
| 975 | 432320.814 | 4806490.272 | 6.226 | top |
| 976 | 432320.422 | 4806499.546 | 6.010 | top |
| 977 | 432317.902 | 4806497.824 | 6.064 | top |

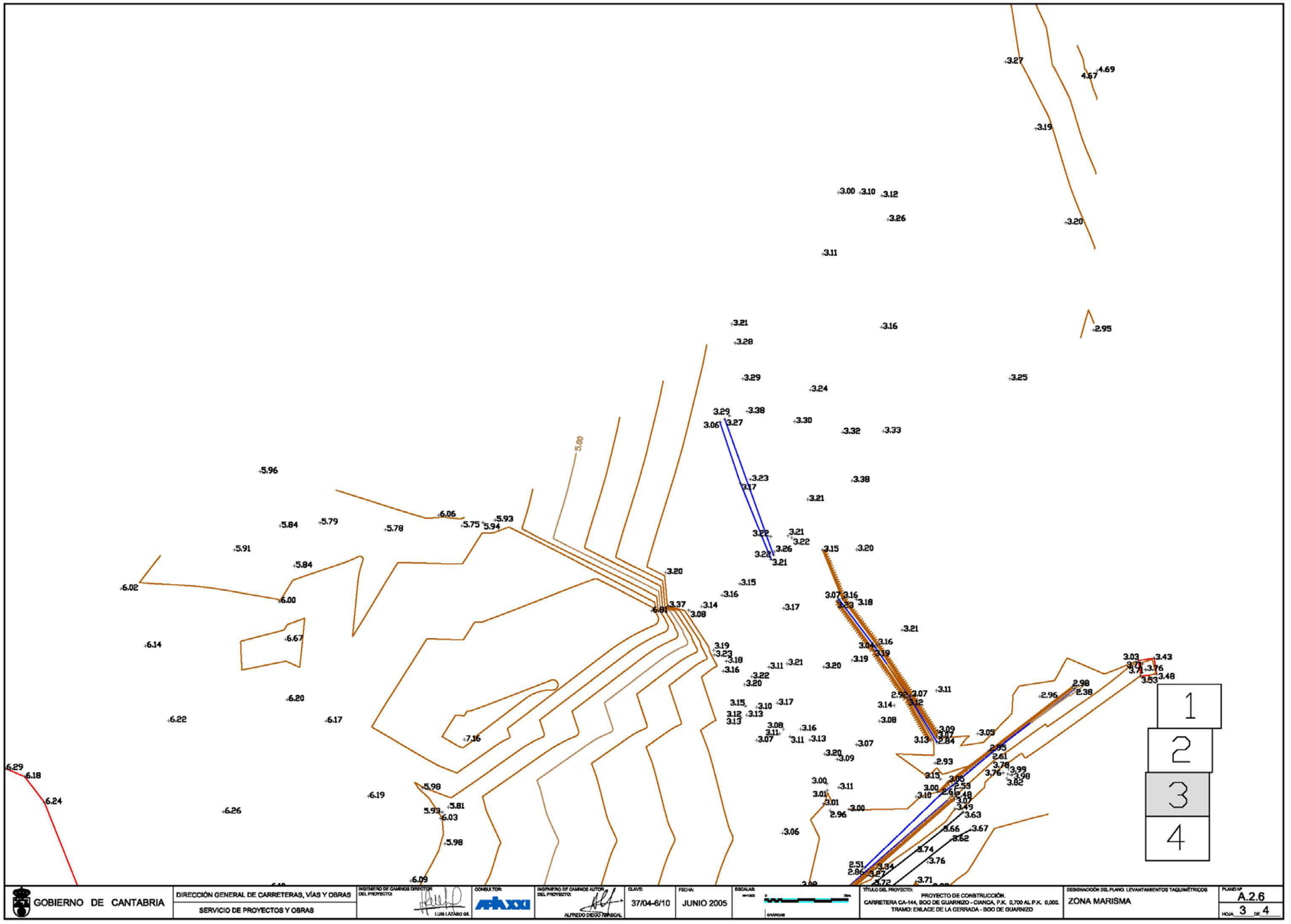
| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 978 | 432315.425 | 4806494.422 | 6.200 | top |
| 979 | 432314.346 | 4806490.729 | 6.205 | top |
| 980 | 432308.411 | 4806490.903 | 6.144 | top |
| 981 | 432305.949 | 4806493.359 | 6.069 | top |
| 982 | 432301.526 | 4806493.331 | 6.082 | top |
| 983 | 432300.959 | 4806487.137 | 6.096 | top |
| 984 | 432306.760 | 4806485.344 | 6.101 | top |
| 985 | 432314.416 | 4806484.417 | 6.098 | top |
| 986 | 432325.745 | 4806485.730 | 6.032 | top |
| 987 | 432335.280 | 4806487.587 | 5.889 | top |
| 988 | 432334.514 | 4806479.913 | 5.888 | top |
| 989 | 432339.236 | 4806471.323 | 5.789 | top |
| 990 | 432338.070 | 4806474.778 | 5.892 | top |
| 991 | 432331.260 | 4806473.529 | 5.907 | top |
| 992 | 432323.070 | 4806472.736 | 6.035 | top |
| 993 | 432316.617 | 4806455.798 | 5.731 | top |
| 994 | 432319.107 | 4806453.825 | 5.615 | top |
| 995 | 432318.743 | 4806453.672 | 6.519 | top |
| 996 | 432318.586 | 4806453.277 | 6.836 | top |
| 997 | 432319.361 | 4806452.597 | 5.669 | top |
| 998 | 432318.876 | 4806452.505 | 6.832 | top |
| 999 | 432318.748 | 4806451.398 | 5.544 | top |
| 1000 | 432318.493 | 4806452.061 | 6.715 | top |
| 1001 | 432317.238 | 4806452.860 | 6.070 | top |
| 1008 | 432330.074 | 4806445.539 | 5.494 | top |
| 1009 | 432327.278 | 4806445.932 | 5.640 | top |
| 1010 | 432322.858 | 4806444.466 | 5.598 | top |
| 1011 | 432316.439 | 4806452.579 | 5.837 | top |
| 1012 | 432317.443 | 4806455.887 | 5.694 | top |
| 1013 | 432324.437 | 4806463.144 | 5.837 | top |
| 1014 | 432319.967 | 4806467.137 | 5.954 | top |
| 1015 | 432313.989 | 4806473.122 | 6.132 | top |
| 1016 | 432307.966 | 4806474.935 | 6.142 | top |
| 1017 | 432302.976 | 4806477.082 | 6.026 | top |
| 1018 | 432295.367 | 4806478.688 | 5.967 | top |
| 1019 | 432295.641 | 4806476.084 | 5.980 | top |
| 1020 | 432296.344 | 4806469.731 | 6.025 | top |
| 1021 | 432296.814 | 4806467.225 | 6.101 | top |
| 1022 | 432301.343 | 4806461.588 | 5.910 | top |
| 1023 | 432302.800 | 4806456.968 | 5.736 | top |
| 1024 | 432306.575 | 4806467.931 | 6.140 | top |
| 1025 | 432314.139 | 4806469.412 | 6.109 | top |
| 1026 | 432311.200 | 4806464.660 | 6.108 | top |
| 1027 | 432316.470 | 4806460.252 | 5.896 | top |
| 1028 | 432316.365 | 4806456.337 | 5.776 | top |
| 1029 | 432315.501 | 4806452.813 | 5.668 | top |
| 1030 | 432318.749 | 4806447.821 | 5.568 | top |

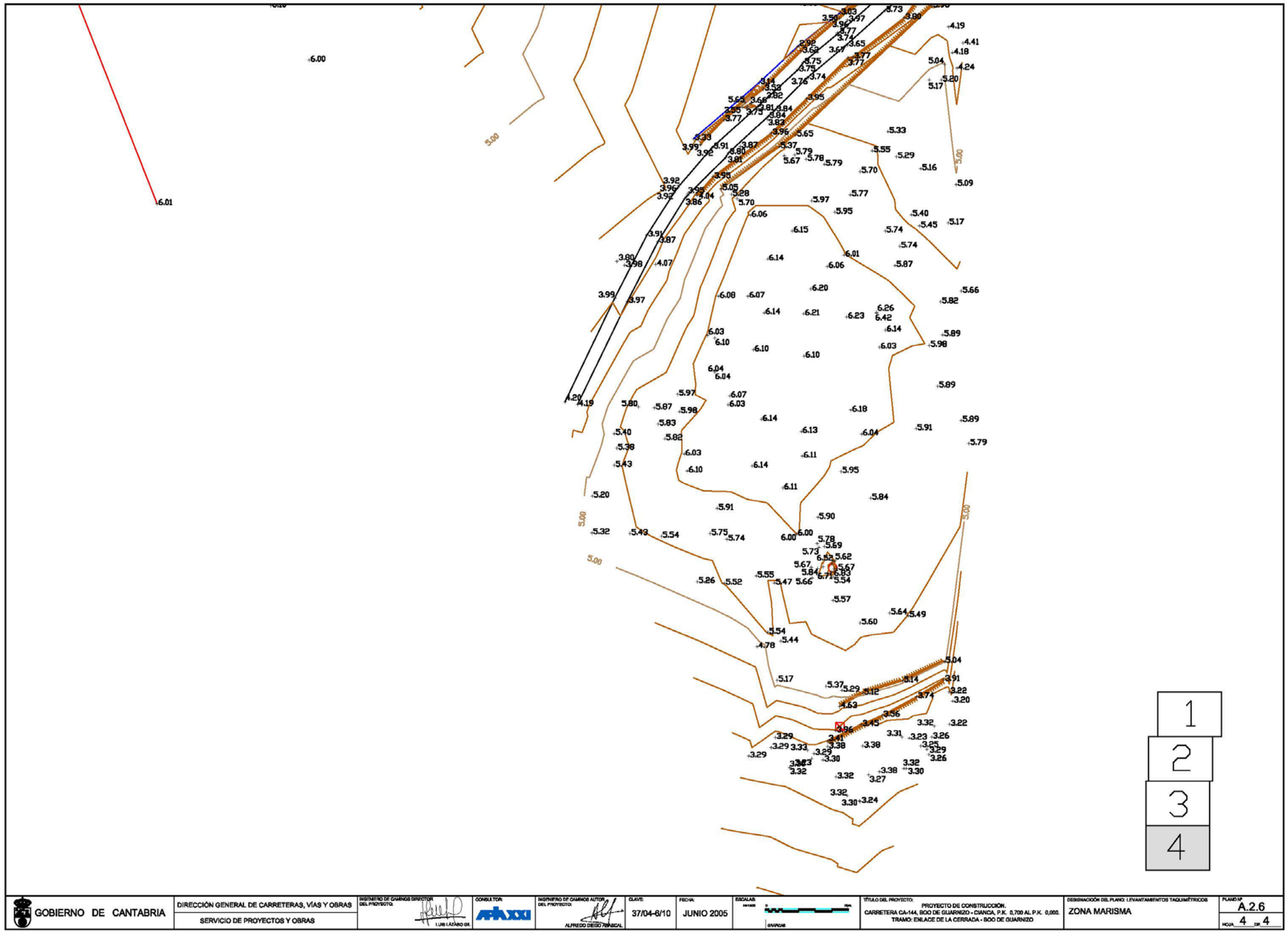
| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 1031 | 432315.599 | 4806451.211 | 5.660 | top |
| 1032 | 432309.938 | 4806450.422 | 5.471 | top |
| 1033 | 432308.957 | 4806443.046 | 5.538 | top |
| 1034 | 432307.326 | 4806440.908 | 4.783 | esq_ed |
| 1035 | 432310.893 | 4806441.731 | 5.438 | top |
| 1036 | 432310.363 | 4806435.898 | 5.169 | top |
| 1037 | 432317.717 | 4806435.016 | 5.373 | top |
| 1038 | 432319.140 | 4806428.314 | 3.963 | te |
| 1039 | 432319.732 | 4806431.963 | 4.625 | ct |
| 1040 | 432320.089 | 4806434.378 | 5.295 | Top |
| 1041 | 432335.424 | 4806435.976 | 3.910 | pt |
| 1042 | 432335.567 | 4806438.700 | 5.036 | ct |
| 1043 | 432331.319 | 4806433.414 | 3.736 | pt |
| 1044 | 432329.234 | 4806435.817 | 5.143 | ct |
| 1045 | 432323.257 | 4806433.953 | 5.122 | ct |
| 1046 | 432323.005 | 4806429.234 | 3.453 | pt |
| 1047 | 432326.168 | 4806430.654 | 3.564 | pt |
| 1048 | 432331.996 | 4806426.077 | 3.248 | top |
| 1050 | 432329.148 | 4806427.369 | 3.305 | top |
| 1051 | 432329.729 | 4806422.682 | 3.301 | top |
| 1052 | 432325.773 | 4806422.188 | 3.384 | top |
| 1053 | 432323.207 | 4806426.036 | 3.375 | top |
| 1054 | 432317.967 | 4806426.694 | 3.407 | top |
| 1055 | 432317.943 | 4806425.911 | 3.384 | top |
| 1056 | 432315.889 | 4806424.912 | 3.293 | top |
| 1057 | 432312.210 | 4806422.874 | 3.297 | top |
| 1058 | 432314.907 | 4806425.422 | 3.325 | top |
| 1059 | 432317.262 | 4806423.939 | 3.304 | top |
| 1060 | 432319.197 | 4806421.416 | 3.321 | top |
| 1061 | 432320.858 | 4806418.607 | 3.319 | top |
| 1062 | 432322.681 | 4806417.779 | 3.297 | top |
| 1063 | 432313.262 | 4806457.766 | 6.013 | ba |
| 2106 | 432352.050 | 4806916.940 | 3.430 | TOP |
| 2107 | 432360.550 | 4806885.360 | 2.940 | TOP |
| 2108 | 432328.770 | 4806911.340 | 3.140 | TOP |
| 2109 | 432310.010 | 4806868.010 | 3.680 | TOP |
| 2110 | 432330.600 | 4806862.310 | 2.720 | TOP |
| 2111 | 432345.770 | 4806849.930 | 2.560 | TOP |
| 2112 | 432315.420 | 4806831.170 | 3.210 | TOP |
| 11003 | 432320.917 | 4806534.701 | 3.972 | J-3 |
| 11004 | 432358.566 | 4806660.444 | 4.692 | J-4 |
| 11005 | 432365.891 | 4806569.839 | 3.764 | J-5 |

A continuación se detalla el dibujo.


GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:
LUIS LAZARO GIL
CONSULTOR:
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO DIEGO CANGAL
CLAVE:
37/04-6/10
FECHA:
JUNIO 2005
ESCALAS:
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO: LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS
ZONA MARISMA
PLANO Nº
A.2.6
HOJA 1 DE 4
1
2
3
4


1
2
3
4
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
CLAVE: 37/04-6/10
FECHA: JUNIO 2005
TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO: LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS
ZONA MARISMA
PLANO Nº A.2.6
HOJA 2 DE 4


GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:
LUIS LAZARO GIL
CONSULTOR:
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO DIEGO CANGAL
CLAVE:
37/04-6/10
FECHA:
JUNIO 2005
ESCALAS:
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO: LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS
ZONA MARISMA
PLANO Nº
A.2.6
HOJA 3 DE 4
1
2
3
4


1
2
3
4
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:
LUIS LAZARO GIL
CONSULTOR:
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO DIEGO TORRICAL
CLAVE:
37/04-6/10
FECHA:
JUNIO 2005
ESCALAS
GRAFICAS
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO: LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS
ZONA MARISMA
PLANO Nº
A.2.6
HOJA 4 DE 4

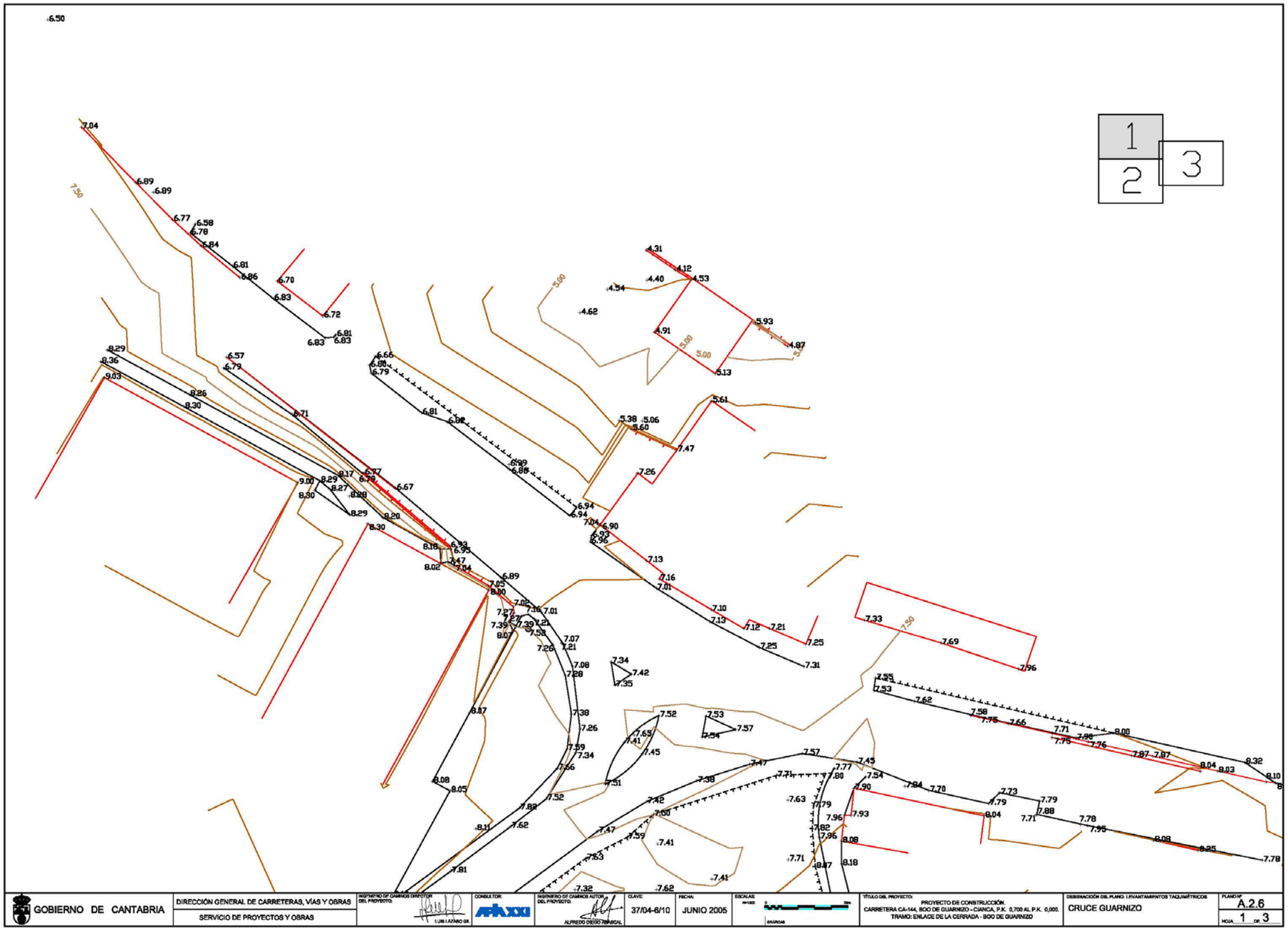
### 3.2.3. CRUCE DE GUARNIZO

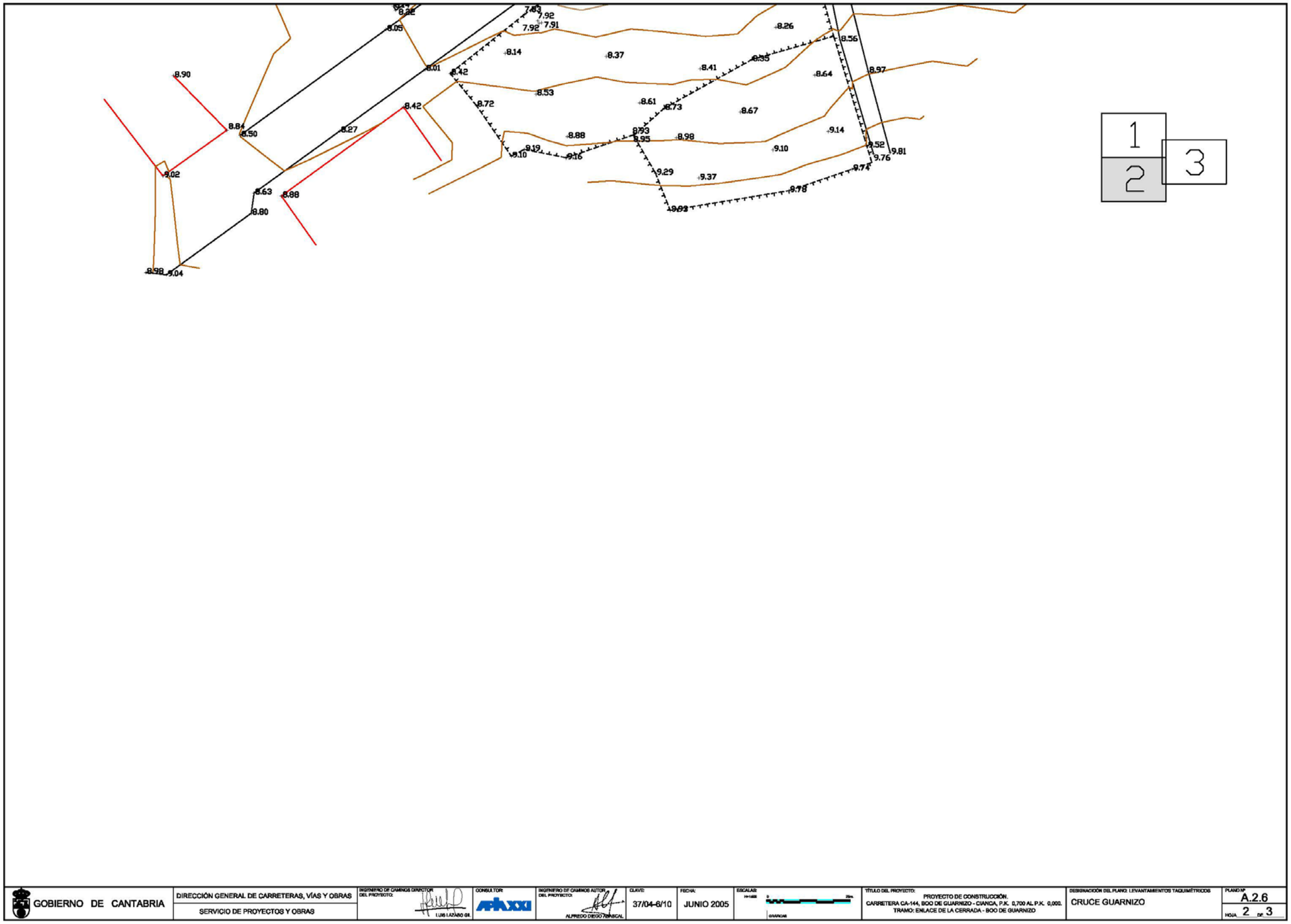
| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 329 | 432444.460 | 4806318.083 | 9.039 | BOR |
| 331 | 432418.489 | 4806323.870 | 8.671 | BOR |
| 332 | 432406.118 | 4806326.648 | 8.494 | BOR |
| 333 | 432394.810 | 4806329.213 | 8.366 | BOR |
| 334 | 432390.237 | 4806332.276 | 8.322 | BOR |
| 335 | 432370.489 | 4806336.677 | 7.996 | BOR |
| 336 | 432364.810 | 4806335.948 | 7.903 | BOR |
| 337 | 432350.209 | 4806339.172 | 7.752 | BOR |
| 338 | 432340.476 | 4806341.472 | 7.618 | BOR |
| 339 | 432334.371 | 4806343.114 | 7.534 | BOR |
| 340 | 432334.642 | 4806344.950 | 7.549 | BOR |
| 341 | 432323.874 | 4806346.684 | 7.314 | BOR |
| 342 | 432317.143 | 4806349.537 | 7.249 | BOR |
| 343 | 432309.673 | 4806353.447 | 7.130 | BOR |
| 344 | 432301.619 | 4806358.459 | 7.010 | BOR |
| 345 | 432291.707 | 4806365.416 | 6.958 | BOR |
| 346 | 432291.895 | 4806366.346 | 6.932 | BOR |
| 347 | 432293.191 | 4806367.977 | 6.904 | EDI |
| 348 | 432289.637 | 4806370.597 | 6.936 | ACE |
| 349 | 432288.627 | 4806369.316 | 6.939 | ACE |
| 350 | 432279.484 | 4806376.344 | 6.884 | ACE |
| 351 | 432392.892 | 4806317.588 | 7.776 | ACE |
| 352 | 432423.100 | 4806307.881 | 9.105 | ACE |
| 353 | 432270.179 | 4806383.448 | 6.823 | ACE |
| 354 | 432266.290 | 4806384.809 | 6.807 | ACE |
| 355 | 432258.730 | 4806390.734 | 6.795 | ACE |
| 356 | 432258.482 | 4806391.922 | 6.798 | ACE |
| 357 | 432259.388 | 4806393.292 | 6.655 | ACE |
| 358 | 432253.406 | 4806396.539 | 6.813 | ACE |
| 359 | 432253.086 | 4806396.153 | 6.831 | ACE |
| 360 | 432251.790 | 4806396.037 | 6.826 | ACE |
| 361 | 432251.445 | 4806399.326 | 6.725 | EDI |
| 362 | 432244.581 | 4806404.554 | 6.700 | EDI |
| 363 | 432243.972 | 4806401.948 | 6.826 | BOR |
| 364 | 432237.818 | 4806406.847 | 6.810 | BOR |
| 365 | 432231.478 | 4806411.809 | 6.775 | BOR |
| 366 | 432232.276 | 4806413.137 | 6.576 | BOR |
| 367 | 432262.418 | 4806373.452 | 6.668 | BOR |
| 368 | 432278.300 | 4806360.038 | 6.893 | BOR |
| 369 | 432284.295 | 4806354.897 | 7.008 | BOR |
| 370 | 432287.497 | 4806350.244 | 7.068 | BOR |
| 371 | 432289.019 | 4806346.718 | 7.075 | BOR |
| 372 | 432290.149 | 4806337.258 | 7.258 | BOR |
| 373 | 432289.521 | 4806333.730 | 7.343 | BOR |
| 374 | 432285.069 | 4806326.810 | 7.518 | BOR |
| 375 | 432279.726 | 4806322.645 | 7.624 | BOR |
| 376 | 432270.696 | 4806315.937 | 7.810 | BOR |
| 377 | 432260.833 | 4806308.788 | 8.049 | BOR |
| 378 | 432238.961 | 4806292.798 | 8.496 | BOR |
| 379 | 432236.940 | 4806293.552 | 8.837 | EDI |
| 380 | 432228.936 | 4806301.799 | 8.902 | EDI |
| 381 | 432227.354 | 4806286.649 | 9.017 | EDI |
| 382 | 432224.790 | 4806272.054 | 8.980 | ACE |
| 383 | 432227.884 | 4806271.691 | 9.039 | ACE |
| 384 | 432241.037 | 4806284.062 | 8.630 | ACE |
| 385 | 432240.599 | 4806281.010 | 8.802 | ACE |
| 386 | 432253.920 | 4806293.451 | 8.267 | ACE |
| 387 | 432266.703 | 4806302.762 | 8.008 | ACE |
| 388 | 432292.837 | 4806321.948 | 7.466 | ACE |
| 389 | 432263.470 | 4806297.045 | 8.418 | EDI |
| 390 | 432300.156 | 4806326.389 | 7.418 | BOR |
| 391 | 432245.136 | 4806283.617 | 8.883 | EDI |
| 392 | 432307.757 | 4806329.523 | 7.376 | BOR |
| 393 | 432315.698 | 4806332.008 | 7.471 | BOR |
| 394 | 432323.623 | 4806333.603 | 7.567 | BOR |
| 395 | 432331.878 | 4806332.326 | 7.448 | BOR |
| 396 | 432328.426 | 4806331.392 | 7.772 | CAMAC |
| 397 | 432333.155 | 4806330.125 | 7.539 | CAMAC |
| 398 | 432326.178 | 4806321.030 | 7.963 | CAMAC |
| 399 | 432342.664 | 4806328.081 | 7.700 | BOR |
| 400 | 432328.965 | 4806307.215 | 8.558 | CAM |
| 401 | 432351.659 | 4806326.097 | 7.788 | BOR |
| 402 | 432353.330 | 4806327.726 | 7.726 | BOR |
| 403 | 432333.983 | 4806290.009 | 9.756 | CAM |
| 404 | 432336.492 | 4806290.180 | 9.812 | CAM |
| 405 | 432333.198 | 4806302.467 | 8.972 | CAM |
| 406 | 432359.329 | 4806326.482 | 7.790 | BOR |
| 407 | 432329.540 | 4806317.043 | 8.181 | CAM |
| 408 | 432329.514 | 4806320.447 | 8.083 | EDI |
| 409 | 432358.933 | 4806324.463 | 7.881 | BOR |
| 410 | 432329.951 | 4806324.318 | 7.959 | EDI |
| 411 | 432330.960 | 4806324.339 | 7.931 | EDI |
| 412 | 432331.392 | 4806328.413 | 7.902 | EDI |
| 413 | 432366.511 | 4806322.800 | 7.947 | BOR |
| 414 | 432350.997 | 4806324.248 | 8.041 | EDI |
| 415 | 432376.518 | 4806320.574 | 8.079 | EDI |
| 416 | 432383.230 | 4806319.053 | 8.250 | EDI |
| 417 | 432402.578 | 4806314.970 | 8.506 | EDI |
| 418 | 432313.600 | 4806337.194 | 7.572 | BOR |

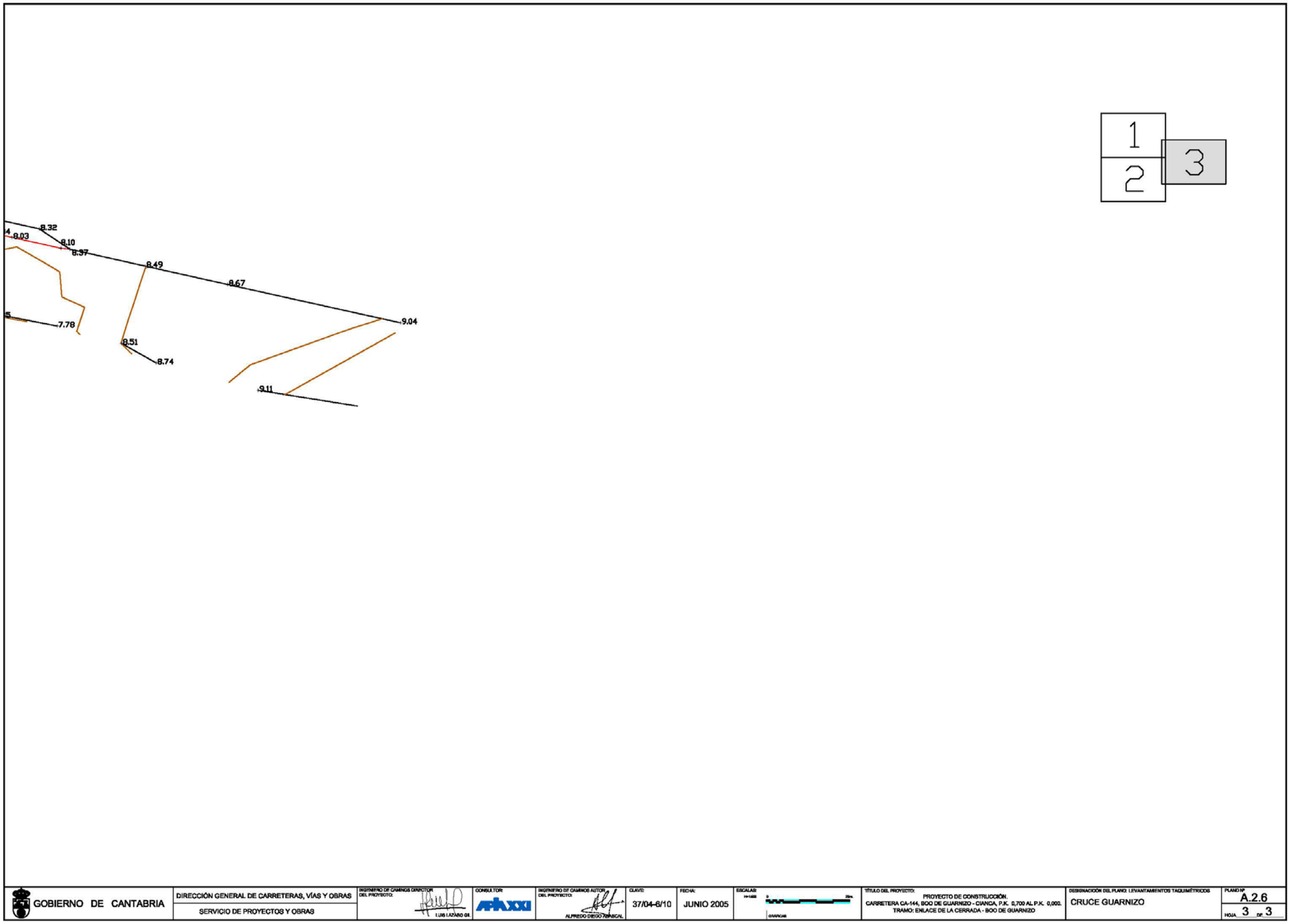
| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 419 | 432308.542 | 4806336.073 | 7.541 | BOR |
| 420 | 432309.129 | 4806339.264 | 7.532 | BOR |
| 421 | 432407.780 | 4806312.009 | 8.739 | BOR |
| 422 | 432297.877 | 4806345.525 | 7.420 | BOR |
| 423 | 432294.823 | 4806347.393 | 7.337 | BOR |
| 424 | 432295.398 | 4806343.893 | 7.351 | BOR |
| 425 | 432302.030 | 4806339.328 | 7.521 | BOR |
| 426 | 432299.550 | 4806333.601 | 7.452 | BOR |
| 427 | 432293.933 | 4806328.998 | 7.507 | BOR |
| 428 | 432296.848 | 4806335.308 | 7.405 | BOR |
| 429 | 432324.170 | 4806350.062 | 7.252 | EDI |
| 430 | 432318.662 | 4806352.411 | 7.211 | EDI |
| 431 | 432314.847 | 4806352.367 | 7.117 | EDI |
| 432 | 432309.903 | 4806355.248 | 7.097 | EDI |
| 433 | 432302.094 | 4806359.850 | 7.160 | EDI |
| 434 | 432356.202 | 4806346.287 | 7.956 | EDI |
| 435 | 432300.198 | 4806362.569 | 7.126 | EDI |
| 436 | 432344.486 | 4806350.226 | 7.693 | EDI |
| 437 | 432293.128 | 4806367.974 | 7.045 | EDI |
| 438 | 432332.960 | 4806353.646 | 7.328 | EDI |
| 439 | 432276.421 | 4806358.177 | 7.996 | EDI |
| 440 | 432258.222 | 4806368.108 | 8.305 | EDI |
| 441 | 432332.998 | 4806291.164 | 9.518 | LIN |
| 442 | 432330.792 | 4806287.671 | 9.739 | LIN |
| 443 | 432321.308 | 4806284.422 | 9.779 | LIN |
| 444 | 432303.481 | 4806281.449 | 9.929 | LIN |
| 445 | 432301.298 | 4806287.028 | 9.292 | LIN |
| 446 | 432307.785 | 4806286.313 | 9.366 | TOP |
| 447 | 432318.880 | 4806290.586 | 9.097 | TOP |
| 448 | 432327.201 | 4806293.381 | 9.137 | TOP |
| 449 | 432325.185 | 4806301.875 | 8.640 | TOP |
| 450 | 432314.004 | 4806296.297 | 8.667 | TOP |
| 451 | 432304.424 | 4806292.405 | 8.982 | TOP |
| 452 | 432297.994 | 4806292.749 | 8.949 | LIN |
| 453 | 432302.567 | 4806296.858 | 8.726 | LIN |
| 454 | 432315.707 | 4806304.217 | 8.347 | LIN |
| 455 | 432325.567 | 4806316.637 | 8.073 | LIN |
| 456 | 432325.124 | 4806322.283 | 7.821 | LIN |
| 457 | 432325.302 | 4806325.768 | 7.793 | LIN |
| 458 | 432327.119 | 4806330.592 | 7.804 | LIN |
| 459 | 432319.732 | 4806330.338 | 7.706 | LIN |
| 460 | 432301.185 | 4806324.453 | 7.498 | LIN |
| 461 | 432297.252 | 4806321.027 | 7.586 | LIN |
| 462 | 432291.019 | 4806317.857 | 7.635 | LIN |
| 463 | 432281.635 | 4806311.085 | 7.834 | LIN |
| 464 | 432270.466 | 4806302.149 | 8.424 | LIN |
| 465 | 432274.367 | 4806297.344 | 8.723 | LIN |
| 466 | 432279.646 | 4806289.627 | 9.101 | LIN |
| 467 | 432281.580 | 4806290.657 | 9.193 | LIN |
| 468 | 432287.879 | 4806289.389 | 9.159 | LIN |
| 469 | 432297.949 | 4806292.841 | 8.930 | LIN |
| 470 | 432288.037 | 4806292.580 | 8.883 | TOP |
| 471 | 432283.329 | 4806299.028 | 8.526 | TOP |
| 472 | 432278.741 | 4806305.194 | 8.142 | TOP |
| 473 | 432283.625 | 4806310.105 | 7.917 | ARQ |
| 474 | 432284.195 | 4806309.837 | 7.911 | ARQ |
| 475 | 432283.770 | 4806309.713 | 7.922 | ARQ |
| 476 | 432289.378 | 4806313.148 | 7.319 | TOP |
| 477 | 432293.910 | 4806304.712 | 8.367 | TOP |
| 478 | 432298.933 | 4806297.701 | 8.607 | TOP |
| 479 | 432308.017 | 4806302.833 | 8.410 | TOP |
| 480 | 432319.368 | 4806309.114 | 8.259 | TOP |
| 481 | 432321.523 | 4806317.682 | 7.712 | TOP |
| 482 | 432310.040 | 4806314.761 | 7.414 | TOP |
| 483 | 432301.612 | 4806313.181 | 7.616 | TOP |
| 484 | 432301.858 | 4806320.034 | 7.409 | TOP |
| 485 | 432321.444 | 4806326.584 | 7.627 | TOP |
| 486 | 432298.859 | 4806375.729 | 7.265 | EDI |
| 487 | 432304.709 | 4806379.192 | 7.474 | EDI |
| 488 | 432309.974 | 4806386.574 | 5.606 | EDI |
| 489 | 432310.500 | 4806390.670 | 5.129 | EDI |
| 490 | 432301.364 | 4806396.916 | 4.913 | EDI |
| 491 | 432306.901 | 4806404.756 | 4.530 | EDI |
| 492 | 432297.942 | 4806382.417 | 5.598 | EDI |
| 493 | 432247.688 | 4806374.289 | 8.999 | EDI |
| 496 | 432218.541 | 4806390.066 | 9.025 | ed |
| 497 | 432219.010 | 4806394.234 | 8.292 | ace |
| 498 | 432218.020 | 4806392.487 | 8.360 | ace |
| 499 | 432231.311 | 4806387.556 | 8.263 | ace |
| 500 | 432230.534 | 4806385.705 | 8.303 | ace |
| 501 | 432250.978 | 4806374.586 | 8.285 | ace |
| 502 | 432253.686 | 4806375.413 | 8.172 | ace |
| 503 | 432252.544 | 4806373.276 | 8.268 | ace |
| 504 | 432250.234 | 4806373.148 | 8.300 | ace |
| 505 | 432255.482 | 4806369.473 | 8.289 | ace |
| 506 | 432260.498 | 4806369.054 | 8.203 | ace |
| 507 | 432255.416 | 4806372.292 | 8.275 | far |
| 508 | 432269.071 | 4806364.338 | 8.176 | esc |
| 509 | 432269.204 | 4806362.183 | 8.020 | esc |
| 510 | 432270.287 | 4806362.404 | 7.474 | esc |
| 511 | 432271.252 | 4806361.855 | 7.037 | esc |
| 512 | 432270.721 | 4806364.341 | 6.952 | esc |
| 513 | 432270.550 | 4806364.807 | 6.931 | mur |
| 514 | 432257.626 | 4806375.759 | 6.769 | mur |

| Pto | X | Y | Z | COD |
|---|---|---|---|---|
| 515 | 432257.368 | 4806375.707 | 6.786 | bop |
| 516 | 432246.857 | 4806384.497 | 6.705 | bop |
| 517 | 432236.508 | 4806391.523 | 6.790 | bop |
| 518 | 432236.971 | 4806393.153 | 6.571 | bop |
| 519 | 432276.309 | 4806358.871 | 7.051 | mur |
| 520 | 432280.088 | 4806355.662 | 7.018 | mur |
| 521 | 432280.202 | 4806354.748 | 7.266 | mur |
| 522 | 432279.455 | 4806353.390 | 7.391 | esc |
| 523 | 432280.537 | 4806352.793 | 7.392 | esc |
| 524 | 432280.095 | 4806351.983 | 8.073 | esc |
| 525 | 432273.576 | 4806339.834 | 8.075 | ace |
| 526 | 432267.960 | 4806329.426 | 8.082 | ace |
| 527 | 432270.588 | 4806328.015 | 8.050 | ace |
| 528 | 432261.991 | 4806312.304 | 8.143 | ace |
| 529 | 432262.289 | 4806311.687 | 8.218 | ace |
| 530 | 432274.492 | 4806322.296 | 8.110 | top |
| 531 | 432281.017 | 4806325.408 | 7.823 | ace |
| 532 | 432286.731 | 4806331.395 | 7.655 | ace |
| 533 | 432288.211 | 4806334.328 | 7.585 | ace |
| 534 | 432288.855 | 4806339.556 | 7.384 | ace |
| 535 | 432287.930 | 4806345.351 | 7.277 | ace |
| 536 | 432286.065 | 4806349.889 | 7.258 | ace |
| 537 | 432283.236 | 4806353.838 | 7.207 | ace |
| 538 | 432282.334 | 4806354.544 | 7.161 | ace |
| 539 | 432281.295 | 4806354.249 | 7.268 | ace |
| 540 | 432282.356 | 4806352.343 | 7.522 | arq |
| 543 | 432287.399 | 4806350.150 | 7.209 | BCH-2 |
| 550 | 432365.491 | 4806322.917 | 7.780 | asf |
| 551 | 432358.839 | 4806324.400 | 7.709 | asf |
| 552 | 432348.983 | 4806339.313 | 7.583 | asf |
| 553 | 432354.639 | 4806338.102 | 7.659 | asf |
| 554 | 432361.223 | 4806336.659 | 7.713 | lb |
| 555 | 432366.667 | 4806335.382 | 7.763 | asf |
| 556 | 432376.392 | 4806333.211 | 7.869 | asf |
| 557 | 432386.135 | 4806330.990 | 8.027 | asf |
| 558 | 432393.460 | 4806329.347 | 8.099 | asf |
| 559 | 432383.508 | 4806330.952 | 8.035 | lb |
| 560 | 432373.163 | 4806333.312 | 7.871 | lb |
| 561 | 432361.171 | 4806336.025 | 7.750 | lb |
| 562 | 432238.971 | 4806405.069 | 6.862 | lb |
| 563 | 432233.136 | 4806409.855 | 6.840 | lb |
| 564 | 432228.816 | 4806413.809 | 6.772 | lb |
| 565 | 432223.276 | 4806419.369 | 6.894 | lb |
| 566 | 432215.085 | 4806427.708 | 7.043 | lb |
| 567 | 432210.030 | 4806443.805 | 6.504 | arqalcan |
| 600 | 432316.533 | 4806398.306 | 5.934 | ed |
| 601 | 432321.428 | 4806394.746 | 4.866 | mur |
| 602 | 432299.533 | 4806383.542 | 5.061 | top |
| 603 | 432296.034 | 4806383.659 | 5.381 | top |
| 604 | 432290.155 | 4806399.802 | 4.619 | top |
| 605 | 432294.259 | 4806403.309 | 4.538 | top |
| 606 | 432300.216 | 4806404.692 | 4.400 | top |
| 607 | 432304.518 | 4806406.262 | 4.120 | mur |
| 608 | 432300.123 | 4806409.223 | 4.308 | mur |
| 11006 | 432339.069 | 4806328.728 | 7.842 | BCH |
| 12001 | 432279.505 | 4806377.051 | 6.985 | 2001 |
| 12004 | 432225.982 | 4806417.932 | 6.891 | BR-04 |
| 16001 | 432298.293 | 4806336.417 | 7.650 | A-1 |

A continuación se detalla el dibujo.


1
2
3
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:
LUIS LAZARO GIL
CONSULTOR:
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO DIEGO NOGAL
CLAVE:
37/04-6/10
FECHA:
JUNIO 2005
ESCALAS:
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO: LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS
CRUCE GUARNIZO
PLANO Nº
A.2.6
HOJA 1 DE 3


1
2
3
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
CLAVE: 37/04-6/10
FECHA: JUNIO 2005
TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO: LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS
CRUCE GUARNIZO
PLANO Nº A.2.6
HOJA 2 DE 3


1
2
3
8.32
8.03
8.10
8.37
8.49
8.67
9.04
7.78
8.51
8.74
9.11
GOBIERNO DE CANTABRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, VÍAS Y OBRAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:
LUIS LAZARO GIL
CONSULTOR:
APIA XXI
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO:
ALFREDO DIEGO ABASCAL
CLAVE:
37/04-6/10
FECHA:
JUNIO 2005
ESCALAS:
GRÁFICAS
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO - CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO
DESIGNACIÓN DEL PLANO: LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS
CRUCE GUARNIZO
PLANO Nº
A.2.6
HOJA 3 DE 3

Al modificar el proyecto, se realizaron dos nuevos levantamientos taquimétricos, para mejorar los datos obtenidos anteriormente.

### 3.2.4. CRUCE DE GUARNIZO NUEVO

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 432487,105 | 4806972,860 | 14,130 | |
| 2 | 432490,681 | 4806977,758 | 13,790 | LB |
| 3 | 432497,606 | 4806987,434 | 12,720 | LB |
| 4 | 432503,133 | 4806994,625 | 11,740 | LB |
| 5 | 432504,517 | 4806995,731 | 11,600 | LB |
| 7 | 432504,438 | 4806995,269 | 11,590 | LB |
| 8 | 432504,640 | 4806995,268 | 11,590 | LB |
| 10 | 432504,628 | 4806995,127 | 11,590 | LB |
| 11 | 432507,802 | 4806997,873 | 11,370 | REJILLA |
| 12 | 432507,638 | 4806998,040 | 11,370 | REJILLA |
| 13 | 432507,724 | 4806997,979 | 11,370 | REJILLA |
| 14 | 432511,623 | 4807001,570 | 11,080 | REJILLA |
| 15 | 432511,635 | 4807001,416 | 11,080 | REJILLA |
| 16 | 432511,768 | 4807001,383 | 11,080 | REJILLA |
| 17 | 432504,573 | 4806995,076 | 11,590 | LB |
| 18 | 432504,613 | 4806995,075 | 11,590 | LB |
| 19 | 432502,789 | 4806993,503 | 11,780 | MU |
| 20 | 432502,822 | 4806993,504 | 11,780 | MU |
| 22 | 432504,777 | 4806995,072 | 11,590 | LB |
| 23 | 432505,609 | 4806994,892 | 11,400 | ASF |
| 24 | 432505,732 | 4806995,205 | 11,450 | ASF |
| 26 | 432505,605 | 4806995,036 | 11,400 | ASF |
| 27 | 432505,650 | 4806994,929 | 11,400 | ASF |
| 28 | 432508,135 | 4806993,618 | 10,910 | VA |
| 29 | 432507,531 | 4806994,039 | 10,990 | VA |
| 30 | 432508,195 | 4806993,792 | 11,020 | VA |
| 31 | 432511,379 | 4806990,748 | 10,730 | VA-P |
| 32 | 432512,145 | 4806990,075 | 10,680 | VA-P |
| 33 | 432514,192 | 4806988,468 | 10,690 | VA-P |
| 34 | 432518,303 | 4806991,164 | 10,760 | VA |
| 35 | 432518,284 | 4806991,009 | 10,760 | TOP |
| 36 | 432518,130 | 4806991,103 | 10,760 | TOP |
| 37 | 432514,078 | 4806997,999 | 10,940 | VA |
| 38 | 432507,932 | 4807007,536 | 11,310 | VA |
| 39 | 432505,891 | 4807010,900 | 11,310 | VA |
| 40 | 432505,293 | 4807009,103 | 11,500 | ASF |
| 41 | 432500,306 | 4807003,744 | 11,990 | LB |
| 42 | 432500,319 | 4807003,753 | 11,990 | LB |
| 43 | 432495,728 | 4806998,505 | 12,460 | LB |
| 44 | 432505,277 | 4806994,905 | 11,550 | COTA |
| 45 | 432503,118 | 4806993,265 | 12,070 | MU |
| 46 | 432503,169 | 4806993,261 | 12,070 | MU |
| 47 | 432484,429 | 4806967,597 | 14,070 | MU |
| 48 | 432484,557 | 4806967,397 | 14,070 | MU |
| 49 | 432487,538 | 4806972,715 | 14,130 | |

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 50 | 432485,489 | 4806969,687 | 13,990 | MU |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 51 | 432484,571 | 4806967,394 | 14,070 | MU |
| 52 | 432483,758 | 4806965,914 | 14,010 | MU |
| 53 | 432483,940 | 4806965,845 | 14,010 | MU |
| 54 | 432449,681 | 4807018,197 | 16,580 | MU |
| 55 | 432447,086 | 4807019,330 | 16,440 | MU |
| 56 | 432445,531 | 4807019,721 | 16,420 | |
| 57 | 432443,524 | 4807021,488 | 16,350 | MU |
| 58 | 432440,473 | 4807024,018 | 16,220 | MU |
| 59 | 432438,326 | 4807026,141 | 16,150 | MU |
| 60 | 432437,967 | 4807025,825 | 16,150 | MU |
| 61 | 432437,999 | 4807025,831 | 16,150 | MU |
| 62 | 432435,161 | 4807028,953 | 16,030 | VA |
| 63 | 432435,423 | 4807029,354 | 16,030 | VA |
| 64 | 432430,118 | 4807035,279 | 15,820 | VA |
| 66 | 432427,905 | 4807038,371 | 15,540 | VA |
| 67 | 432434,624 | 4807029,981 | 16,010 | VA |
| 68 | 432429,568 | 4807036,398 | 15,780 | VA |
| 70 | 432427,909 | 4807038,319 | 15,540 | VA |
| 72 | 432425,877 | 4807040,752 | 15,520 | VA-P |
| 73 | 432420,606 | 4807048,392 | 15,230 | VA-P |
| 74 | 432416,325 | 4807053,662 | 15,010 | VA |
| 75 | 432411,850 | 4807059,444 | 14,760 | BORD |
| 76 | 432411,906 | 4807059,488 | 14,760 | BORD |
| 77 | 432411,974 | 4807059,450 | 14,760 | BORD |
| 78 | 432400,950 | 4807073,619 | 14,210 | BORD |
| 79 | 432401,006 | 4807073,667 | 14,210 | BORD |
| 80 | 432401,157 | 4807073,517 | 14,210 | BORD |
| 81 | 432395,302 | 4807081,024 | 13,950 | BORD |
| 82 | 432395,379 | 4807081,040 | 13,950 | BORD |
| 83 | 432395,439 | 4807080,971 | 13,950 | BORD |
| 84 | 432372,493 | 4807111,683 | 12,830 | LB |
| 85 | 432366,992 | 4807120,031 | 12,490 | LB |
| 86 | 432369,117 | 4807110,238 | 12,890 | LB |
| 87 | 432362,627 | 4807126,072 | 12,240 | LB |
| 88 | 432360,116 | 4807123,572 | 12,410 | LB |
| 89 | 432355,144 | 4807130,268 | 12,130 | LB |
| 90 | 432357,840 | 4807132,426 | 12,010 | LB |
| 91 | 432350,122 | 4807142,468 | 11,660 | LB |
| 92 | 432350,403 | 4807142,146 | 11,660 | LB |
| 93 | 432347,662 | 4807139,872 | 11,770 | LB |
| 94 | 432346,191 | 4807147,705 | 11,450 | LB |
| 95 | 432342,423 | 4807146,313 | 11,530 | LB |
| 96 | 432341,875 | 4807153,709 | 11,190 | LB |
| 97 | 432339,990 | 4807157,566 | 11,060 | LB |
| 98 | 432335,219 | 4807155,433 | 11,380 | LB |
| 99 | 432333,516 | 4807157,710 | 11,390 | LB |
| 100 | 432335,101 | 4807155,632 | 11,380 | LB |
| 101 | 432332,022 | 4807160,040 | 11,400 | LB |

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 102 | 432333,161 | 4807160,610 | 11,310 | LB |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 103 | 432339,555 | 4807160,818 | 10,960 | LB |
| 104 | 432340,930 | 4807166,547 | 10,850 | LB |
| 105 | 432345,205 | 4807173,156 | 10,830 | LB |
| 106 | 432351,758 | 4807176,445 | 10,920 | LB |
| 107 | 432359,561 | 4807176,590 | 10,910 | LB |
| 108 | 432373,916 | 4807174,523 | 10,860 | LB |
| 109 | 432383,781 | 4807172,662 | 10,890 | LB |
| 110 | 432397,971 | 4807166,844 | 11,180 | LB |
| 111 | 432392,142 | 4807169,898 | 11,040 | LB |
| 112 | 432402,238 | 4807163,518 | 11,260 | LB |
| 113 | 432402,525 | 4807163,287 | 11,260 | LB |
| 114 | 432409,189 | 4807155,777 | 11,410 | LB |
| 115 | 432415,085 | 4807147,477 | 11,550 | LB |
| 116 | 432414,380 | 4807146,825 | 11,500 | ASF |
| 117 | 432407,871 | 4807156,163 | 11,350 | ASF |
| 118 | 432404,316 | 4807160,172 | 11,280 | ASF |
| 119 | 432399,225 | 4807164,790 | 11,140 | ASF |
| 120 | 432391,053 | 4807168,967 | 10,950 | ASF |
| 121 | 432391,085 | 4807168,977 | 10,950 | ASF |
| 122 | 432382,780 | 4807171,882 | 10,820 | ASF |
| 123 | 432366,580 | 4807174,444 | 10,760 | ASF |
| 124 | 432368,092 | 4807181,002 | 11,150 | LB |
| 125 | 432376,387 | 4807179,387 | 11,180 | LB |
| 126 | 432386,701 | 4807176,566 | 11,220 | LB |
| 127 | 432395,688 | 4807172,991 | 11,320 | LB |
| 128 | 432401,340 | 4807169,921 | 11,360 | LB |
| 129 | 432406,119 | 4807165,953 | 11,450 | LB |
| 130 | 432409,682 | 4807161,938 | 11,520 | LB |
| 131 | 432409,519 | 4807163,920 | 11,530 | LB |
| 132 | 432403,310 | 4807173,648 | 11,430 | LB |
| 133 | 432402,413 | 4807171,453 | 11,420 | ASF |
| 134 | 432402,413 | 4807171,449 | 11,420 | ASF |
| 135 | 432402,648 | 4807172,219 | 11,380 | ASF |
| 136 | 432397,397 | 4807173,578 | 11,360 | ASF |
| 137 | 432391,150 | 4807176,582 | 11,320 | ASF |
| 138 | 432384,405 | 4807178,865 | 11,260 | ASF |
| 139 | 432376,792 | 4807181,167 | 11,290 | ASF |
| 140 | 432375,766 | 4807183,489 | 11,390 | ASF |
| 141 | 432378,997 | 4807187,912 | 11,350 | ASF |
| 142 | 432381,511 | 4807192,328 | 11,350 | ASF |
| 143 | 432383,118 | 4807196,946 | 11,330 | ASF |
| 144 | 432384,110 | 4807200,222 | 11,300 | ASF |
| 145 | 432384,565 | 4807200,530 | 11,210 | ASF |
| 146 | 432385,368 | 4807201,182 | 11,250 | LB |
| 147 | 432379,673 | 4807208,579 | 11,180 | LB |
| 148 | 432381,323 | 4807204,169 | 11,200 | LB |
| 149 | 432381,907 | 4807200,310 | 11,240 | LB |
| 150 | 432381,652 | 4807197,161 | 11,280 | LB |

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 151 | 432380,548 | 4807193,437 | 11,280 | LB |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 152 | 432377,947 | 4807188,828 | 11,270 | LB |
| 153 | 432374,779 | 4807184,708 | 11,300 | LB |
| 154 | 432372,153 | 4807182,497 | 11,280 | LB |
| 155 | 432370,095 | 4807181,435 | 11,220 | LB |
| 156 | 432368,113 | 4807181,004 | 11,150 | LB |
| 157 | 432373,877 | 4807212,431 | 11,080 | LB |
| 158 | 432377,100 | 4807205,490 | 11,090 | LB |
| 159 | 432377,531 | 4807202,425 | 11,100 | LB |
| 160 | 432374,111 | 4807210,162 | 11,070 | ASF |
| 161 | 432376,017 | 4807204,744 | 11,040 | ASF |
| 162 | 432376,030 | 4807201,560 | 11,040 | ASF |
| 163 | 432375,615 | 4807200,733 | 11,010 | ASF |
| 164 | 432377,320 | 4807200,889 | 11,100 | LB |
| 165 | 432376,108 | 4807197,376 | 11,070 | LB |
| 166 | 432373,315 | 4807194,231 | 10,980 | LB |
| 167 | 432370,250 | 4807192,767 | 10,900 | LB |
| 168 | 432371,575 | 4807194,132 | 10,920 | LB |
| 169 | 432372,569 | 4807196,099 | 10,920 | LB |
| 170 | 432373,037 | 4807200,300 | 10,910 | LB |
| 171 | 432374,409 | 4807201,060 | 10,900 | ASF |
| 172 | 432374,444 | 4807201,055 | 10,900 | ASF |
| 173 | 432373,825 | 4807204,090 | 10,850 | ASF |
| 174 | 432372,681 | 4807203,652 | 10,820 | LB |
| 175 | 432370,683 | 4807209,661 | 10,790 | LB |
| 176 | 432371,791 | 4807210,226 | 10,790 | ASF |
| 177 | 432368,618 | 4807216,514 | 10,790 | ASF |
| 178 | 432367,520 | 4807215,831 | 10,780 | LB |
| 179 | 432362,216 | 4807209,678 | 10,590 | LB |
| 180 | 432361,291 | 4807207,437 | 10,490 | ASF |
| 181 | 432362,790 | 4807206,823 | 10,550 | LB |
| 182 | 432362,662 | 4807202,157 | 10,570 | LB |
| 183 | 432361,298 | 4807202,997 | 10,500 | ASF |
| 184 | 432360,285 | 4807199,352 | 10,530 | ASF |
| 185 | 432361,354 | 4807198,665 | 10,610 | LB |
| 186 | 432358,972 | 4807195,363 | 10,630 | LB |
| 187 | 432357,471 | 4807195,679 | 10,560 | ASF |
| 188 | 432353,998 | 4807193,277 | 10,640 | ASF |
| 189 | 432354,459 | 4807192,268 | 10,710 | ASF |
| 190 | 432367,735 | 4807201,472 | 10,760 | LB |
| 191 | 432366,440 | 4807197,507 | 10,780 | LB |
| 192 | 432367,205 | 4807196,731 | 10,800 | LB |
| 193 | 432365,569 | 4807193,120 | 10,830 | LB |
| 194 | 432364,534 | 4807193,642 | 10,810 | LB |
| 195 | 432364,380 | 4807191,836 | 10,860 | LB |
| 196 | 432349,914 | 4807190,375 | 10,860 | ASF |
| 197 | 432349,319 | 4807191,177 | 10,810 | ASF |
| 198 | 432350,000 | 4807189,826 | 10,890 | LB |
| 199 | 432345,260 | 4807188,861 | 11,020 | ASF |

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 200 | 432344,900 | 4807189,430 | 10,950 | ASF |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 201 | 432345,438 | 4807188,585 | 11,020 | ASF |
| 202 | 432337,035 | 4807185,672 | 11,260 | ASF |
| 203 | 432337,366 | 4807184,888 | 11,300 | ASF |
| 204 | 432333,722 | 4807182,371 | 11,380 | ASF |
| 205 | 432332,912 | 4807182,760 | 11,370 | ASF |
| 206 | 432328,818 | 4807179,052 | 11,460 | ASF |
| 207 | 432329,379 | 4807178,319 | 11,440 | ASF |
| 208 | 432326,725 | 4807176,277 | 11,530 | ASF |
| 209 | 432327,338 | 4807175,693 | 11,510 | ASF |
| 210 | 432324,572 | 4807171,800 | 11,640 | ASF |
| 211 | 432325,129 | 4807171,249 | 11,650 | ASF |
| 212 | 432324,147 | 4807166,578 | 11,860 | LB |
| 213 | 432324,215 | 4807166,420 | 11,860 | LB |
| 214 | 432323,530 | 4807166,315 | 11,830 | ASF |
| 215 | 432324,639 | 4807160,254 | 11,900 | ASF |
| 216 | 432325,062 | 4807160,671 | 11,920 | LB |
| 217 | 432327,682 | 4807154,917 | 11,860 | LB |
| 218 | 432327,358 | 4807154,371 | 11,880 | LB |
| 219 | 432331,540 | 4807148,525 | 11,920 | ASF |
| 220 | 432332,184 | 4807148,667 | 11,890 | LB |
| 221 | 432338,623 | 4807145,836 | 11,680 | LB |
| 222 | 432344,144 | 4807132,966 | 12,220 | LB |
| 223 | 432343,889 | 4807132,314 | 12,260 | LB |
| 224 | 432346,249 | 4807136,064 | 12,020 | LB |
| 225 | 432352,708 | 4807120,897 | 12,610 | ASF |
| 226 | 432353,233 | 4807121,216 | 12,580 | LB |
| 227 | 432356,048 | 4807123,537 | 12,450 | LB |
| 228 | 432364,525 | 4807105,966 | 13,120 | LB |
| 229 | 432364,868 | 4807106,387 | 13,100 | LB |
| 230 | 432367,493 | 4807108,859 | 12,930 | LB |
| 231 | 432335,577 | 4807155,004 | 11,400 | LB |
| 232 | 432333,258 | 4807160,097 | 11,320 | LB |
| 233 | 432332,139 | 4807159,906 | 11,400 | LB |
| 234 | 432330,735 | 4807164,372 | 11,400 | LB |
| 235 | 432333,261 | 4807165,134 | 11,260 | LB |
| 236 | 432334,941 | 4807169,747 | 11,160 | LB |
| 237 | 432332,239 | 4807170,749 | 11,310 | LB |
| 238 | 432335,982 | 4807175,965 | 11,260 | LB |
| 239 | 432338,435 | 4807174,826 | 11,160 | LB |
| 240 | 432344,351 | 4807179,625 | 11,140 | LB |
| 241 | 432344,210 | 4807180,622 | 11,160 | LB |
| 242 | 432351,506 | 4807181,889 | 11,080 | LB |
| 243 | 432355,470 | 4807182,217 | 11,060 | LB |
| 244 | 432357,766 | 4807175,802 | 10,840 | BORD |
| 245 | 432349,401 | 4807174,686 | 10,810 | BORD |
| 246 | 432346,408 | 4807172,927 | 10,780 | BORD |
| 247 | 432343,726 | 4807169,909 | 10,750 | BORD |
| 248 | 432341,982 | 4807166,513 | 10,790 | BORD |

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 249 | 432340,761 | 4807162,582 | 10,840 | BORD |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 250 | 432340,585 | 4807159,932 | 10,890 | BORD |
| 251 | 432341,198 | 4807157,358 | 10,980 | BORD |
| 252 | 432342,112 | 4807155,779 | 10,990 | BORD |
| 253 | 432344,360 | 4807154,083 | 11,180 | BORD |
| 254 | 432346,702 | 4807153,443 | 11,330 | BORD |
| 255 | 432348,867 | 4807153,372 | 11,390 | BORD |
| 256 | 432342,182 | 4807154,989 | 11,050 | BORD |
| 257 | 432347,113 | 4807147,546 | 11,450 | ASF |
| 258 | 432350,771 | 4807142,775 | 11,610 | ASF |
| 259 | 432359,972 | 4807131,219 | 12,020 | ASF |
| 260 | 432365,001 | 4807124,989 | 12,240 | BORD |
| 261 | 432368,333 | 4807120,292 | 12,460 | BORD |
| 262 | 432373,597 | 4807112,429 | 12,780 | BORD |
| 263 | 432380,866 | 4807100,447 | 13,230 | BORD |
| 264 | 432380,232 | 4807099,750 | 13,250 | LB |
| 265 | 432375,664 | 4807092,474 | 13,520 | LB |
| 266 | 432375,300 | 4807091,879 | 13,530 | LB |
| 267 | 432378,209 | 4807094,988 | 13,410 | LB |
| 268 | 432378,670 | 4807095,253 | 13,410 | LB |

### 3.2.5. MURO DE FEVE

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 432463,2840 | 4806970,5610 | 9,4700 | |
| 2 | 432463,5580 | 4806970,8050 | 9,4790 | |
| 3 | 432459,1980 | 4806975,0540 | 10,2560 | |
| 4 | 432454,5390 | 4806980,3220 | 11,1320 | |
| 5 | 432454,8580 | 4806980,5600 | 11,1470 | |
| 6 | 432450,3210 | 4806985,1880 | 11,8420 | |
| 7 | 432442,7300 | 4806994,0940 | 12,7030 | |
| 8 | 432443,1760 | 4806994,4290 | 12,7120 | |
| 9 | 432437,5980 | 4807000,2200 | 13,1930 | |
| 10 | 432433,5010 | 4807005,2610 | 13,6640 | |
| 11 | 432429,6710 | 4807009,9620 | 14,0510 | |
| 12 | 432429,6590 | 4807010,8760 | 14,0540 | |
| 13 | 432419,4760 | 4807023,0910 | 13,4140 | |
| 14 | 432413,0670 | 4807031,5150 | 12,9790 | |
| 15 | 432407,4470 | 4807039,0790 | 12,5990 | |
| 101 | 432473,6830 | 4806967,8420 | 14,0050 | asf |
| 102 | 432474,3040 | 4806971,4430 | 14,1690 | asf |
| 103 | 432473,3940 | 4806974,2240 | 14,3560 | asf |
| 104 | 432470,9170 | 4806977,7470 | 14,6970 | asf |
| 105 | 432465,3990 | 4806984,5380 | 15,4860 | asf |
| 106 | 432462,7480 | 4806987,9060 | 15,8390 | asf |
| 107 | 432453,6930 | 4806999,0680 | 16,8830 | asf |
| 108 | 432448,6340 | 4807003,8000 | 17,2050 | asf |
| 109 | 432443,1790 | 4807007,7900 | 17,0530 | asf |
| 110 | 432437,8190 | 4807011,8160 | 16,8780 | asf |
| 111 | 432432,7750 | 4807016,3560 | 16,6550 | asf |
| 112 | 432425,4090 | 4807025,5860 | 16,2130 | asf |
| 113 | 432420,9390 | 4807031,5300 | 15,9420 | asf |
| 114 | 432416,4710 | 4807037,4890 | 15,6390 | asf |
| 115 | 432412,5150 | 4807042,7530 | 15,4740 | asf |
| 116 | 432411,3650 | 4807042,2280 | 15,2200 | ct |
| 117 | 432416,1460 | 4807035,8070 | 15,6030 | ct |
| 118 | 432423,7270 | 4807025,4750 | 16,1280 | ct |
| 119 | 432429,2670 | 4807018,2960 | 16,2830 | ct |
| 120 | 432435,2120 | 4807011,7170 | 16,5990 | ct |
| 121 | 432440,6950 | 4807006,2360 | 16,6860 | ct |
| 122 | 432444,8770 | 4807001,7840 | 16,6670 | ct |
| 123 | 432451,3350 | 4806996,1410 | 16,2440 | ct |
| 124 | 432457,8460 | 4806989,3910 | 15,6880 | ct |
| 125 | 432462,6960 | 4806985,1350 | 15,2170 | ct |
| 126 | 432466,5820 | 4806982,0140 | 15,1250 | ct |
| 127 | 432470,7810 | 4806976,8320 | 14,3670 | ct |
| 128 | 432472,1430 | 4806974,2150 | 14,0920 | ct |
| 129 | 432473,2840 | 4806970,9890 | 13,9730 | ct |
| 130 | 432472,9740 | 4806968,4790 | 13,8750 | ct |
| 131 | 432471,0860 | 4806966,1690 | 12,4710 | ct |

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 132 | 432468,9280 | 4806967,5370 | 11,8230 | ct |
| 133 | 432469,4620 | 4806969,8980 | 11,2420 | top |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 134 | 432454,2890 | 4806985,3800 | 12,6680 | top |
| 135 | 432459,0240 | 4806978,2830 | 10,9580 | top |
| 136 | 432461,8850 | 4806974,4380 | 10,0280 | top |
| 137 | 432464,1240 | 4806970,2390 | 9,5460 | ct |
| 138 | 432465,6230 | 4806969,0370 | 9,5760 | ct |
| 139 | 432464,8520 | 4806971,6450 | 9,6090 | top |
| 140 | 432462,5130 | 4806973,2950 | 9,7380 | top |
| 141 | 432472,7000 | 4806964,2150 | 13,8340 | asf |
| 142 | 432471,6380 | 4806962,1150 | 13,7690 | asf |
| 143 | 432457,3270 | 4806949,9830 | 13,6150 | ct |
| 144 | 432455,6380 | 4806950,6320 | 13,3260 | ct |
| 145 | 432450,6790 | 4806956,6360 | 12,9560 | ct |
| 146 | 432444,3790 | 4806965,2680 | 12,3550 | ct |
| 147 | 432438,9930 | 4806972,4410 | 11,9310 | ct |
| 148 | 432434,3850 | 4806978,9780 | 11,5110 | ct |
| 149 | 432429,5410 | 4806983,6710 | 11,5030 | ct |
| 150 | 432425,6810 | 4806988,9800 | 11,1970 | ct |
| 151 | 432424,0430 | 4806992,7350 | 11,1060 | ct |
| 152 | 432417,1670 | 4807001,4180 | 10,8900 | ct |
| 153 | 432411,4950 | 4807009,1840 | 10,4390 | ct |
| 154 | 432409,1000 | 4807011,7190 | 10,3370 | ct |
| 155 | 432404,4530 | 4807018,5630 | 10,1950 | ct |
| 156 | 432401,1710 | 4807024,3970 | 10,0070 | ct |
| 157 | 432396,0390 | 4807031,0650 | 9,7340 | ct |
| 158 | 432392,8560 | 4807029,2300 | 9,8250 | muro |
| 159 | 432399,5140 | 4807020,0930 | 10,1430 | muro |
| 160 | 432405,6280 | 4807011,6400 | 10,4280 | muro |
| 161 | 432413,2960 | 4807001,0830 | 10,7790 | muro |
| 162 | 432399,1390 | 4807032,0240 | 6,9270 | rig |
| 163 | 432399,3520 | 4807032,1800 | 6,6080 | rig |
| 164 | 432399,5200 | 4807032,3400 | 6,9350 | rig |
| 165 | 432399,8120 | 4807033,2340 | 6,9920 | pt |
| 166 | 432407,3040 | 4807023,9710 | 7,1120 | pt |
| 167 | 432406,5000 | 4807022,7430 | 6,9360 | rig |
| 168 | 432406,3050 | 4807022,4140 | 6,6150 | rig |
| 169 | 432406,1580 | 4807022,2530 | 6,9400 | rig |
| 170 | 432412,9500 | 4807013,4090 | 7,0250 | rig |
| 171 | 432413,1600 | 4807013,5280 | 6,6270 | rig |
| 172 | 432413,3600 | 4807013,7390 | 6,9360 | rig |
| 173 | 432413,4420 | 4807014,3370 | 7,1630 | zap |
| 174 | 432414,2160 | 4807014,8700 | 7,2490 | zap |
| 175 | 432414,8980 | 4807013,9910 | 7,2070 | zap |
| 176 | 432414,0970 | 4807013,3940 | 7,0070 | zap |
| 177 | 432415,7140 | 4807012,7840 | 6,9680 | pt |
| 178 | 432415,7010 | 4807012,7650 | 6,9780 | pt |
| 179 | 432416,2900 | 4807010,2470 | 7,0380 | zap |
| 180 | 432416,9340 | 4807009,3690 | 6,9650 | zap |

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 181 | 432417,7780 | 4807009,9870 | 7,1110 | zap |
| 182 | 432418,7840 | 4807008,4900 | 7,1820 | arq |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 183 | 432419,4490 | 4807007,6770 | 7,1680 | arq |
| 184 | 432421,4950 | 4807005,3350 | 7,0950 | pt |
| 185 | 432420,6640 | 4807004,3730 | 6,9480 | rig |
| 186 | 432420,4450 | 4807004,1890 | 6,6240 | rig |
| 187 | 432420,2790 | 4807004,0170 | 6,9470 | rig |
| 188 | 432431,2640 | 4806990,6950 | 6,9260 | rig |
| 189 | 432431,4640 | 4806990,7890 | 6,6970 | rig |
| 190 | 432431,6880 | 4806990,9030 | 6,9860 | rig |
| 191 | 432432,5140 | 4806991,3660 | 7,1190 | pt |
| 192 | 432436,8800 | 4806985,1580 | 7,0000 | zap |
| 193 | 432437,6210 | 4806984,3280 | 7,0200 | zap |
| 194 | 432438,4140 | 4806985,0080 | 7,3170 | zap |
| 195 | 432439,4670 | 4806983,3250 | 7,1500 | pt |
| 196 | 432438,8200 | 4806982,6100 | 7,0260 | rig |
| 197 | 432438,6710 | 4806982,3940 | 6,7010 | rig |
| 198 | 432438,5070 | 4806982,1700 | 7,0200 | rig |
| 199 | 432445,5560 | 4806973,7110 | 6,9380 | rig |
| 200 | 432445,7240 | 4806973,8300 | 6,6350 | rig |
| 201 | 432445,8930 | 4806974,0640 | 6,9490 | rig |
| 202 | 432446,8850 | 4806974,3040 | 7,1350 | arq |
| 203 | 432446,1170 | 4806975,0510 | 7,0830 | arq |
| 204 | 432453,7740 | 4806966,6660 | 7,0370 | pt |
| 205 | 432453,2070 | 4806965,7140 | 6,9180 | rig |
| 206 | 432452,9160 | 4806965,4640 | 6,5880 | rig |
| 207 | 432452,9380 | 4806965,0650 | 6,9350 | rig |
| 208 | 432456,7460 | 4806961,6560 | 6,9190 | rig |
| 209 | 432456,3890 | 4806961,5910 | 6,5700 | rig |
| 210 | 432456,2530 | 4806961,3340 | 6,8970 | rig |
| 211 | 432456,8500 | 4806961,9710 | 6,9190 | zap |
| 212 | 432456,1270 | 4806962,7290 | 6,9440 | zap |
| 213 | 432457,6440 | 4806962,6420 | 7,2270 | zap |
| 214 | 432461,0490 | 4806958,6850 | 7,0630 | pt |
| 215 | 432460,2320 | 4806957,8460 | 6,8050 | rig |
| 216 | 432460,1390 | 4806957,4750 | 6,4790 | rig |
| 217 | 432459,9720 | 4806957,1780 | 6,8810 | rig |
| 218 | 432461,1320 | 4806960,9490 | 7,5110 | vias |
| 219 | 432461,9220 | 4806961,6720 | 7,5080 | vias |
| 220 | 432463,6490 | 4806963,3390 | 7,5190 | vias |
| 221 | 432464,3750 | 4806964,1300 | 7,5070 | vias |
| 222 | 432445,7790 | 4806978,5990 | 7,5660 | vias |
| 223 | 432445,7790 | 4806978,5830 | 7,5670 | vias |
| 224 | 432446,1700 | 4806979,7040 | 7,5600 | vias |
| 225 | 432448,0210 | 4806981,1860 | 7,5870 | vias |
| 226 | 432448,8120 | 4806981,8770 | 7,5730 | vias |
| 227 | 432432,0150 | 4806995,0430 | 7,6440 | vias |
| 228 | 432432,0180 | 4806995,0340 | 7,6470 | vias |
| 229 | 432432,8250 | 4806995,7490 | 7,6270 | vias |

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 230 | 432434,6520 | 4806997,1890 | 7,6590 | vias |
| 231 | 432435,4850 | 4806997,9060 | 7,6290 | vias |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 232 | 432417,5830 | 4807013,1240 | 7,6760 | vias |
| 233 | 432418,4200 | 4807013,7810 | 7,6470 | vias |
| 234 | 432420,3320 | 4807015,1970 | 7,6780 | vias |
| 235 | 432421,1740 | 4807015,8650 | 7,6480 | vias |
| 236 | 432401,2380 | 4807034,5120 | 7,6890 | vias |
| 237 | 432402,0320 | 4807035,2190 | 7,6740 | vias |
| 238 | 432403,9060 | 4807036,7040 | 7,6950 | vias |
| 239 | 432404,7940 | 4807037,3170 | 7,6620 | vias |
| 240 | 432406,3360 | 4807038,2630 | 6,9330 | rig |
| 241 | 432406,9620 | 4807038,6680 | 6,8820 | rig |
| 242 | 432407,1150 | 4807038,7860 | 6,9870 | zap-m |
| 243 | 432407,1690 | 4807038,8330 | 7,1680 | zap-m |
| 244 | 432407,4250 | 4807039,0550 | 7,2170 | zap-m |
| 245 | 432415,8840 | 4807027,0740 | 6,9700 | zap-m |
| 246 | 432415,9690 | 4807027,1250 | 7,1340 | zap-m |
| 247 | 432416,2960 | 4807027,1920 | 7,1610 | zap-m |
| 248 | 432415,3390 | 4807026,2510 | 7,0590 | rig |
| 249 | 432415,9350 | 4807026,7080 | 7,0040 | rig |
| 250 | 432420,0750 | 4807019,3660 | 7,2870 | zap |
| 251 | 432420,8920 | 4807019,9740 | 6,9540 | zap |
| 252 | 432421,6450 | 4807019,0160 | 6,9650 | zap |
| 253 | 432422,0340 | 4807017,3860 | 7,0360 | rig |
| 254 | 432422,5940 | 4807017,8340 | 7,0150 | rig |
| 255 | 432422,6480 | 4807018,1260 | 6,8650 | zap-m |
| 256 | 432422,6580 | 4807018,1300 | 7,0820 | zap-m |
| 257 | 432425,4230 | 4807013,5370 | 7,0640 | rig |
| 258 | 432426,0260 | 4807013,8160 | 7,0630 | rig |
| 259 | 432427,2370 | 4807010,3960 | 7,1180 | rig |
| 260 | 432427,8090 | 4807010,7300 | 7,0740 | rig |
| 261 | 432427,2830 | 4807012,0180 | 6,9770 | zap-m |
| 262 | 432427,9720 | 4807010,5220 | 7,0640 | zap-m |
| 263 | 432428,0820 | 4807010,5640 | 7,1420 | zap-m |
| 264 | 432434,8490 | 4807002,2500 | 7,0880 | zap-m |
| 265 | 432434,9460 | 4807002,3210 | 7,4390 | zap-m |
| 266 | 432435,3900 | 4807002,8030 | 7,3150 | zap-m |
| 267 | 432434,4140 | 4807001,6680 | 7,1550 | rig |
| 268 | 432434,8090 | 4807001,9660 | 7,1440 | rig |
| 269 | 432434,6740 | 4807001,6880 | 6,7300 | rig |
| 270 | 432441,4360 | 4806993,9920 | 7,1140 | rig |
| 271 | 432441,6560 | 4806994,1450 | 6,7350 | rig |
| 272 | 432441,9300 | 4806994,1810 | 7,1250 | rig |
| 273 | 432442,2190 | 4806994,2710 | 7,6460 | zap-m |
| 274 | 432442,7930 | 4806991,1300 | 7,1590 | arq |
| 275 | 432443,3950 | 4806990,5110 | 7,1840 | arq |
| 276 | 432443,9920 | 4806991,1760 | 7,2020 | arq |
| 277 | 432444,5150 | 4806988,9180 | 7,2700 | pt |
| 278 | 432444,9180 | 4806990,3720 | 7,0200 | zap |

| Punto | X | Y | Z | CÓDIGO |
|---|---|---|---|---|
| 279 | 432448,9230 | 4806984,0820 | 7,1330 | pt |
| 280 | 432448,8920 | 4806984,0400 | 7,1510 | pt |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 281 | 432449,5000 | 4806984,5930 | 7,0520 | rig | 306 | 432467,0560 | 4806966,4530 | 7,2010 | pt |
| 282 | 432449,7170 | 4806984,7260 | 6,7370 | rig | 307 | 432464,4570 | 4806968,8920 | 7,2130 | pt |
| 283 | 432449,9170 | 4806984,8670 | 7,0760 | rig | 308 | 432407,9150 | 4807039,3460 | 12,6340 | |
| 284 | 432450,0580 | 4806984,9050 | 7,0360 | zap-m | 309 | 432413,0540 | 4807032,4300 | 12,9820 | |
| 285 | 432450,2080 | 4806984,9750 | 7,6340 | zap-m | | | | | |
| 286 | 432450,3200 | 4806985,0990 | 7,6560 | zap-m | | | | | |
| 287 | 432455,3610 | 4806976,2690 | 7,1630 | pt | | | | | |
| 288 | 432456,1470 | 4806976,7190 | 7,1340 | rig | | | | | |
| 289 | 432456,4730 | 4806976,7750 | 6,7580 | rig | | | | | |
| 290 | 432456,6840 | 4806976,8990 | 7,1640 | rig | | | | | |
| 291 | 432456,7630 | 4806977,0110 | 7,1080 | zap-m | | | | | |
| 292 | 432456,9080 | 4806977,0670 | 7,6130 | zap-m | | | | | |
| 293 | 432457,1400 | 4806977,2970 | 7,6170 | zap-m | | | | | |
| 294 | 432463,2280 | 4806970,4600 | 7,6290 | zap-m | | | | | |
| 295 | 432462,9770 | 4806970,2690 | 7,5580 | zap-m | | | | | |
| 296 | 432462,8650 | 4806970,1280 | 7,0140 | rig | | | | | |
| 297 | 432462,6610 | 4806969,9570 | 6,6530 | rig | | | | | |
| 298 | 432462,4560 | 4806969,7890 | 7,1220 | rig | | | | | |
| 299 | 432461,8190 | 4806969,0490 | 7,1490 | pt | | | | | |
| 300 | 432463,1120 | 4806967,7340 | 7,0520 | pos | | | | | |
| 301 | 432466,2060 | 4806963,9550 | 7,1430 | pt | | | | | |
| 302 | 432466,9100 | 4806964,6420 | 7,0130 | rig | | | | | |
| 303 | 432467,0490 | 4806964,8300 | 6,6670 | rig | | | | | |
| 304 | 432467,1860 | 4806965,0690 | 7,0620 | rig | | | | | |
| 305 | 432468,8790 | 4806964,6720 | 7,3000 | pt | | | | | |

# ANEJO Nº3 – GEOLOGÍA

*1. INTRODUCCIÓN* _____ *2*

*2. INFORMACIÓN UTILIZADA* _____ *2*

*3. TRABAJOS REALIZADOS* _____ *2*

*4. MARCO GEOLÓGICO GENERAL* _____ *2*

*5. LITOESTRATIGRAFÍA* _____ *3*

5.1. JURÁSICO: LÍAS SUPERIOR (CALIZAS ARCILLOSAS Y MARGAS) _____3

5.2. CRETÁCICO: ALBIENSE – CENOMANIENSE (MARGAS ARCILLOSAS Y CALCARENITASBRECHIFICADAS)3

5.3. CUATERNARIO: DEPÓSITOS DE MARISMA _____4

5.4. CUATERNARIO: RELLENOS ANTRÓPICOS _____5

*6. TECTÓNICA* _____ *5*

*7. GEOMORFOLOGÍA* _____ *6*

*8. HIDROGEOLOGÍA* _____ *7*

*9. APÉNDICES* _____ *7*

9.1. PLANTA GEOLÓGICA. _____7

9.2. PERFIL GEOLÓGICO. _____11

# 1. INTRODUCCIÓN

En el presente apartado queda reflejado el Estudio Geológico del Proyecto de Construcción del Nuevo Tramo de la Carretera CA-144, Tramo: Enlace de La Cerrada-Boó de Guarnizo.

Partiendo de la información recopilada y de los trabajos realizados, se describe la geología de la zona, analizando con detalle los aspectos litológicos, tectónicos, geomorfológicos e hidrogeológicos.

# 2. INFORMACIÓN UTILIZADA

Como punto de partida para la redacción de este informe, se ha considerado la siguiente información:

- Mapa Geológico de España (1976). Escala 1:50.000. Hoja Nº 35, Santander. IGME.

- Mapa Geológico General (1986). Escala 1:200.000. Hoja nº 4, Santander. IGME.

- Estudio Informativo de la Carretera de conexión de la N-635 con la Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander.

# 3. TRABAJOS REALIZADOS

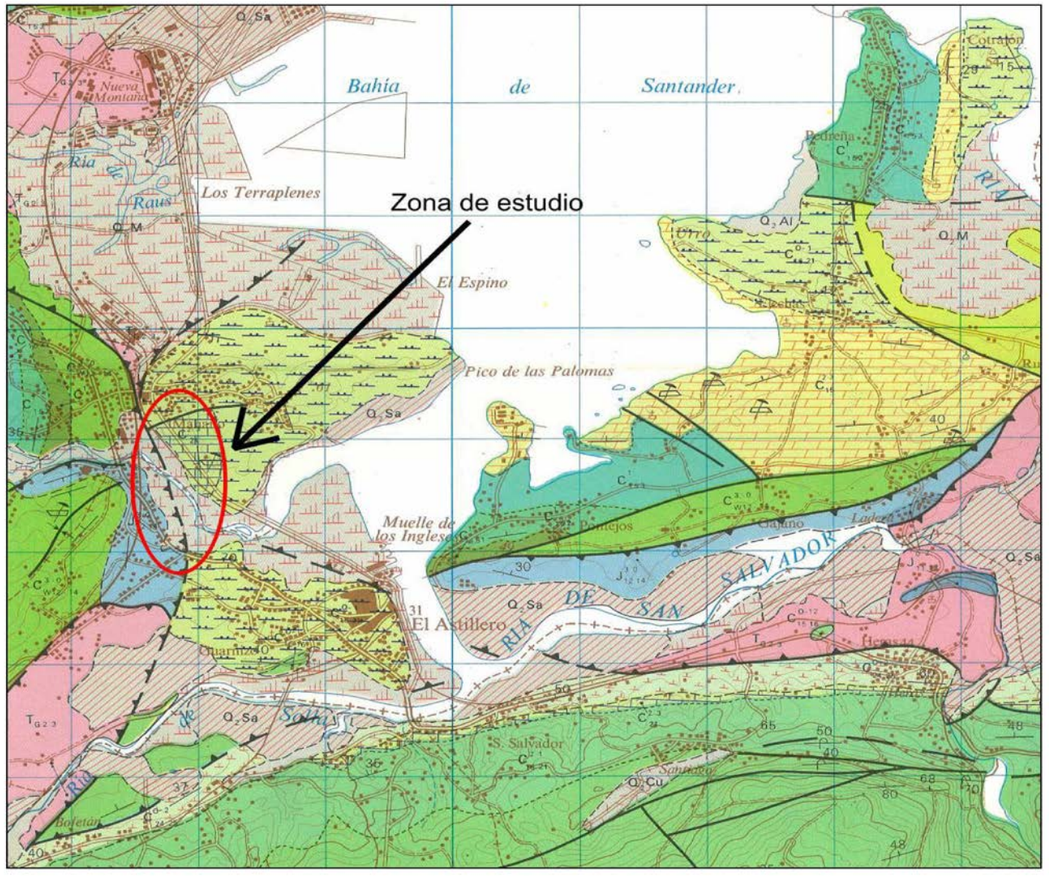
Una vez revisados los documentos previos, se procedió a la realización de un estudio fotogeológico de la zona con el fin de definir las características superficiales principales (zonas de marisma, rellenos antrópicos, etc.).

Tras el análisis de la información recopilada y el estudio de la fotografía aérea, se ha pasado a un reconocimiento visual de la zona de estudio, confirmando o modificando la información contenida en los mapas geológicos del IGME y del Estudio Informativo, utilizada de modo preliminar, dando lugar a los planos de planta y perfil geológicos a escala 1/2.000 que se incluyen a modo de apéndice en el presente documento.

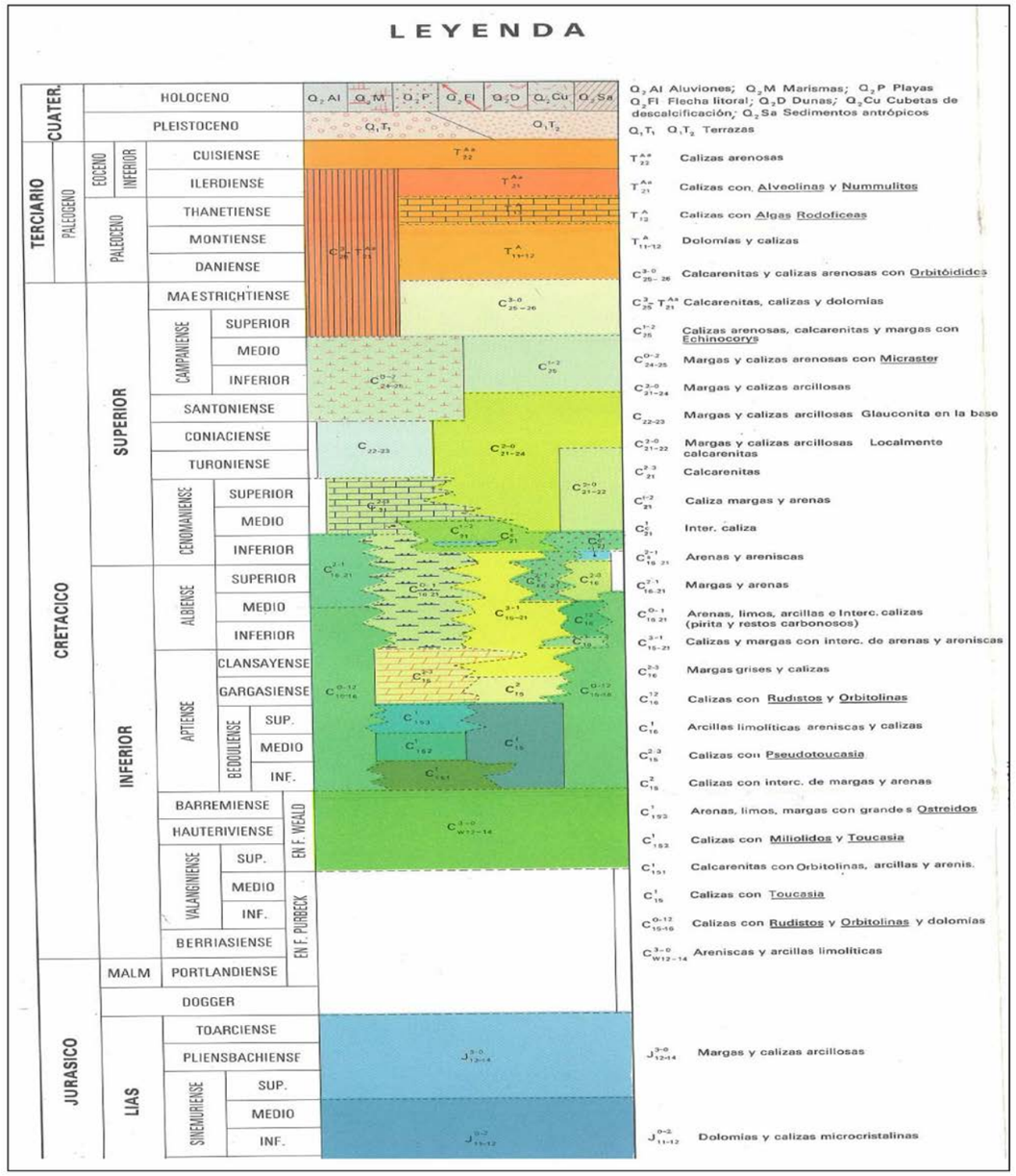
# 4. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se sitúa en la parte noroccidental de la Cuenca Cantábrica.

Predominan notoriamente los materiales mesozoicos, tanto en facies continentales como marinas, a los que se superponen depósitos cuaternarios de tipo marisma.




**Mapa Geológico de España, Serie MAGNA. Escala 1:50.000.**




**Leyenda del Mapa Geológico de España, Serie MAGNA. Escala 1:50.000.**

Estos materiales se caracterizan por una importante fracturación de origen diapírico, presentando un relieve alomado con alineaciones en general N-S.

# 5. LITOESTRATIGRAFÍA

## 5.1. JURÁSICO: LÍAS SUPERIOR (CALIZAS ARCILLOSAS Y MARGAS)

Corresponde a un afloramiento regionalmente aislado que se presenta en éste área de Guarnizo-Maliaño, donde forma un pequeño sinclinal. En la zona de estudio, se encuentran estos materiales en la parte suroccidental de la traza.

Se define como una alternancia de calizas arcillosas y arenosas grises, microcristalinas, con margas negruzcas, hojosas con abundante materia orgánica y pirita.

Sus contactos se encuentran generalmente mecanizados por lo que es difícil estudiar la serie completa; por este motivo resulta complicado establecer la potencia de la misma aunque puede estimarse en unos 100 o 120 m.

## 5.2. CRETÁCICO: ALBIENSE – CENOMANIENSE (MARGAS ARCILLOSAS Y CALCARENITAS BRECHIFICADAS)

Los materiales de esta edad se localizan en la parte oriental del área de estudio. Se trata de un conjunto de rocas de litología muy variable que se caracteriza por marcados cambios laterales de facies.

En esta zona se localizan margas arcillosas-limosas grises, con presencia de gravas y cantos de mayor dureza, en alternancia con calcarenitas brechificadas grises que presentan calcita rellenando las fracturas.

*Aspecto del suelo de alteración sobre material cretácico.*

## 5.3. CUATERNARIO: DEPÓSITOS DE MARISMA

Son materiales genéticamente relacionados con la interacción de procesos marinos y continentales, típicos de medios sedimentarios de transición pertenecientes a la ría de Boo. Se extienden por gran parte de la zona de estudio, depositándose sobre los materiales Jurásicos y Cretácicos anteriormente descritos.

Están constituidos por sedimentos arenosos y arcillo-limosos, frecuentemente saturados en agua, de tipo fangos de tonalidades oscuras, con abundante materia orgánica y ocasionalmente con fragmentos esqueléticos de fauna y flora.

*Depósito de marisma en la Ría de Boo.*

## 5.4. CUATERNARIO: RELLENOS ANTRÓPICOS

Se han observado en el área de estudio varias zonas de rellenos antrópicos, fundamentalmente junto a la trinchera del ferrocarril y en la entrada de Ferroatlántica.

Estos rellenos se caracterizan por la presencia de bloques de piedra, escoria, restos vegetales, maderas etc. en una matriz arcillo-arenosa, tratándose por tanto de depósitos claramente heterogéneos.

*Rellenos antrópicos en la entrada de Ferroatlántica.*

# 6. TECTÓNICA

Los primeros movimientos de los que se tiene evidencia en la zona son anteriores a la deposición de la facies Weald, y corresponden al subciclo paleoalpino de la Orogenia Alpina, estando representados por los impulsos de las fases neocimméricas.

También es detectable la existencia de movimientos intraweáldicos, intraaptienses y albienses, detallados por importantes cambios de facies y variaciones de potencia en la serie sedimentaria y de otros en los últimos tiempos del Cenomaniense y posteriores, deducibles a partir de la aparición de condensaciones de capas y reducciones o aumentos de las formaciones respectivamente.

Regionalmente se observa que estas variaciones se producen siempre en relación con diapiros del Keuper o accidentes tectónicos importantes. Así, es muy importante que durante la sedimentación mesozoico-terciaria se produjeran movimientos de las masas salinas, con la consiguiente creación de surcos y umbrales móviles que condicionan los cambios de facies y de potencia observadas.

Las fases neoalpinas postoligocénicas son las generadoras del plegamiento fundamental y dan origen a alineaciones de orientación preferente E-O que, en parte y para determinadas áreas, son reactivación de las estructuras hercínicas.

También puede ser deducida la existencia de movimientos en la vertical durante el Cuaternario antiguo, que serían los responsables del basculamiento general hacia el Oeste de los niveles marinos de arrasamiento (rasas).

La zona de estudio es atravesada por una importante falla de dirección NNO-SSE, que pone en contacto los materiales del Jurásico inferior con el Cretácico.

Esta falla conlleva una fuerte alteración y karstificación de las calizas por lo que se han detectado espesores de hasta 33 m de arcillas con relictos calcáreos en la banda tectonizada.

# 7. GEOMORFOLOGÍA

En el modelado de esta región han influido factores tales como la fracturación y el plegamiento de los materiales en las últimas fases tectónicas, así como la acción del diapirismo de los materiales del Triásico en facies keuper. La zona fracturada favorece el el encajamiento de la red fluvial actual y en nuestro caso la invasión marina de las desembocaduras.

Es de destacar la influencia marina en el modelado de la zona. La ría de Boo, que es atravesada por la traza, ha erosionado y peneplanizado la zona llegando a dar las morfologías planas observables actualmente.

Existe así mismo una asimetría en las márgenes de la ría presentando la margen izquierda un relieve más abrupto influenciado por la existencia de roca resistente y por tratarse de zona con predominio de erosión frente al depósito. La margen derecha por otro lado se presenta peneplanizada y tapizada por un depósito de fangos de marisma de unos 2- 6 m de espesor. En ambas márgenes la influencia de la actividad humana a conllevado la modificación sustancial del relieve original, especialmente al inicio del proyecto en la zona de Ferroatlántica.

La pluviometría es el factor de mayor incidencia actual en los procesos erosivos y de meteorización, resultando una erosión más intensa en las litologías menos competentes donde se forman vaguadas que drenan la zona y vierten el agua a los distintos ríos y rías de la zona.

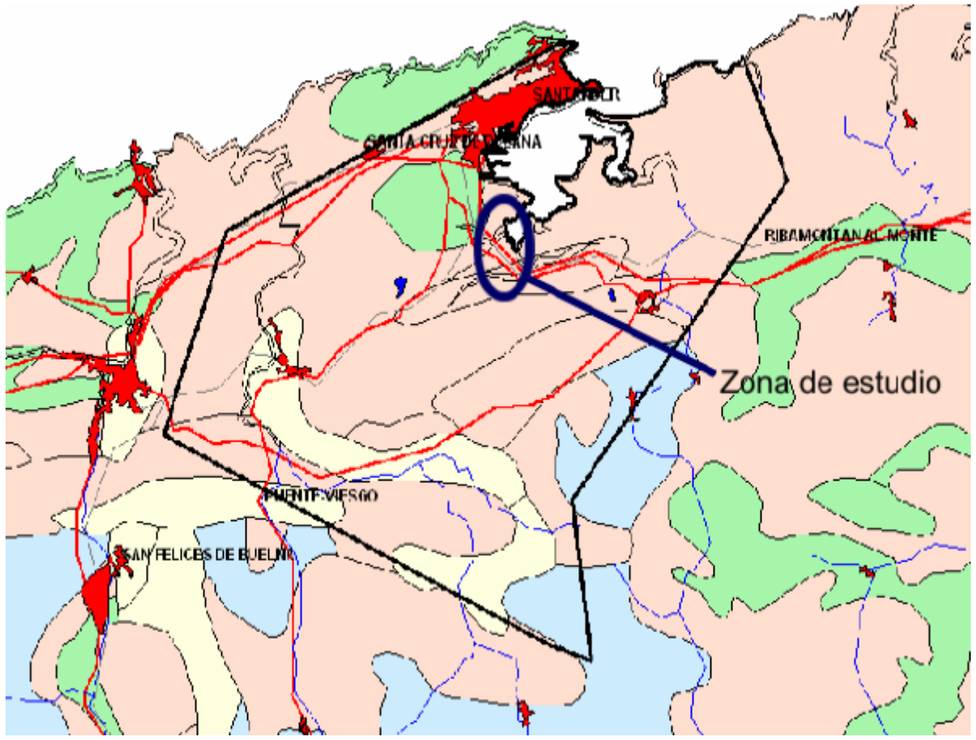
Estos procesos que actúan en diferente grado en función de la litología, modelan sobre los materiales terrígenos fácilmente deleznables suaves lomas, valles y vaguadas muy abiertas y de laderas uniformes. Por su fácil degradación se forman depósitos coluvioeluviales en general no superiores a 0,4m. Sobre estos recubrimientos, tras la actuación de procesos edáficos, se instala una abundante cubierta vegetal.

Las calizas, dolomías y margas originan un relieve ondulado y suave, llano a veces, que en ocasiones presenta una acumulación de suelo arcilloso en el fondo de depresiones kársticas superficiales.

*Vista general de la marisma de la Ría de Boo.*

# 8. HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se encuadra en la Unidad hidrogeológica de Santander-Camargo, que se sitúa en el Norte de la provincia de Cantabria, ocupando una superficie de 440 km2. Dentro de esta unidad, la traza discurre concretamente sobre el Acuífero de Camargo y el Acuífero Calcáreo Jurásico.




*Mapa hidrogeológico IGME. Unidad hidrogeológica de Santander-Camargo.*

El primero de estos acuíferos corresponde a calizas, calcarenitas, dolomías, gravas, arenas y limos del Cretácico, con un espesor medio de 250 m. El Acuífero Calcáreo Jurásico afecta a calizas, dolomías, areniscas, arenas y arcillas, del Jurásico inferior y Cretácico inferior y presenta espesores en torno a 400 m.

La entrada de agua a estos acuíferos se produce fundamentalmente por lluvia directa, y en menor grado a través de los ríos, siendo las salidas por manantiales y ríos.

La transmisividad media varía entre 50-2500 m2/día. En cuanto a la calidad del agua, ésta presenta facies bicarbonatada-clorurada cálcico-magnésica a bicarbonatada cálcica, resultando un agua potable apta para el abastecimiento, salvo en casos de contaminación por intrusión salina. Existe posibilidad de contaminación local de origen orgánico, por cloruros y nitritos.

De forma local nos encontramos en la franja del acuífero asociada a la infiltración marina, con aguas salobres por la mezcla de la pluviometría y acción mareal, lo que unido a la fuerte actividad industrial de la zona reducen notablemente la calidad del acuífero.

El nivel fréatico se encuentra superficial con una profundidad máxima de 3-5 m en la zona alejada de la ría.

# 9. APÉNDICES

## 9.1. PLANTA GEOLÓGICA.

CUATERNARIO

RELLENOS ANTRÓPICOS

FANGO DE MARISMA

ARCILLAS Y LIMOS DE ALTERACIÓN

SUSTRATO ROCOSO

CRETÁCICO: CALIZAS, MARGAS Y ARENISCAS CON PIRITA

SIGNOS CONVENCIONALES

ZONA DE FALLA

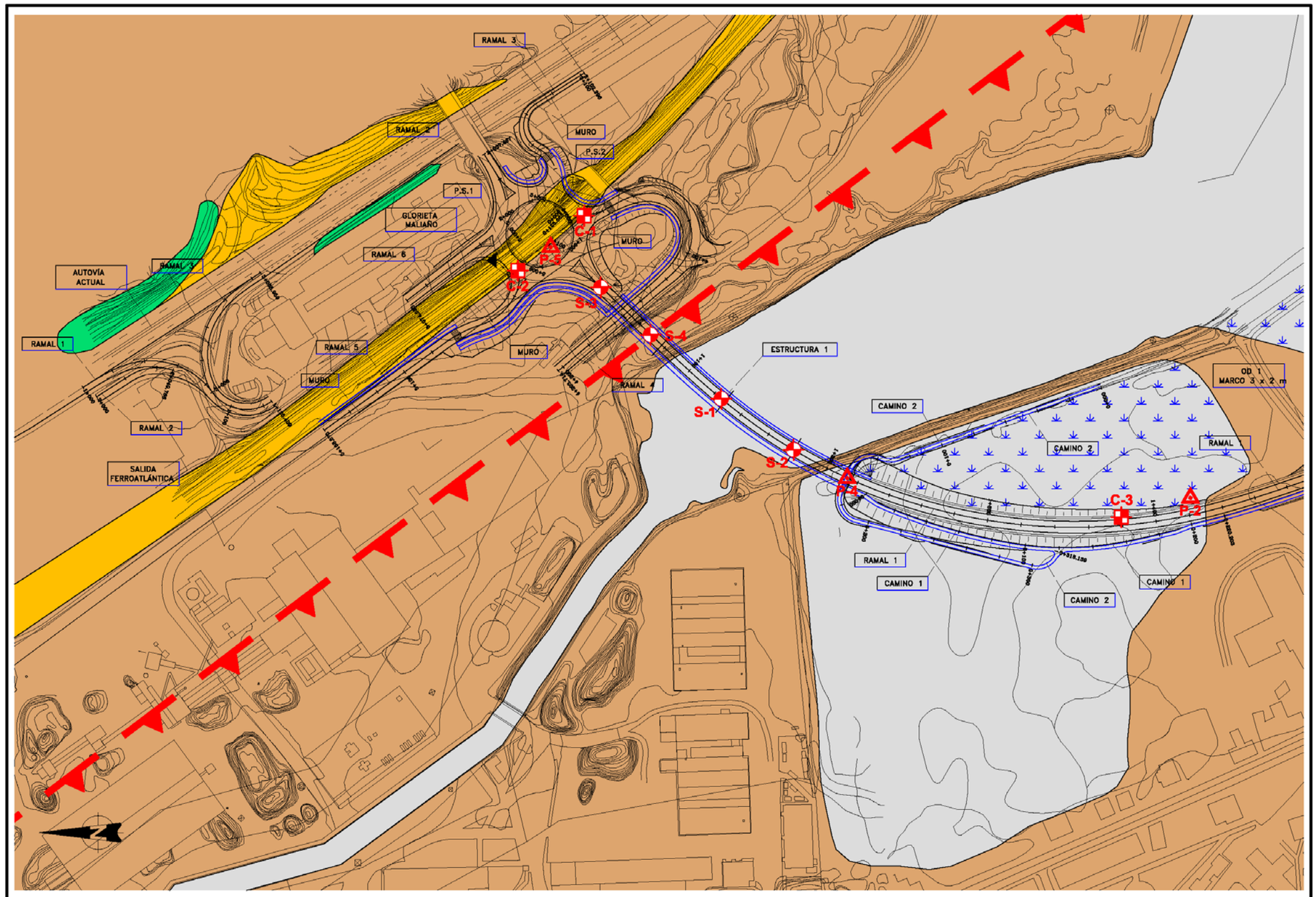
SONDEO MECÁNICO

CALICATA MECÁNICA

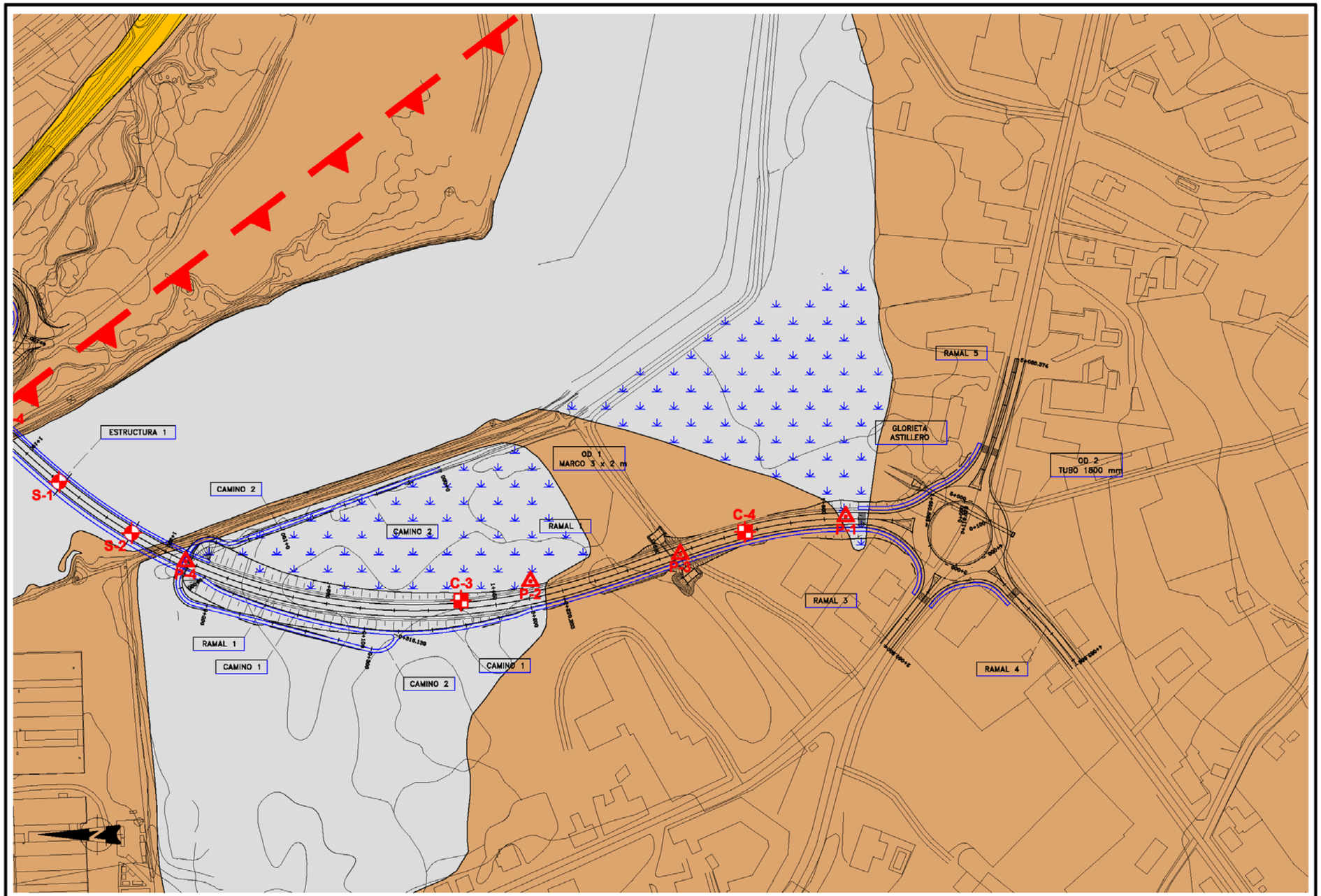
PENETRÓMETRO DINÁMICO

ZONA ENCHARCADA O
DE DRENAJE DEFICIENTE

| TITULO | ESCALA ORIGINAL DIN A-1 | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|
| PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO – CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | Numérica SIN ESCALA Gráfica | LEYENDA PLANTA GEOLÓGICO–GEOTÉCNICA | SIN Nº Hoja 1 de 1 |

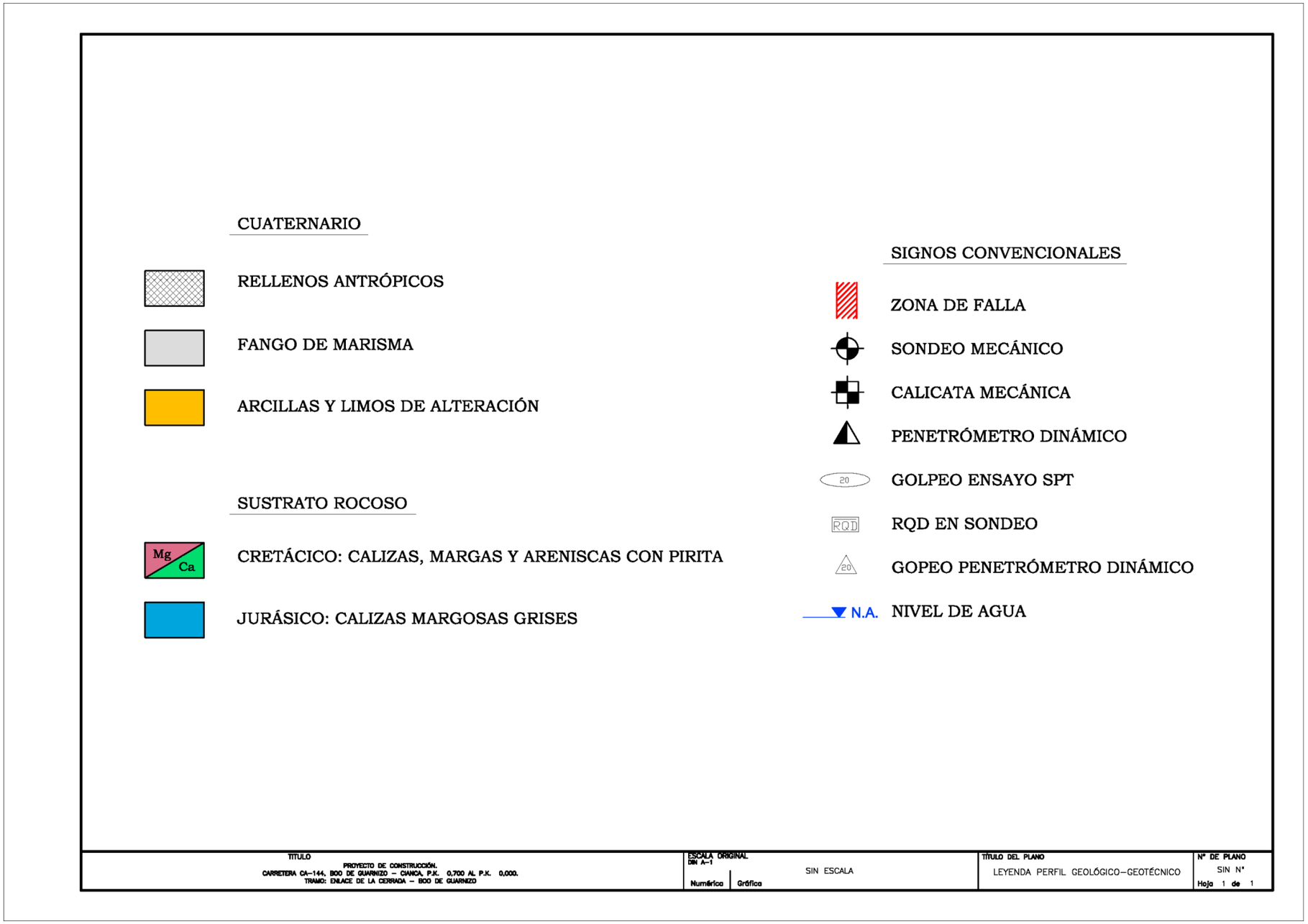


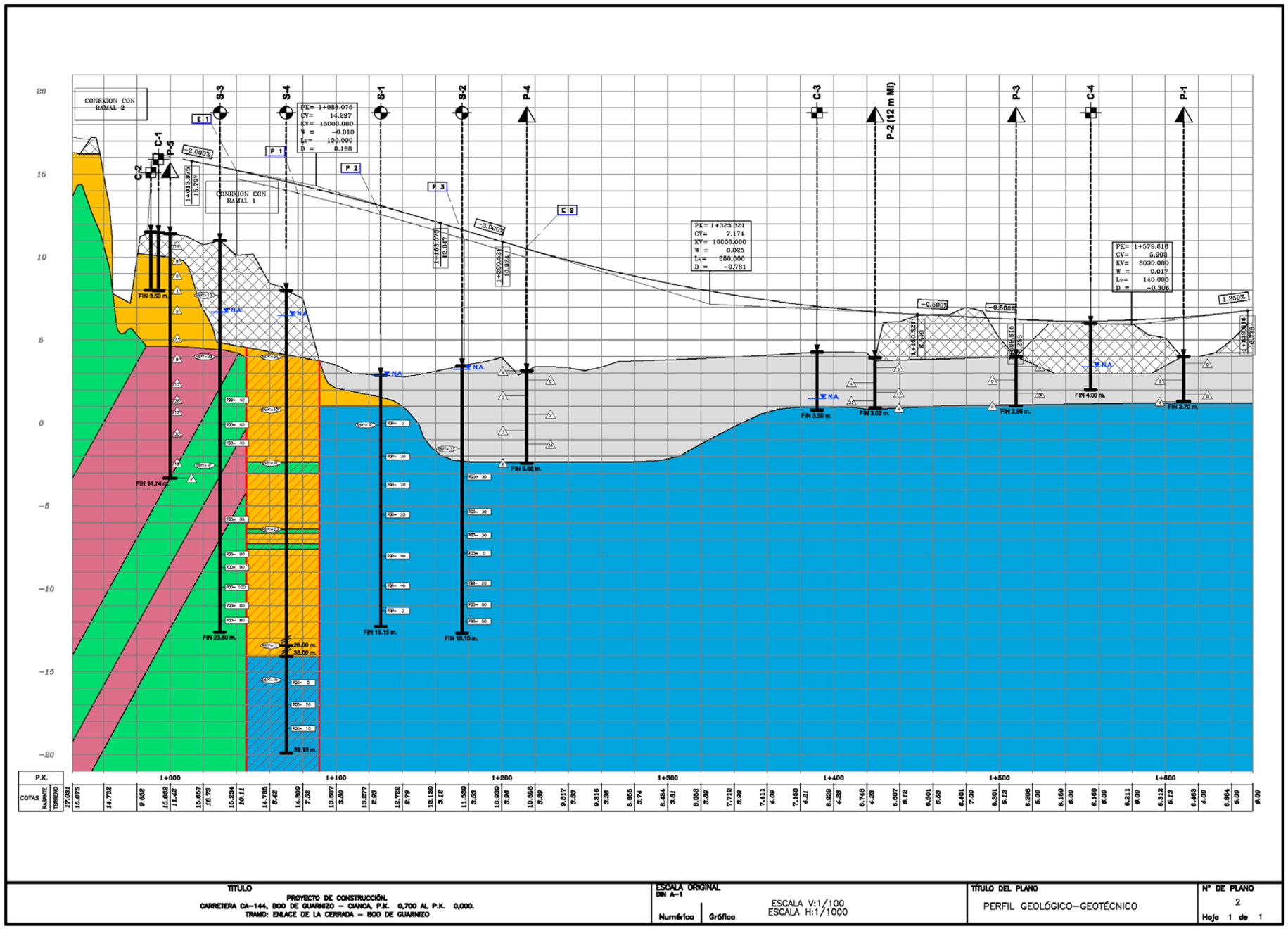

| TITULO | ESCALA ORIGINAL DIN A-1 | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|
| PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO – CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | Numérica / Gráfica: 1:1000 | PLANTA GEOLÓGICO–GEOTÉCNICA | 1 Hoja 1 de 2 |




| TITULO | ESCALA ORIGINAL DIN A-1 | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|
| PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO – CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | 1:1000 Numérica Gráfica | PLANTA GEOLÓGICO–GEOTÉCNICA | 1 Hoja 2 de 2 |

## 9.2. PERFIL GEOLÓGICO. EV = 1 : 200 Y EH = 1 : 2000






| TITULO | ESCALA ORIGINAL DIN A-1 | | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|
| PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO – CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000. TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | Numérica | Gráfica | PERFIL GEOLÓGICO–GEOTÉCNICO | 2 Hoja 1 de 1 |
| | | ESCALA V:1/100 ESCALA H:1/1000 | | |

# ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS

*1. SISMICIDAD* ____ *2*

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES ____ 2

1.2. PELIGROSIDAD DE LA ZONA ____ 2

1.3. CONCLUSIONES ____ 2

# 1. SISMICIDAD

## 1.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para la construcción de la carretera y, debido a que el puente estará formado por tableros sustentados por pilares, se tendrán en cuenta las siguientes normativas actualmente en vigor:

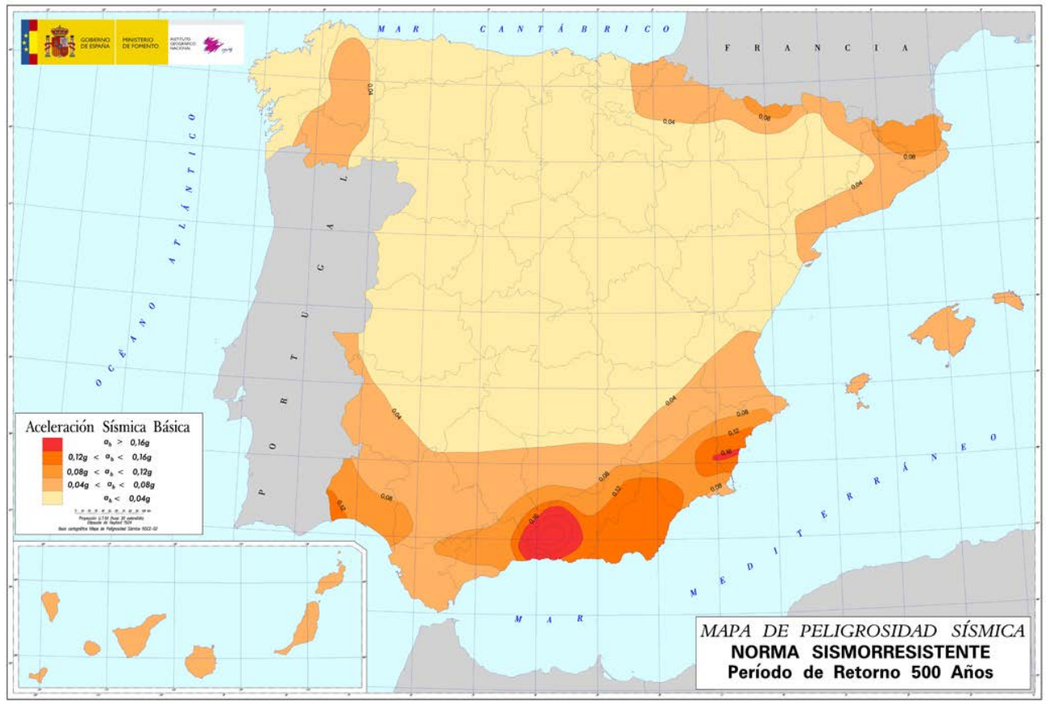
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02), aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002.

- Norma de Construcción Sismorresistente para puentes (NCSP-07), aprobada por RD 637/2007 de 18 de mayo y publicada en el BOE de 2 de junio de 2007.

En ambas normativas se especifica que no será necesario considerar los efectos sísmicos en las inmediaciones de la obra siempre que el valor de la aceleración sísmica horizontal básica $a_b$ , no supere el valor de 0.04 g. Siendo g el valor de la gravedad.

## 1.2. PELIGROSIDAD SÍSMICA EN LA ZONA

En el mapa adjunto, donde se representa la peligrosidad sísmica por zonas, se observa que el valor de la aceleración sísmica horizontal básica $a_b$ en toda la comunidad de Cantabria es inferior a 0.04 g




## 1.3. CONCLUSIONES

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

# ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

*1. INTRODUCCIÓN* ____ *3*

*2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA* ____ *3*

*3. HIDROLOGÍA* ____ *3*

*4. HIDROGEOLOGÍA* ____ *3*

*5. CÁLCULO DE CAUDALES* ____ *4*

**5.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO** ____ **4**

**5.2. PLUVIOMETRÍA. MÁXIMAS PRECIPITACIONES DIARIAS** ____ **4**

**5.3. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPÌTACIÓN** ____ **8**

5.3.1. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA ____ 12

5.3.2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD ____ 12

5.3.3. CAUDALES DE DISEÑO ____ 12

*6. CLIMATOLOGÍA* ____ *14*

**6.1. INTRODUCCIÓN** ____ **14**

6.1.1. MINISTERIO DE FOMENTO. ____ 14

6.1.2. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE ____ 14

6.1.3. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA. ____ 14

**6.2. VARIABLES CLIMÁTICAS** ____ **15**

6.2.1. PLUVIOMETRÍA ____ 18

6.2.2. TERMOMETRÍA ____ 26

6.2.3. DÍAS CON INCIDENCIAS METEREOLÓGICAS ____ 35

**6.3. ÍNDICES CLIMÁTICOS** ____ **42**

6.3.1. ÍNDICE DE TEMPERATURA EFECTIVA DE THORNTHWAITE (IT). ____ 42

6.3.2. ÍNDICE DE BLAIR. ____ 42

6.3.3. ÍNDICE DE MARTONNE (IA). ____ 42

6.3.4. ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTIN-REVENGA (IDR). ____ 43

6.3.5. ÍNDICE DE KNOCHE (IK). ____ 43

6.3.6. ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD DE GOREZYNSKI (IG). ____ 44

6.3.7. ÍNDICE DE LANG (IL). ____ 44

*7. CÁLCULO DE LOS DÍAS DE TRABAJO* ____ *45*

# 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del Anejo de "Climatología, Hidrología y Drenaje" es la obtención de las variables meteorológicas necesarias para la caracterización climática del ámbito geográfico de la actuación, así como la definición de las leyes de frecuencia de los caudales máximos.

# 2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

La zona en la que se ubican las obras proyectadas se encuentra entre los municipios de Astillero y Camargo, en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Se encuentra a una altura sobre el nivel medio del mar de entre 20 y 30 metros aproximadamente.

El clima de la zona es templado-húmedo prácticamente sin estación seca. Las precipitaciones son bastante regulares a lo largo de todo el año, excepto en los meses de junio, julio (estación seca) y agosto, durante los cuales los valores descienden aproximadamente a la mitad del resto del año. Analizando los días de lluvia, tanto sea escasa, como fuerte, predominan los días con una precipitación de 1 a 10 litros por metro cuadrado, lo que indica que son mayoría las lluvias de tipo medio. (Precipitación inferior a 900 mm anuales)

La temperatura ambiental es relativamente uniforme, las medias oscilan entre 9,2 y 20,3ºC, siendo la tónica general de 15ºC. Destaca la casi ausencia de heladas y de temperaturas por encima de 30ºC. La humedad relativa es alta, y predominan los días nubosos y cubiertos. Esta humedad ambiente atempera las oscilaciones térmicas.

Los vientos reinantes en la zona son generalmente fuertes, dominando durante el invierno los del noroeste y en verano los del nordeste.

# 3. HIDROLOGÍA

La obra transcurre en la llanura de la ría de Boo. Se trata de una llanura intermareal, que en pleamar se inunda y en bajamar se seca.

No se interrumpe ningún cauce fluvial, por lo que la circulación de agua superficial se dará en períodos de lluvia intensa debido a la escorrentía superficial.

# 4. HIDROGEOLOGÍA

La traza discurre por el acuífero de Camargo y el acuífero Calcáreo Jurásico.

El acuífero de Camargo corresponde a calizas, calcarenitas, dolomías, gravas, arenas y limos del Cretácico.

El acuífero Calcáreo Jurásico afecta a calizas, dolomías, areniscas, arenas y arcillas del Jurásico Inferior y Cretácico Inferior.

# 5. CÁLCULO DE CAUDALES

## 5.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El objeto de este apartado es obtener el caudal máximo a evacuar por la red de drenaje del enlace objeto de este proyecto. Para realizar el cálculo se emplearán métodos hidrológicos basados en los datos de precipitaciones máximas.

El método de cálculo que se emplea para la obtención del caudal de la parcela, así como para el dimensionamiento del sistema hidráulico de drenaje, es una versión modificada del método hidrometeorológico recogido en la Instrucción 5.2.I.C. "Drenaje Superficial". Dicha versión fue presentada por su autor (J.R. Témez) en una comunicación al XXIV Congreso de la Asociación Internacional de Investigaciones Hidráulicas (Madrid, 1991) y reproducida en lengua castellana en el nº 82 de la revista de "Ingeniería Civil".

Según este método el caudal punta de avenida, Q(m3/s), en el punto de cruce de la vaguada con el trazado, para un período de retorno dado, se obtiene mediante la expresión:

$$Q = \frac{K * C * I * A}{3.6}$$

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

A = Área de la cuenca o superficie drenada, en km2.

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

k = Coeficiente que tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal del aguacero.

La expresión utilizada para determinar el valor de k es función del tiempo de concentración, Tc, de la cuenca (fórmula de J.R. Témez):

$$K = 1 + \frac{T_C{}^{1.25}}{T_C{}^{1.25} + 14}$$

Para la determinación del tiempo de concentración se ha utilizado en este caso la fórmula:

$$T_c = 0.3 * \left(\frac{L}{j^{\frac{1}{4}}}\right)^{0.76}$$

Tc= Tiempo de concentración (horas).

L= Longitud del cauce principal (Km).

j =Pendiente media del cauce principal (en tanto por uno).

## 5.2. PLUVIOMETRÍA. MÁXIMAS PRECIPITACIONES DIARIAS

Para cada estación y periodo de retorno, se eligió la precipitación máxima más desfavorable, de modo que el valor seleccionado en cada caso estuviese del lado de la seguridad.

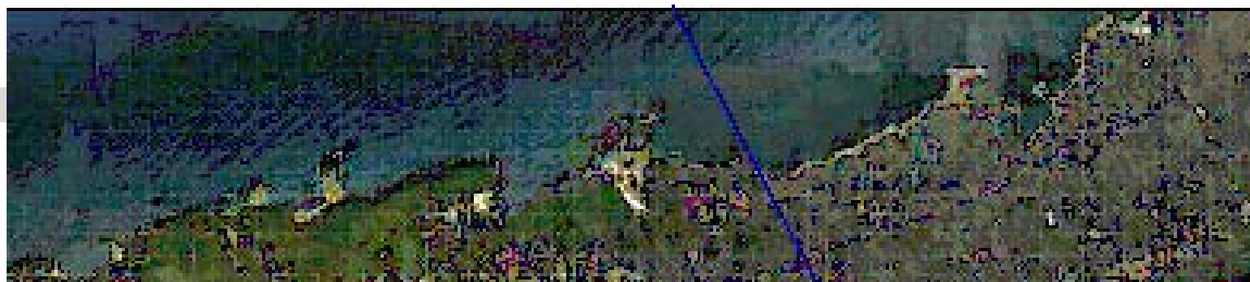
Partiendo de las estaciones pluviométricas seleccionadas y siguiendo los criterios del método de los polígonos de Thiessen se han delimitado las zonas de influencia de cada una de ellas. Sobre un plano de la zona, se han localizado dichas estaciones. Mediante una construcción geométrica, uniendo las estaciones contiguas entre sí y trazando las mediatrices de los segmentos de unión hasta su intersección con otra mediatriz, se han definido los polígonos afectados por cada una de las estaciones. En la siguiente página se representa dicho plano.

Una vez dibujados los polígonos de Thiessen se ha determinado el porcentaje de superficie de cada cuenca localizada dentro del área de afección de cada estación pluviométrica.

| Cuenca | Superficie ($km^2$) | Porcentaje de área asociado a cada estación | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Parayas - Aeropuerto | Santander Centro | Santander Ojaiz | El Tojo- Revilla |
| **1** | 0.1399 | 54 | 0 | 0 | 46 |
| **2** | 04455 | 3 | 0 | 0 | 97 |
| **3** | 0.1155 | 13 | 0 | 0 | 87 |

En la tabla, además del porcentaje de área de cada cuenca asociado a cada estación, se incluyen los valores de precipitación máxima diaria de cada estación adoptados para el cálculo y asociados a los distintos periodos de retorno.

| Período de Retorno | Intensidad máxima I (mm/día) asociada a cada estación | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Parayas -Aeropuerto | Santander Centro | Santander Ojaiz | El Tojo- Revilla |
| **2** | 64.84 | 62 | 61 | 77.7 |
| **5** | 90.03 | 84 | 83 | 117.45 |
| **10** | 106.7 | 100 | 99 | 143.77 |
| **25** | 127.79 | 122 | 121 | 177.03 |
| **50** | 143.41 | 139 | 138 | 201.7 |
| **100** | 158.93 | 158 | 156 | 226.19 |
| **500** | 200 | 178 | 202 | 290.44 |
| **1000** | 220 | 200 | 224 | 324.47 |



Finalmente, se ha determinado la precipitación máxima diaria ponderada asociada a cada cuenca para los diferentes periodos de retorno, teniendo en cuenta la influencia de cada estación sobre cada una de ellas.

| Cuenca | Precipitación máxima diaria Pd (mm) asociada a cada periodo de retorno | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | T=2 años | 3 años | 10 años | 25 años | 50 años | 100 años | 500 años | 1000 años |
| 1 | 70.816 | 102.772 | 123.926 | 150.672 | 170.497 | 190.186 | 242.027 | 268.547 |
| 2 | 77.36 | 116.726 | 142.791 | 175.73 | 200.161 | 224.414 | 288.052 | 321.712 |
| 3 | 76.071 | 113.976 | 139.073 | 170.791 | 194.315 | 217.668 | 278.981 | 311.234 |

Para ello, en cada una de las cuencas, se ha realizado la suma de los productos de la precipitación máxima diaria adoptada asociada a cada estación por el porcentaje de área de la cuenca en estudio que se encuentra dentro del área de afección de esa estación.

La metodología descrita puede expresarse como:

$$Pd_{(Thiessen)} = \sum_{j=1}^{N} Sj * Pd_j$$

Donde:

Pd (Thiessen) Precipitación máxima diaria ponderada asociada a una determinada cuenca y correspondiente a un determinado periodo de retorno, una vez que se ha tenido en cuenta la afección sobre esa cuenca de cada una de las estaciones seleccionadas según el método de los polígonos de Thiessen (mm).

Sj Porcentaje de área de la cuenca en estudio (en tanto por uno) situada dentro del área de afección de la estación pluviométrica j.

j Variable identificativa de cada una de las estaciones seleccionadas.

N Número de estaciones pluviométricas seleccionadas dentro del ámbito de estudio.

Pdj Precipitación máxima diaria adoptada asociada a la estación j y correspondiente a un determinado periodo de retorno (mm).

La no simultaneidad de las precipitaciones máximas de un mismo periodo de retorno en todos los puntos de la superficie de una cuenca, provoca que la estimación de la lluvia para los cálculos hidrológicos sobre un determinado área se realice sobre un área igual o menor que el correspondiente valor calculado. Para ello, se emplea un factor reductor de las lluvias diarias que permite obtener dichos valores reales.

De este modo, el valor de las precipitaciones máximas diarias Pd previamente estimadas se ve afectado por el citado factor reductor de las lluvias diarias, según las siguientes expresiones:

Donde:

$$P_d^* = P_d * ( 1 - ( \log A ) / 15 ) \qquad \text{para } A \geq 1 \text{ Km}^2$$

$$P_d^* = P_d \qquad \text{para } A < 1 \text{ Km}^2$$

Pd Precipitación máxima diaria modificada correspondiente a un periodo de retorno T (en mm).

Pd Precipitación máxima diaria correspondiente a un periodo de retorno T (en mm).

log A Logaritmo decimal de la superficie de la cuenca A (Km2).

## 5.3. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPÌTACIÓN

A efectos de cálculo, el aguacero quedará definido por la intensidad de precipitación media I (mm/h), que para cada periodo de retorno considerado, será función de la duración del intervalo considerado y de la intensidad de precipitación media diaria (Pd*/24).

La duración del intervalo que se considera en los cálculos de la intensidad de precipitación media es igual al tiempo de concentración de la cuenca.

Para la determinación del valor de I a emplear en la estimación de caudales de referencia, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$\frac{I}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t_c^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

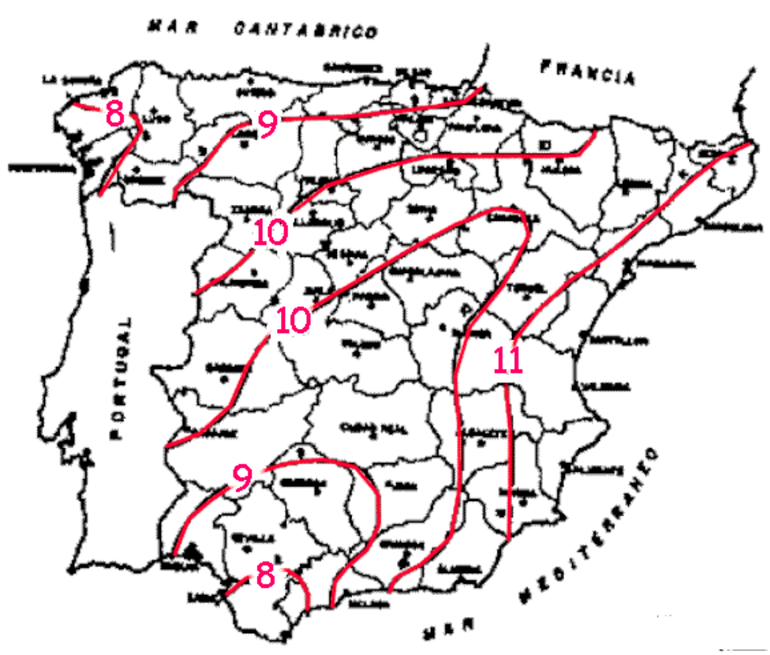
Donde:

Id Intensidad media diaria máxima (mm/h) para el periodo de retorno considerado. A partir de los valores de Pd (precipitación diaria máxima modificada), se obtiene como $I_d^* = P_d^*/24.$

I1/Id Parámetro característico del lugar, que representa la relación entre la intensidad horaria y la diaria, con el mismo periodo de retorno.

Consultado el mapa de isolíneas I1/Id que se incluye en la Instrucción 5.2.- I.C, y que se presenta a continuación se ha adoptado un valor I1/Id = 8,8.

tc Duración del intervalo al que se refiere I, que se tomará igual al tiempo de concentración (h).




*Mapa de isolíneas*

El parámetro P0 o umbral de escorrentía define el umbral de precipitación a partir del cual se inicia la escorrentía, es decir, determina la componente de la lluvia que escurre por superficie. Su valor depende de las características del suelo y de la vegetación de las cuencas, así como de las condiciones iniciales de humedad.

Para la determinación del valor de P0 se ha tenido en cuenta tanto el uso del suelo como la naturaleza del mismo. Así, cabe señalar, en primer lugar, que la información de usos del suelo se ha recogido del mapa de cultivos y aprovechamientos del suelo. Esta información se ha completado con la dada por las visitas de campo.

Según el mapa de usos del suelo, dentro de la zona de estudio se distinguen cuatro tipos de usos del suelo: cultivos en hilera, rotación de cultivos pobres, praderas y suelo improductivo (rocas y firmes).

Al final de este apartado se presenta el mapa de cultivos y aprovechamientos correspondientes al ámbito de estudio, donde pueden observarse los distintos usos del suelo asociados a las cuencas interceptadas por la traza del enlace.

En segundo lugar, con la información geológica y litológica, así como con las visitas de campo realizadas, se han determinado unas zonas de tipos de suelo.

A continuación, tomando como base la clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía recogida en la Instrucción 5.2.-I.C, se han definido cuatro grupos de suelo (A, B, C y D) y se ha determinado el porcentaje de cada grupo de suelo asociado a cada cuenca. Dichos grupos de suelo responden a las características que se recogen en la siguiente tabla y su textura se ha determinado haciendo uso del diagrama triangular de la figura que se adjunta a continuación de la tabla y que se ha obtenido de la Instrucción 5.2.-I.C.

*Clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía.*

| Grupo | Infiltración (cuando están muy húmedos) | Potencia | Textura | Drenaje |
|---|---|---|---|---|
| **A** | Rápida | Grande | Arenosa<br>Areno-limosa | Perfecto |
| **B** | Moderada | Media a Grande | Franco-arenosa<br>Franca<br>Franco-arcillosa-arenosa<br>Franco-limosa | Bueno a Moderado |
| **C** | Lenta | Media a Pequeña | Franco-arcillosa<br>Franco-arcillo-limosa<br>Arcillo-arenosa | Imperfecto |
| **D** | Muy lenta | Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla | Arcillosa | Pobre o Muy Pobre |
| **Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.** | | | | |

Para determinar el valor de P0, son necesarias además otras características hidrológicas como pendientes o densidad de vegetación.

Con todos estos datos se han definido unos valores de P0 por cuencas, tomando como referencia los valores del umbral de escorrentía para cada tipo de uso de la tierra deducidos de la estimación inicial del umbral de escorrentía recogida en la Instrucción 5.2.-I.C.

De este modo en la tabla que se adjunta en la página siguiente, se presentan los valores del umbral de escorrentía P0 para cada una de las cuencas, así como la información de los parámetros (pendientes, naturaleza o grupo de suelo, uso del suelo, etc.) que condujeron a su determinación.

Estos valores se han de multiplicar por un coeficiente corrector de 1,8, deducido a partir del mapa de la figura 2.5 de la citada Instrucción.

*Usos del suelo*

| uenca | Porcentaje de barbecho. (%) | Porcentaje de cultivos en hilera. (%) | Porcentaje de cereales en invierno. (%) | Porcentaje de cultivos pobres. (%) | Porcentaje de cultivos densos. (%) | Porcentaje praderas, matorrales, etc. (%) | Porcentaje de plantaciones forestales (%) | Porcentaje de masas forestales. (%) | Porcentaje de rocas, firmes, etc. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 55,000 | 0,000 | 0,000 | 45,000 |
| 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 65,000 | 0,000 | 0,000 | 35,000 |
| 3 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 10,00 | 0,000 | 65,000 | 0,000 | 0,000 | 15,000 |

*Valores umbrales de escorrentía*

| Cuenca | Pend. | Naturaleza de suelo | | | | Uso del suelo | | | | | | | | | $P_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | Ba | C H | Ce | C p | C d | Pr | P F | M F | R F | |
| **1** | >3% | 0,00 | 0,10 | 0,60 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,550 | 0,000 | 0,000 | 0,450 | **12,4** |
| **2** | >3% | 0,00 | 0,30 | 0,30 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,650 | 0,000 | 0,000 | 0,350 | **16,5** |
| **3** | >3% | 0,00 | 0,30 | 0,10 | 0,60 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,10 | 0,000 | 0,650 | 0,000 | 0,000 | 0,150 | **17,0** |

*Valores de P0 de referencia.*

| Pend < 3% | | Vegetación | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ba | C H | Ce | C p | C d | Pr | P F | M F | R F |
| Suelo | A | 20 | 28 | 34 | 30 | 47 | 58 | 62 | 60 | 1 |
| | B | 14 | 19 | 21 | 19 | 25 | 35 | 50 | 47 | 1 |
| | C | 11 | 14 | 14 | 13 | 16 | 25 | 25 | 31 | 1 |
| | D | 8 | 11 | 12 | 10 | 13 | 16 | 16 | 23 | 1 |
| Pend > 3% | | Vegetación | | | | | | | | |
| | | Ba | C H | Ce | C p | C d | Pr | P F | M F | R F |
| Suelo | A | 16 | 24 | 30 | 27 | 40 | 53 | 62 | 60 | 1 |
| | B | 9 | 15 | 18 | 16 | 21 | 41 | 42 | 47 | 1 |
| | C | 7 | 9 | 11 | 10 | 13 | 22 | 22 | 31 | 1 |
| | D | 5 | 7 | 9 | 7 | 10 | 15 | 15 | 23 | 1 |

### 5.3.1. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El valor del coeficiente de escorrentía C , que representa el porcentaje de la precipitación que se incorpora al flujo superficial, se ha determinado a partir de la expresión:

$$C = \frac{(P_d - P_o) * (P_d + 23 * P_o)}{(P_d + 11 * P_o)^2} \qquad \text{para } P_d > P_0$$

$$C = 0 \qquad \text{para } P_d \leq P_0$$

Donde:

C Coeficiente de escorrentía.

Pd Precipitación diaria máxima modificada para el periodo de retorno considerado (mm).

P0 Umbral de escorrentía (mm).

### 5.3.2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD

El coeficiente de uniformidad K corrige el supuesto reparto uniforme de la escorrentía dentro del intervalo de cálculo de duración igual al tiempo de concentración contemplado en la formulación del método racional.

Aunque el coeficiente de uniformidad varía de un aguacero a otro, su valor medio en una cuenca concreta depende principalmente de su tiempo de concentración. Esta dependencia es tan acusada que, a efectos prácticos, puede despreciarse la influencia de las restantes variables, tales como el régimen de precipitaciones, etc.

Según J. R. Témez, su estimación, en valores medios, puede realizarse según la siguiente expresión:

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

Donde:

K Coeficiente de uniformidad, que tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución del aguacero.

tc Tiempo de concentración (horas).

### 5.3.3. CAUDALES DE DISEÑO

La aplicación de la metodología anteriormente expuesta a las cuencas consideradas, ha permitido determinar, para cada una de ellas, el caudal correspondiente a cada periodo de retorno. Estos resultados, junto con los parámetros de las cuencas que condujeron a su determinación, se muestran en la tabla de la siguiente página.

*Caudales de diseño asociados a cada cuenca para los distintos periodos de retorno*

| Nº cuenca | Area (Km2) | Long (Km) | Pendiente | Tc (horas) | Id (25) | Id (100) | Id (500) | Pd (25) | Pd (100) | Pd (500) | P * (25) d | P * (100) d | P * (500) d | I1/Id | It/Id | It (25) | It (100) | It (500) | Po inic. | Coef.mul. | Po corr. | C (25) | C (100) | C (500) | K | Q25 | Q100 | Q500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,1399 | 0,5624 | 0,0893 | 0,3066 | 6,278 | 7,924 | 10,084 | 150,672 | 190,186 | 242,027 | 150,672 | 190,186 | 242,027 | 8,8 | 16,25 | 102,01 | 128,76 | 163,85 | 12,4 | 1,8 | 22,32 | 0,543 | 0,622 | 0,698 | 1,02 | 2,187 | 3,162 | 4,517 |
| 2 | 0,4455 | 1,2459 | 0,0624 | 0,6006 | 7,322 | 9,351 | 12,002 | 175,730 | 224,414 | 288,052 | 175,730 | 224,414 | 288,052 | 8,8 | 11,57 | 84,69 | 108,16 | 138,83 | 16,5 | 1,8 | 29,70 | 0,497 | 0,582 | 0,664 | 1,04 | 5,396 | 8,070 | 11,820 |
| 3 | 0,1155 | 0,3894 | 0,0709 | 0,2422 | 7,116 | 9,070 | 11,624 | 170,791 | 217,668 | 278,981 | 170,791 | 217,668 | 278,981 | 8,8 | 18,21 | 129,56 | 165,11 | 211,62 | 17,0 | 1,8 | 30,60 | 0,476 | 0,561 | 0,644 | 1,01 | 2,003 | 3,007 | 4,425 |

# 6. CLIMATOLOGÍA

## 6.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este apartado es caracterizar el área de estudio desde el punto de vista climático. La zona de estudio es muy extensa; la traza del enlace y la zona territorial de las cuencas.

Para caracterizar el área, se ha recogido la información existente al respecto proporcionada por diferentes organismos:

ƒ Ministerio de Fomento.

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

Tras ser considerados estos datos en su totalidad, se ha realizado una elección de los que realmente afectan a la traza.

### 6.1.1. MINISTERIO DE FOMENTO.

Las publicaciones proporcionadas por dicho Ministerio son principalmente dos:

- Datos Climáticos para Carreteras (M.O.P. 1964):

En esta publicación aparecen unos gráficos de isolíneas y unas tablas donde se pueden obtener diversos datos climatológicos

- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular (1.999)

### 6.1.2. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

- Guía resumida del clima en España (1.997):

En esta publicación se describe, para todo el territorio español, el estado climático relativo al periodo 1961-1990, con los valores medios y extremos de los principales elementos climatológicos, obtenidos en base a los datos de observación procedentes de una selección de estaciones climatológicas del Instituto Nacional de Meteorología.

- Mapas de Cultivos y Aprovechamientos:

Se consultarán los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos que presentan un apartado titulado "Características Generales de la Zona" donde aparecen valores climáticos.

### 6.1.3. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA.

Se han solicitado datos termo-pluviométricos de las estaciones meteorológicas más cercanas a la traza objeto de estudio al Instituto Nacional de Meteorología. Se han recibido datos de las siguientes estaciones:

Datos termométricos:

- 1109 Parayas "Aeropuerto".
- 1110 Santander "Centro".
- 1111 Santander "Centro Meteorológico".
- 1112E Santander – Ojaiz.

Datos pluviométricos:

- 1109 Parayas "Aeropuerto".
- 1110 Santander "Centro".
- 1111 Santander "Centro Meteorológico".
- 1112E Santander – Ojaiz.

1113C El Tojo – Revilla.

Estas estaciones han proporcionado unos datos que se han utilizado para la definición climática de la zona de estudio.

En cuanto a los datos pluviométricos, tras el oportuno proceso de selección de estaciones a considerar en el cálculo, se han determinado las precipitaciones diarias máximas para diferentes periodos de retorno, tanto en el ámbito de cada estación como del conjunto de la zona.

Por último, se ha realizado un estudio particular de las cuencas interceptadas por la traza de la vía con el objeto de determinar los caudales a considerar en el posterior dimensionamiento de las obras de drenaje correspondientes.

## 6.2. VARIABLES CLIMÁTICAS

La zona de estudio tiene las características de un clima húmedo y brumoso, con precipitaciones abundantes durante todos los meses del año, incluidos los meses estivales. Se encuentra dentro de la zona Ibérica Verde, cuyas características climáticas son similares a las de Europa Occidental, con inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes en todas las estaciones, debido a la influencia de las perturbaciones atlánticas.

La principal característica climática es la suavidad térmica, con temperaturas invernales elevadas y temperaturas estivales que no suele sobrepasar los 30°C.

A continuación, un plano con las estaciones con las que se ha trabajado.

N
Santander CMT
Santander Centro
Santander
Santander Ojaiz
Parayas Aeropuerto
El Tojo-Revilla

*Estaciones meteorológicas*

| ESTACIÓN | INDICATIVO HIDROLÓGICO | DATOS | COORDENADAS (LONGITUD) | COORDENADAS (LATITUD) | ALTITUD (m) | Nº DE AÑOS CON DATOS | Nº DE AÑOS CON DATOS COMPLETOS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Parayas 'Aeropuerto'** | 1109 | Termo-pluviométricos | 03:49:10W | 43:25:42N | 1 | 1961-1999 | 1961-1974<br>1978-1988<br>1992-1999 |
| **Santander "Centro"** | 1110 | Termo-pluviométricos | 03:49:10W | 43:27:53N | 65 | 1961-1997 | 1961-1996 |
| **Santander "CMT"** | 1111 | Termo-pluviométricos | 03:47:59W | 43:29:30N | 52 | 1997-1999 | 1998-1999 |
| **Santander – Ojaiz** | 1112E | Termo-pluviométricos | 03:52:47W | 43:26:30N | 50 | 1977-1999 | 1978;1980<br>1984-1993<br>1996-1999 |
| **El Tojo – Revilla** | 1113C | Pluviométricos | 03:52:17W | 43:24:00N | 90 | 1973-1999 | 1975-1984<br>1987;1996<br>1998 |

La estación "Santander CMT" se ha desestimado porque se disponen pocos datos de ella.

El valor de la precipitación media anual oscila entre los 1.000 y los 1.500 mm, como se aprecia en la tabla obtenida a partir de los datos de las estaciones meteorológicas.

La siguiente tabla incluye los parámetros de pluviometría más significativos para las estaciones seleccionadas.

*Parámetros climáticos. Pluviometría.*

| | MMA | 1109 | 1110 | 1112E | 1113C |
|---|---|---|---|---|---|
| **Precipitación media anual (mm)** | 1268 | 1345 | 1246 | 1185 | 1395 |
| **Nº medio anual de días de lluvia** | 189 | 180 | 190 | 167 | 170 |

El número medio anual de días de lluvia es similar en todas las estaciones de estudio, y oscila entre los 167 días de la estación 1112E Santander – Ojaiz hasta los 190 días de lluvia al año recogidos en la estación 1110 Santander "Centro".

La suavidad térmica se debe a la influencia marítima en el clima, con temperaturas medias en invierno superiores a los 8 ºC y en verano superiores a los 18 ºC, aunque no suelen sobrepasar los 30 ºC.

A continuación se incluye un resumen de los parámetros de termometría más significativos para las estaciones: 1109 Parayas "Aeropuerto", 1110 Santander "Centro" y 1112E Santander – Ojaiz, incluyendo los correspondientes a esta zona obtenidos de la Guía resumida del clima en España publicada por el M.M.A.

*Parámetros climáticos. Termometría.*

| | M.M.A | 1109 | 1110 | 1112E |
|---|---|---|---|---|
| **Temperatura media anual (ºC)** | 14,2 | 14,0 | 14,3 | 13,9 |
| **Temperatura máxima absoluta (ºC)** | 37,4 | 37,6 | 37,4 | 39,8 |
| **Temperatura mínima absoluta (ºC)** | -2,8 | -5,0 | -2,8 | -5,0 |
| **Oscilación verano-invierno de Tas medias (ºC)** | 8,5 | 8,7 | 8,5 | 9,0 |
| **Valor máximo de oscilación (ºC)** | 40,2 | 42,6 | 40,2 | 44,8 |
| **Humedad relativa media en enero (%)** | 71 | *** | *** | *** |
| **Humedad relativa media en julio (%)** | 77 | *** | *** | *** |
| **Nº medio anual de horas de sol** | 1732 | *** | *** | *** |

### 6.2.1. PLUVIOMETRÍA

Van a concretarse los datos de pluviometría, realizando un estudio detallado y minucioso.

Para ello, se han elaborado una serie de tablas y gráficos, en las que se presenta una descripción pormenorizada del régimen de precipitaciones en la zona de estudio para cada una de las estaciones consideradas, y que se adjuntan a continuación.

*Pluviometría. 1109 Parayas "Aeropuerto".*

| AÑO | P media anual | P máx. diaria |
|---|---|---|
| **1961** | 1633,7 | 87,0 |
| **1962** | 1678,4 | 102,0 |
| **1963** | 1247,2 | 42,4 |
| **1964** | 1466,5 | 56,2 |
| **1965** | 1740,8 | 66,4 |
| **1966** | 1606,0 | 54,7 |
| **1967** | 1543,6 | 102,1 |
| **1968** | 1778,0 | 124,2 |
| **1969** | 1562,7 | 56,0 |
| **1970** | 1426,3 | 52,2 |
| **1971** | 1627,1 | 55,0 |
| **1972** | 1288,7 | 43,0 |
| **1973** | 1297,5 | 78,0 |
| **1974** | 1569,2 | 67,7 |
| **1975** | *** | *** |
| **1976** | *** | *** |
| **1977** | *** | *** |
| **1978** | 1512,9 | 102,2 |
| **1979** | 1649,8 | 74,0 |
| **1980** | 1367,7 | 83,2 |
| **1981** | 1031,3 | 52,4 |
| **1982** | 1339,1 | 54,1 |
| **1983** | 1172,8 | 134,4 |
| **1984** | 1203,5 | 42,5 |
| **1985** | 1091,1 | 63,8 |
| **1986** | 1548,5 | 119,4 |
| **1987** | 978,4 | 43,6 |
| **1988** | 977,3 | 44,7 |
| **1989** | *** | *** |
| **1990** | *** | *** |
| **1991** | *** | *** |
| **1992** | 1396,6 | 70,8 |
| **1993** | 1030,8 | 57,9 |
| **1994** | 1071,9 | 71,7 |
| **1995** | 993,3 | 53,1 |
| **1996** | 1319,9 | 68,3 |
| **1997** | 988,3 | 48,0 |
| **1998** | 1169,6 | 52,6 |
| **1999** | 1075,9 | 39,5 |

*Pluviometría. 1113C El Tojo – Revilla.*

| AÑO | P media anual | P máx. diaria |
|---|---|---|
| **1975** | 1421,1 | 64,0 |
| **1976** | 1277,3 | 52,0 |
| **1977** | 1300,1 | 125,4 |
| **1978** | 1592,4 | 130,0 |
| **1979** | 1733,5 | 69,2 |
| **1980** | 1507,5 | 81,3 |
| **1981** | 990,3 | 34,7 |
| **1982** | 1474,8 | 75,5 |
| **1983** | 1341,6 | 165,0 |
| **1984** | 1461,0 | 58,0 |
| **1985** | *** | *** |
| **1986** | *** | *** |
| **1987** | 1112,9 | 58,0 |
| **1988** | *** | *** |
| **1989** | *** | *** |
| **1990** | *** | *** |
| **1991** | *** | *** |
| **1992** | *** | *** |
| **1993** | *** | *** |
| **1994** | *** | *** |
| **1995** | *** | *** |
| **1996** | 1484,2 | 82,0 |
| **1997** | *** | *** |
| **1998** | 1447,6 | 79,0 |

*Pluviometría. 1110 Santander "Centro".*

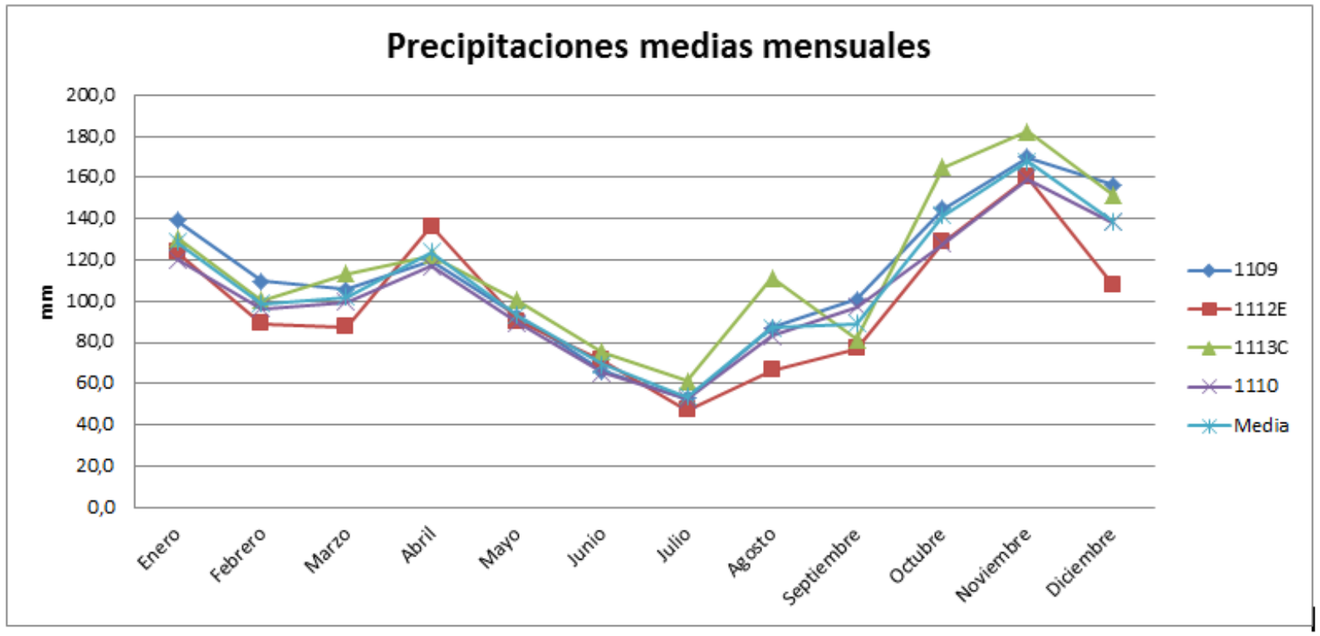
| AÑO | P media anual | P máx. diaria |
|---|---|---|
| **1961** | 1100,6 | 67,0 |
| **1962** | 1131,5 | 85,4 |
| **1963** | 1030,3 | 67,4 |
| **1964** | 1250,6 | 73,8 |
| **1965** | 1423,3 | 82,4 |
| **1966** | 1471,6 | 55,7 |
| **1967** | 1308,2 | 71,3 |
| **1968** | 1252,8 | 75,5 |
| **1969** | 1286,4 | 43,1 |
| **1970** | 1136,1 | 54,2 |
| **1971** | 1438,6 | 46,4 |
| **1972** | 1393,2 | 51,9 |
| **1973** | 1375,5 | 62,0 |
| **1974** | 1436,6 | 62,6 |
| **1975** | 1720,5 | 59,2 |
| **1976** | 1313,4 | 48,2 |
| **1977** | 1293,8 | 107,4 |
| **1978** | 1305,2 | 92,0 |
| **1979** | 1660,2 | 63,6 |
| **1980** | 1510,7 | 121,9 |
| **1981** | 1067,1 | 39,3 |
| **1982** | 1373,8 | 50,2 |
| **1983** | 988,1 | 55,2 |
| **1984** | 1328,6 | 43,2 |
| **1985** | 1199,6 | 81,5 |
| **1986** | 1313,6 | 75,8 |
| **1987** | 916,7 | 39,5 |
| **1988** | 967,6 | 39,2 |
| **1989** | 823,9 | 73,1 |
| **1990** | 1204,1 | 64,2 |
| **1991** | 1057,5 | 53,2 |
| **1992** | 1427,8 | 78,2 |
| **1993** | 1044,8 | 86,6 |
| **1994** | 1059,6 | 52,1 |
| **1995** | 922,0 | 37,7 |
| **1996** | 1337,1 | 60,9 |

*Pluviometría. 1112E Santander – Ojaiz.*

| AÑO | P media anual | P máx. diaria |
|---|---|---|
| **1978** | 1321,1 | 98,0 |
| **1979** | *** | *** |
| **1980** | 1490,6 | 80,0 |
| **1981** | *** | *** |
| **1982** | *** | *** |
| **1983** | *** | *** |
| **1984** | 1224,5 | 51,1 |
| **1985** | 1204,2 | 70,1 |
| **1986** | 1551,9 | 90,6 |
| **1987** | 969,5 | 41,7 |
| **1988** | 1010,8 | 49,3 |
| **1989** | 830,7 | 62,2 |
| **1990** | 1288,9 | 73,2 |
| **1991** | 1124,2 | 49,1 |
| **1992** | 1412,2 | 72,3 |
| **1993** | 1077,2 | 59,5 |
| **1994** | *** | *** |
| **1995** | *** | *** |
| **1996** | 1291,6 | 41,6 |
| **1997** | 984,8 | 51,3 |
| **1998** | 1181,1 | 55,7 |
| **1999** | 1007,3 | 33,3 |

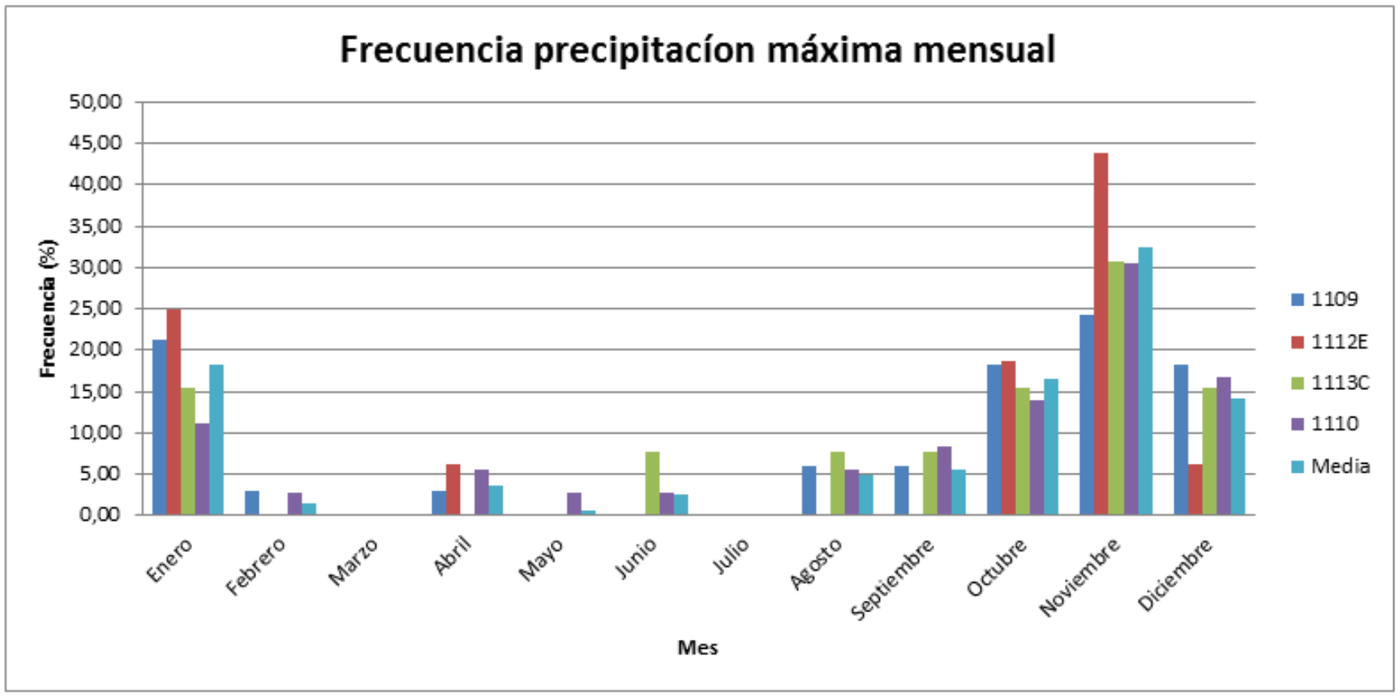
*Pluviometría. Precipitación media mensual y anual (mm).*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1109** | 139,3 | 109,8 | 106,0 | 119,6 | 92,6 | 66,1 | 52,8 | 87,1 | 100,7 | 144,7 | 170,0 | 156,3 | **1345,1** |
| **1112E** | 123,8 | 89,2 | 87,5 | 136,2 | 90,2 | 71,1 | 47,0 | 66,6 | 76,9 | 128,6 | 160,3 | 108,3 | **1185,7** |
| **1113C** | 130,5 | 100,6 | 113,5 | 122,1 | 100,6 | 75,3 | 61,5 | 111,1 | 81,5 | 165,1 | 182,2 | 151,6 | **1395,7** |
| **1110** | 120,0 | 96,1 | 99,5 | 116,8 | 89,7 | 65,3 | 52,3 | 83,5 | 97,2 | 127,9 | 159,5 | 138,5 | **1246,4** |
| **Media** | **128,4** | **98,9** | **101,6** | **123,65** | **93,3** | **69,5** | **53,4** | **87,1** | **89,1** | **141,6** | **168,0** | **138,7** | **1293,2** |



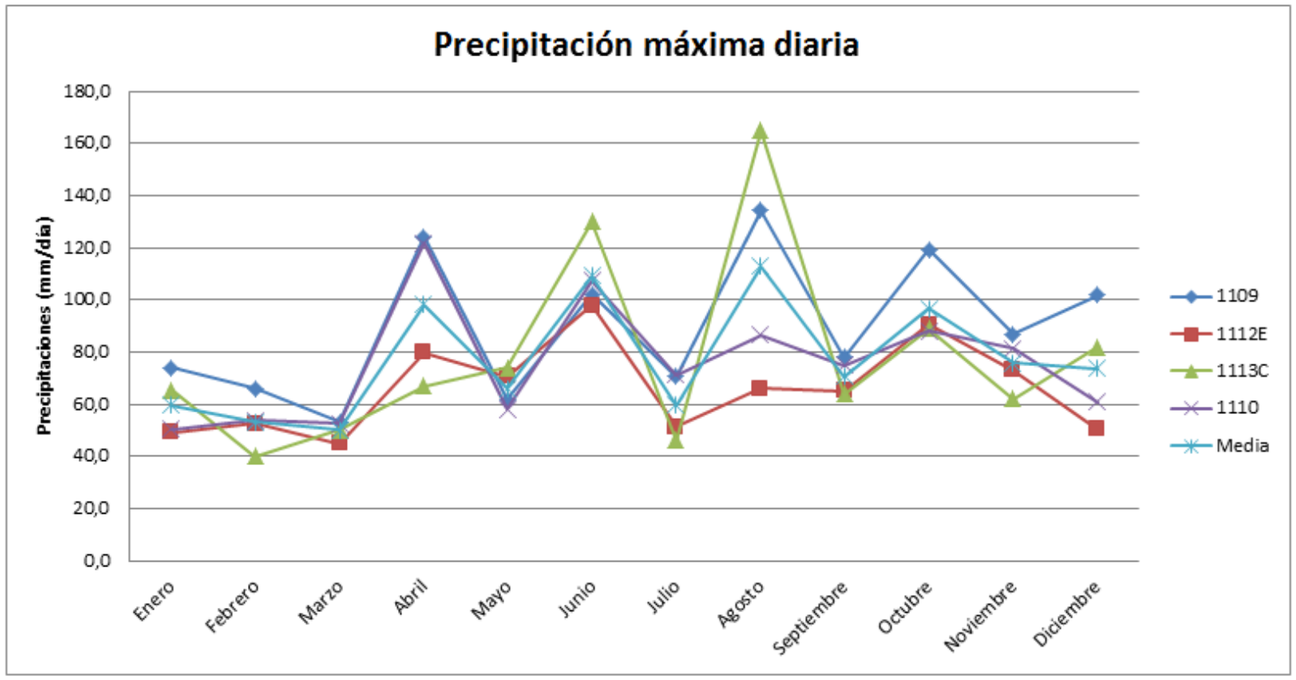
*Pluviometría. Frecuencia de la precipitación máxima mensual (%).*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1109** | 21,21 | 3,03 | 0,00 | 3,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,06 | 6,06 | 18,18 | 24,24 | 18,18 | **100** |
| **1112E** | 25,00 | 0,00 | 0,00 | 6,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,75 | 43,75 | 6,25 | **100** |
| **1113C** | 15,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,69 | 0,00 | 7,69 | 7,69 | 15,38 | 30,77 | 15,38 | **100** |
| **1110** | 11,11 | 2,78 | 0,00 | 5,56 | 2,78 | 2,78 | 0,00 | 5,56 | 8,33 | 13,89 | 30,56 | 16,67 | **100** |
| **Media** | **18,18** | **1,45** | **0,00** | **3,71** | **0,69** | **2,62** | **0,00** | **4,83** | **5,52** | **16,55** | **32,33** | **14,12** | **100** |



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

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1109** | 74,0 | 66,0 | 53,1 | 124,2 | 61,9 | 102,2 | 70,6 | 134,4 | 78,0 | 119,4 | 87,0 | 102,1 | **134,4** |
| **1112E** | 49,3 | 52,5 | 45,0 | 80,0 | 70,7 | 98,0 | 51,3 | 66,1 | 65,3 | 90,6 | 73,2 | 50,5 | **98,0** |
| **1113C** | 65,5 | 40,0 | 50,2 | 67,0 | 74,0 | 130,0 | 46,2 | 165,0 | 64,0 | 89,0 | 62,2 | 82,0 | **165,0** |
| **1110** | 50,5 | 53,9 | 52,8 | 121,9 | 58,3 | 107,4 | 71,3 | 86,6 | 75,0 | 88,3 | 81,5 | 60,9 | **121,9** |
| **Media** | **59,8** | **53,1** | **50,3** | **98,3** | **66,2** | **109,4** | **59,8** | **113,0** | **70,6** | **96,8** | **76,0** | **73,9** | **113,0** |

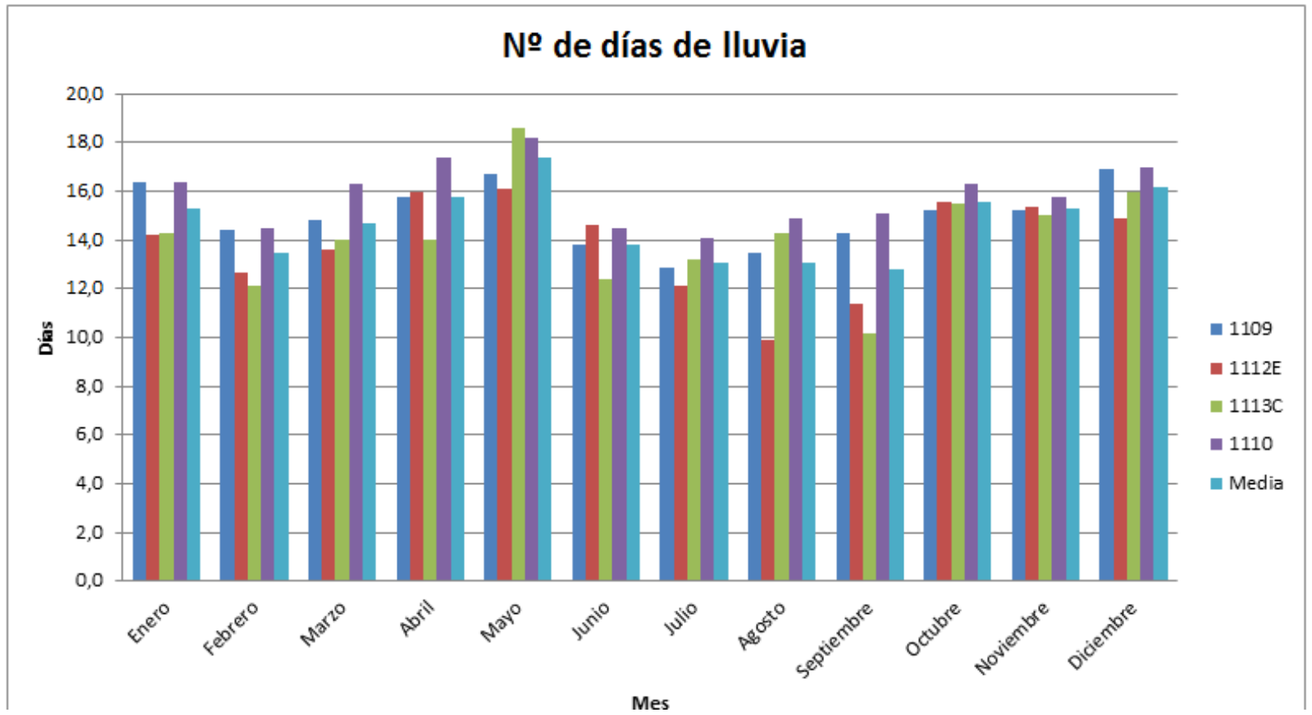



*Pluviometría. Frecuencia de la p*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1109** | 6,06 | 3,03 | 6,06 | 6,06 | 6,06 | 12,12 | 0,00 |
| **1112E** | 6,25 | 0,00 | 0,00 | 12,50 | 0,00 | 12,50 | 6,25 |
| **1113C** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,38 | 0,00 |
| **1110** | 2,78 | 2,78 | 0,00 | 16,67 | 2,78 | 8,33 | 5,56 |

*Pluviometría. Número media anual de días de lluvia.*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1109** | 16,4 | 14,4 | 14,8 | 15,8 | 16,7 | 13,8 | 12,9 | 13,5 | 14,3 | 15,2 | 15,2 | 16,9 | **179,8** |
| **1112E** | 14,2 | 12,7 | 13,6 | 16,0 | 16,1 | 14,6 | 12,1 | 9,9 | 11,4 | 15,6 | 15,4 | 14,9 | **166,5** |
| **1113C** | 14,3 | 12,1 | 14,0 | 14,0 | 18,6 | 12,4 | 13,2 | 14,3 | 10,2 | 15,5 | 15,0 | 16,0 | **169,7** |
| **1110** | 16,4 | 14,5 | 16,3 | 17,4 | 18,2 | 14,5 | 14,1 | 14,9 | 15,1 | 16,3 | 15,8 | 17,0 | **190,6** |
| **Media** | **15,3** | **13,5** | **14,7** | **15,8** | **17,4** | **13,8** | **13,1** | **13,1** | **12,8** | **15,6** | **15,3** | **16,2** | **176,6** |



Se observa en los datos que la precipitación total anual presenta valores muy similares dentro del área de estudio para cada estación. La media para el conjunto de estaciones es de 1293,2 mm/año.

Con respecto a la precipitación media mensual, se alcanzan valores muy altos durante todo el año, como corresponde a un clima de estas características, superando los 50 mm de precipitación medida durante todos los meses del año. El valor mínimo se registra en julio, tomando un valor de 53,4 mm, mientras que el valor máximo alcanza los 168 mm en el mes de noviembre. La precipitación media mensual es de 107,8 mm/mes.

El periodo de lluvias es bastante regular, distribuyéndose de forma uniforme a lo largo de todo el año. Se produce una intensificación entre los meses de octubre a enero; durante febrero y marzo se hay un descenso en la intensidad de las precipitaciones aumentando de nuevo durante el mes de abril; en los meses de verano se producen los menores valores.

La precipitación máxima mensual se produce mayoritariamente entre los meses de octubre y enero, experimentando el valor más elevado de la frecuencia de precipitación durante el mes de noviembre y disminuyendo de forma apreciable entre los meses de febrero a junio.

La máxima precipitación registrada en un día es de 165 mm y se registró en la estación de El Tojo – Revilla en el año 1983.

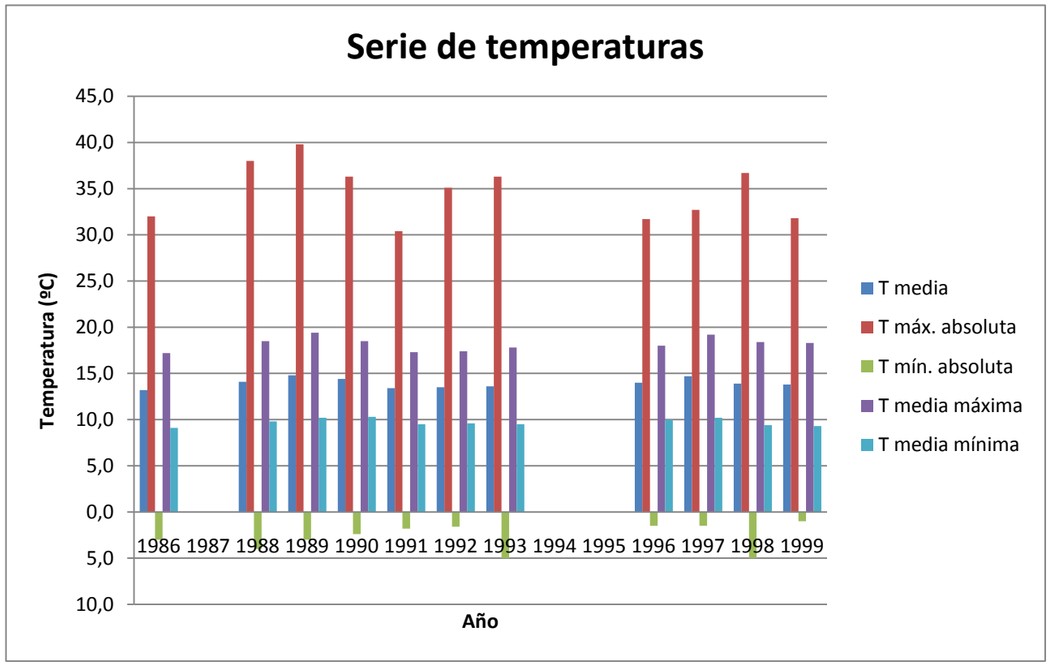
Por último el número medio de días de lluvia al año supera los 12 días durante todos los meses del año, registrándose un valor medio para el conjunto de las estaciones de 176 días de lluvia anuales.

### 6.2.2. TERMOMETRÍA

A continuación se representa un estudio de las temperatura de la zona, de forma similar a como se ha hecho para la pluviometría.

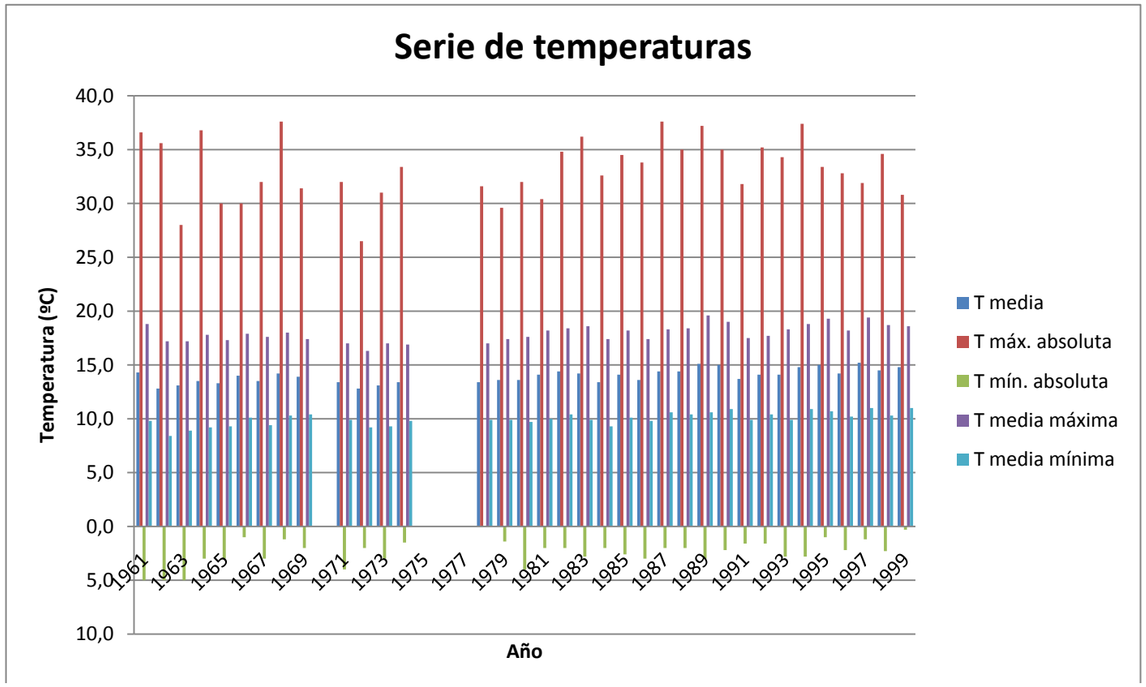
*Termometría. 1112E Santander – Ojaiz.*

| AÑO | T media | T máx. absoluta | T mín. absoluta | T media máxima | T media mínima |
|---|---|---|---|---|---|
| **1986** | 13,2 | 32,0 | -3,0 | 17,2 | 9,1 |
| **1987** | *** | *** | *** | *** | *** |
| **1988** | 14,1 | 38,0 | -4,0 | 18,5 | 9,8 |
| **1989** | 14,8 | 39,8 | -3,0 | 19,4 | 10,2 |
| **1990** | 14,4 | 36,3 | -2,4 | 18,5 | 10,3 |
| **1991** | 13,4 | 30,4 | -1,8 | 17,3 | 9,5 |
| **1992** | 13,5 | 35,1 | -1,6 | 17,4 | 9,6 |
| **1993** | 13,6 | 36,3 | -5,0 | 17,8 | 9,5 |
| **1994** | *** | *** | *** | *** | *** |
| **1995** | *** | *** | *** | *** | *** |
| **1996** | 14,0 | 31,7 | -1,5 | 18,0 | 10,0 |
| **1997** | 14,7 | 32,7 | -1,5 | 19,2 | 10,2 |
| **1998** | 13,9 | 36,7 | -5,0 | 18,4 | 9,4 |
| **1999** | 13,8 | 31,8 | -1,0 | 18,3 | 9,3 |



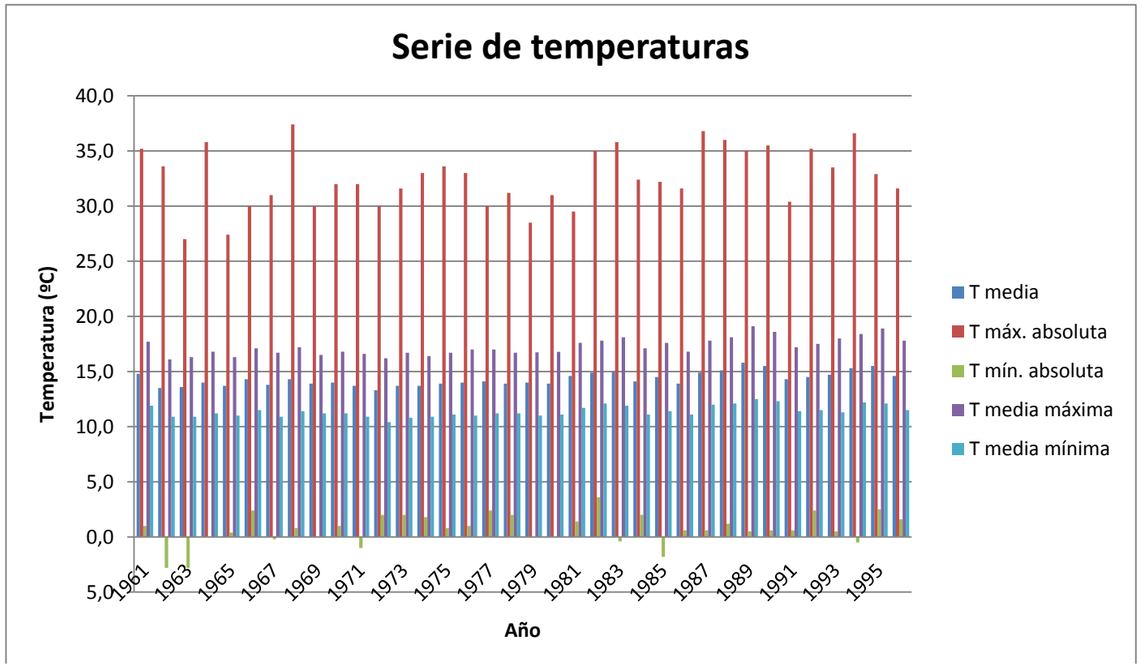

*Termometría. 1109 Parayas "Aeropuerto".*

| AÑO | T media | T máx. absoluta | T mín. absoluta | T media máxima | T media mínima |
|---|---|---|---|---|---|
| **1961** | 14,3 | 36,6 | -5,0 | 18,8 | 9,8 |
| **1962** | 12,8 | 35,6 | -5,0 | 17,2 | 8,4 |
| **1963** | 13,1 | 28,0 | -5,0 | 17,2 | 8,9 |
| **1964** | 13,5 | 36,8 | -3,0 | 17,8 | 9,2 |
| **1965** | 13,3 | 30,0 | -3,0 | 17,3 | 9,3 |
| **1966** | 14,0 | 30,0 | -1,0 | 17,9 | 10,1 |
| **1967** | 13,5 | 32,0 | -3,0 | 17,6 | 9,4 |
| **1968** | 14,2 | 37,6 | -1,2 | 18,0 | 10,3 |
| **1969** | 13,9 | 31,4 | -2,0 | 17,4 | 10,4 |
| **1970** | *** | *** | *** | *** | *** |
| **1971** | 13,4 | 32,0 | -4,0 | 17,0 | 9,9 |
| **1972** | 12,8 | 26,5 | -2,0 | 16,3 | 9,2 |
| **1973** | 13,1 | 31,0 | -3,0 | 17,0 | 9,3 |
| **1974** | 13,4 | 33,4 | -1,5 | 16,9 | 9,8 |
| **1975** | *** | *** | *** | *** | *** |
| **1976** | *** | *** | *** | *** | *** |
| **1977** | *** | *** | *** | *** | *** |
| **1978** | 13,4 | 31,6 | 0,0 | 17,0 | 9,9 |
| **1979** | 13,6 | 29,6 | -1,4 | 17,4 | 9,9 |
| **1980** | 13,6 | 32,0 | -4,0 | 17,6 | 9,7 |
| **1981** | 14,1 | 30,4 | -2,0 | 18,2 | 10,0 |
| **1982** | 14,4 | 34,8 | -2,0 | 18,4 | 10,4 |
| **1983** | 14,2 | 36,2 | -2,8 | 18,6 | 9,9 |
| **1984** | 13,4 | 32,6 | -2,0 | 17,4 | 9,3 |
| **1985** | 14,1 | 34,5 | -2,6 | 18,2 | 10,1 |
| **1986** | 13,6 | 33,8 | -3,0 | 17,4 | 9,8 |
| **1987** | 14,4 | 37,6 | -2,0 | 18,3 | 10,6 |
| **1988** | 14,4 | 35,0 | -2,0 | 18,4 | 10,4 |
| **1989** | 15,1 | 37,2 | -3,0 | 19,6 | 10,6 |
| **1990** | 15,0 | 35,0 | -2,2 | 19,0 | 10,9 |
| **1991** | 13,7 | 31,8 | -1,6 | 17,5 | 9,9 |
| **1992** | 14,1 | 35,2 | -1,6 | 17,7 | 10,4 |
| **1993** | 14,1 | 34,3 | -2,8 | 18,3 | 9,9 |
| **1994** | 14,8 | 37,4 | -2,8 | 18,8 | 10,9 |
| **1995** | 15,0 | 33,4 | -1,0 | 19,3 | 10,7 |
| **1996** | 14,2 | 32,8 | -2,2 | 18,2 | 10,2 |
| **1997** | 15,2 | 31,9 | -1,2 | 19,4 | 11,0 |
| **1998** | 14,5 | 34,6 | -2,3 | 18,7 | 10,3 |
| **1999** | 14,8 | 30,8 | 0,3 | 18,6 | 11,0 |



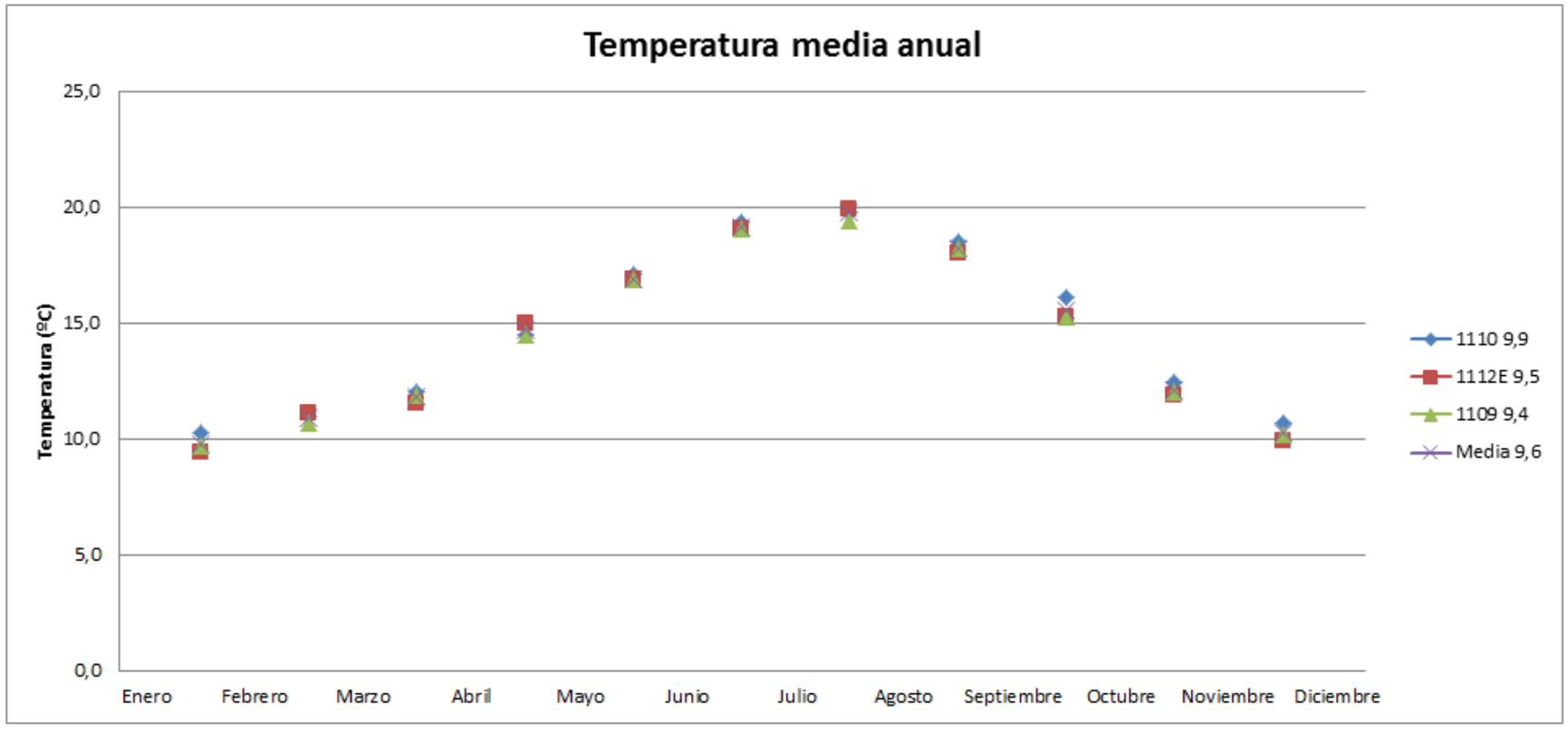
*Termometría. 1110 Santander "Centro".*

| AÑO | T media | T máx. absoluta | T mín. absoluta | T media máxima | T media mínima |
|---|---|---|---|---|---|
| **1961** | 14,8 | 35,2 | 1,0 | 17,7 | 11,9 |
| **1962** | 13,5 | 33,6 | -2,8 | 16,1 | 10,9 |
| **1963** | 13,6 | 27,0 | -2,8 | 16,3 | 10,9 |
| **1964** | 14,0 | 35,8 | 0,0 | 16,8 | 11,2 |
| **1965** | 13,7 | 27,4 | 0,4 | 16,3 | 11,0 |
| **1966** | 14,3 | 30,0 | 2,4 | 17,1 | 11,5 |
| **1967** | 13,8 | 31,0 | 0,2 | 16,7 | 10,9 |
| **1968** | 14,3 | 37,4 | 0,8 | 17,2 | 11,4 |
| **1969** | 13,9 | 30,0 | 0,0 | 16,5 | 11,2 |
| **1970** | 14,0 | 32,0 | 1,0 | 16,8 | 11,2 |
| **1971** | 13,7 | 32,0 | -1,0 | 16,6 | 10,9 |
| **1972** | 13,3 | 30,0 | 2,0 | 16,2 | 10,4 |
| **1973** | 13,7 | 31,6 | 2,0 | 16,7 | 10,8 |
| **1974** | 13,7 | 33,0 | 1,8 | 16,4 | 10,9 |
| **1975** | 13,9 | 33,6 | 0,8 | 16,7 | 11,1 |
| **1976** | 14,0 | 33,0 | 1,0 | 17,0 | 11,0 |
| **1977** | 14,1 | 30,0 | 2,4 | 17,0 | 11,2 |
| **1978** | 13,9 | 31,2 | 2,0 | 16,7 | 11,2 |
| **1979** | 14,0 | 28,5 | 0,0 | 16,74 | 11,0 |
| **1980** | 13,9 | 31,0 | 0,0 | 16,79 | 11,1 |
| **1981** | 14,6 | 29,5 | 1,4 | 17,6 | 11,7 |
| **1982** | 14,9 | 35,0 | 3,6 | 17,8 | 12,1 |
| **1983** | 15,0 | 35,8 | 0,4 | 18,1 | 11,9 |
| **1984** | 14,1 | 32,4 | 2,0 | 17,1 | 11,1 |
| **1985** | 14,5 | 32,2 | -1,8 | 17,6 | 11,4 |
| **1986** | 13,9 | 31,6 | 0,6 | 16,8 | 11,1 |
| **1987** | 14,9 | 36,8 | 0,6 | 17,8 | 12,0 |
| **1988** | 15,1 | 36,0 | 1,2 | 18,1 | 12,1 |
| **1989** | 15,8 | 35,0 | 0,5 | 19,1 | 12,5 |
| **1990** | 15,5 | 35,5 | 0,6 | 18,6 | 12,3 |
| **1991** | 14,3 | 30,4 | 0,6 | 17,2 | 11,4 |
| **1992** | 14,5 | 35,2 | 2,4 | 17,5 | 11,5 |
| **1993** | 14,7 | 33,5 | 0,5 | 18,0 | 11,3 |
| **1994** | 15,3 | 36,6 | 0,5 | 18,4 | 12,2 |
| **1995** | 15,5 | 32,9 | 2,5 | 18,9 | 12,1 |
| **1996** | 14,6 | 31,6 | 1,6 | 17,8 | 11,5 |



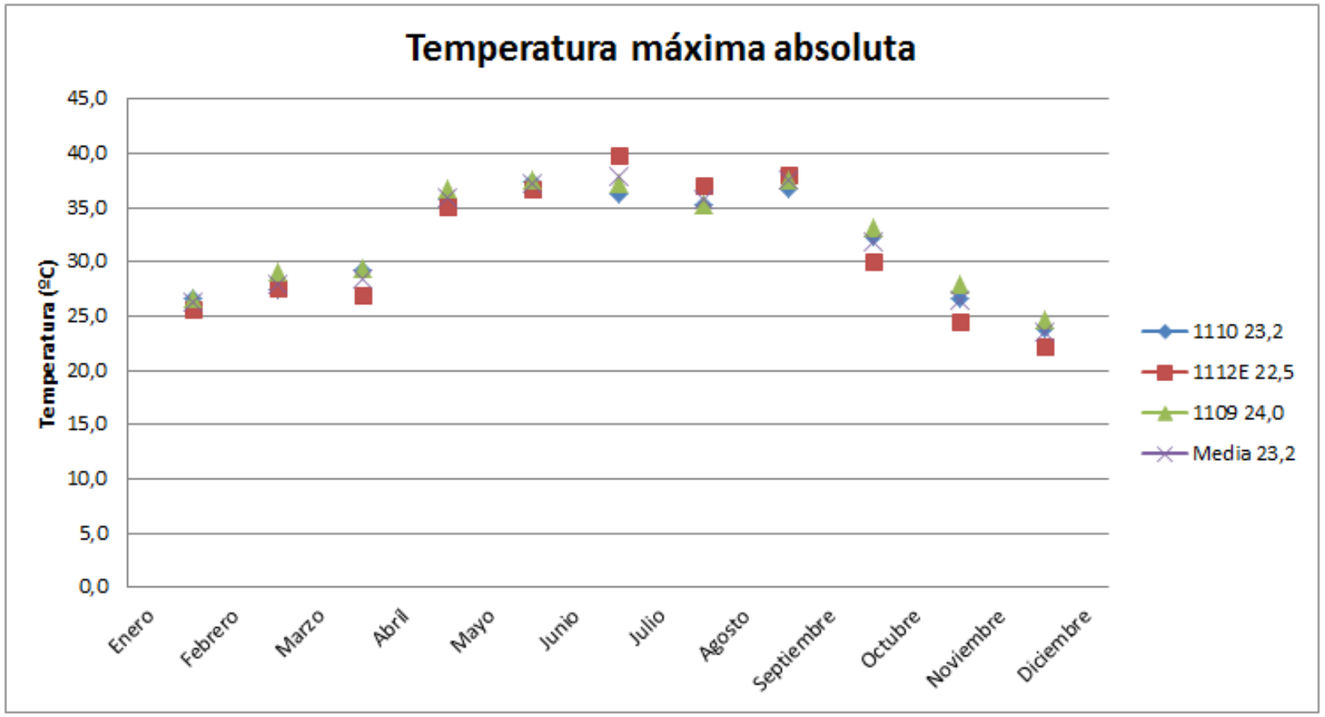
*Termometría. Temperatura media mensual y anual (ºC).*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1110** | 9,9 | 10,3 | 11,0 | 12,0 | 14,5 | 17,1 | 19,4 | 19,8 | 18,5 | 16,1 | 12,4 | 10,7 | **14,3** |
| **1112E** | 9,5 | 9,4 | 11,1 | 11,5 | 15,0 | 16,9 | 19,1 | 20,0 | 18,0 | 15,3 | 11,9 | 9,9 | **13,9** |
| **1109** | 9,4 | 9,7 | 10,7 | 11,9 | 14,5 | 16,9 | 19,1 | 19,5 | 18,2 | 15,3 | 12,0 | 10,2 | **14,0** |
| **Media** | **9,6** | **9,8** | **10,9** | **11,8** | **14,7** | **16,9** | **19,2** | **19,8** | **18,2** | **15,6** | **12,1** | **10,3** | **14,1** |



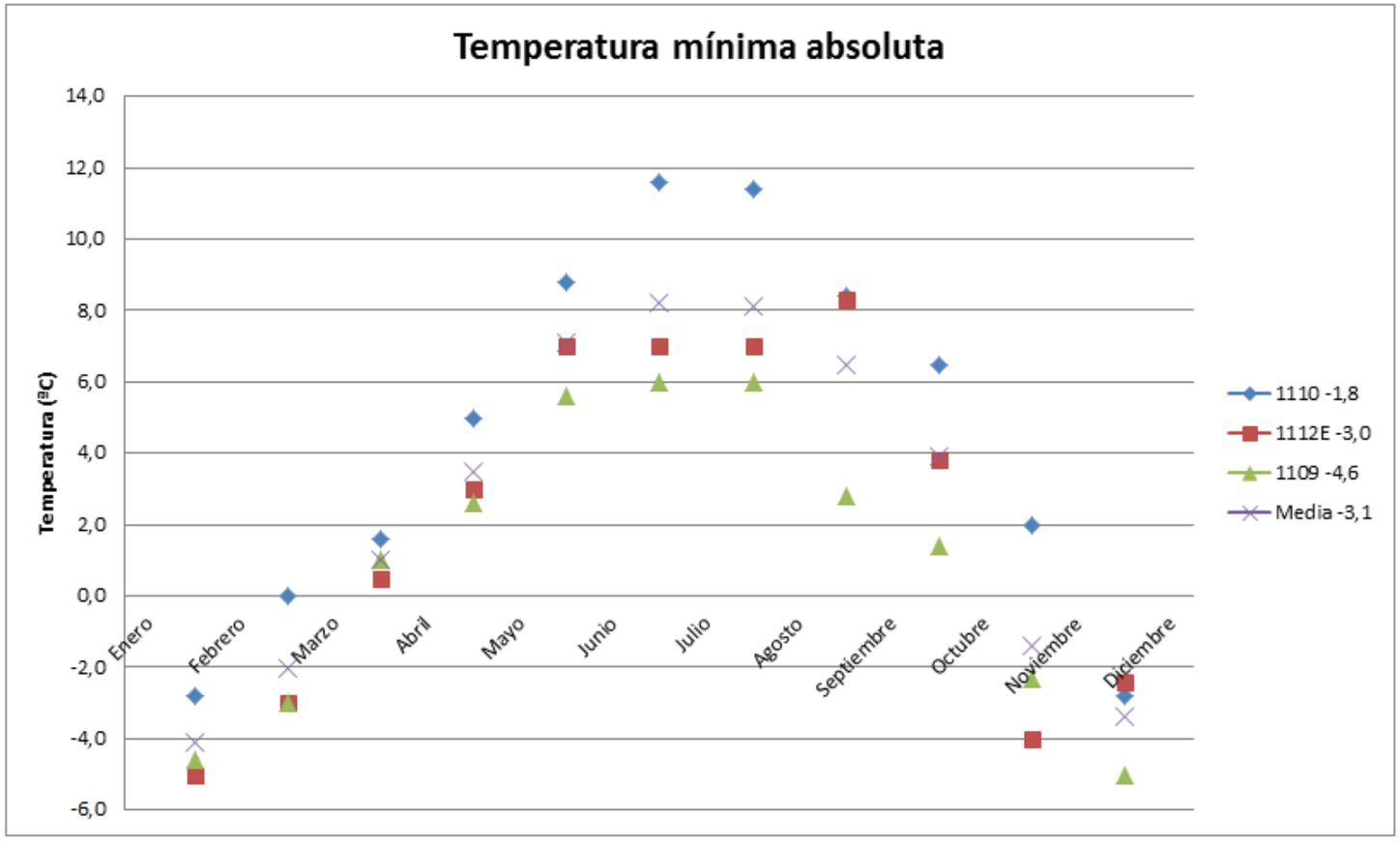
*Termometría. Temperatura máxima absoluta (°C).*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1110** | 23,2 | 26,6 | 27,4 | 29,2 | 35,8 | 37,4 | 36,2 | 35,2 | 36,8 | 32,4 | 26,6 | 23,8 | **37,4** |
| **1112E** | 22,5 | 25,6 | 27,6 | 27,0 | 35,1 | 36,7 | 39,8 | 37,0 | 38,0 | 30,1 | 24,5 | 22,3 | **39,8** |
| **1109** | 24,0 | 26,6 | 29,0 | 29,4 | 36,8 | 37,6 | 37,2 | 35,2 | 37,6 | 33,2 | 28,0 | 24,6 | **37,6** |
| **Media** | **23,2** | **26,3** | **28,0** | **28,5** | **35,9** | **37,2** | **37,8** | **35,8** | **37,5** | **31,9** | **26,4** | **23,6** | **38,3** |



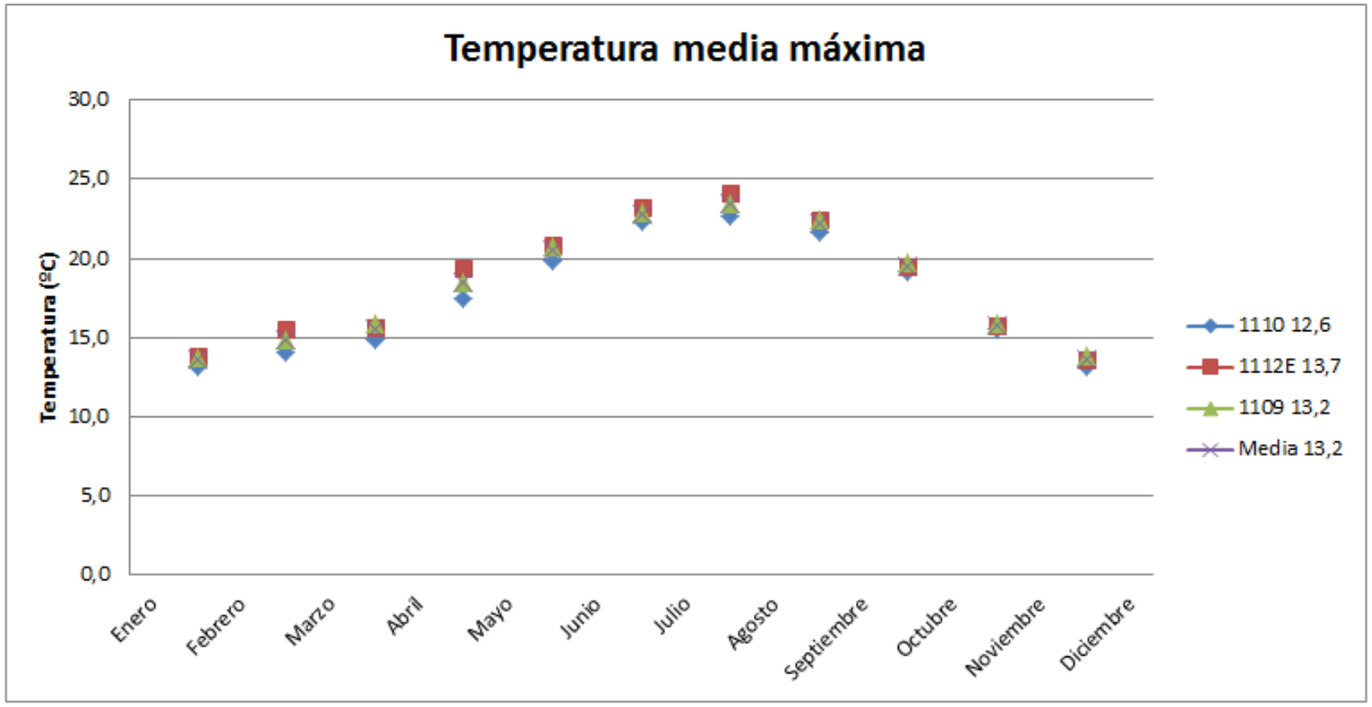
*Termometría. Temperatura mínima absoluta (ºC)*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1110** | -1,8 | -2,8 | 0,0 | 1,6 | 5,0 | 8,8 | 11,6 | 11,4 | 8,4 | 6,5 | 2,0 | -2,8 | **-2,8** |
| **1112E** | -3,0 | -5,0 | -3,0 | 0,5 | 3,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 8,3 | 3,8 | -4,0 | -2,4 | **-5,0** |
| **1109** | -4,6 | -4,6 | -3,0 | 1,0 | 2,6 | 5,6 | 6,0 | 6,0 | 2,8 | 1,4 | -2,3 | -5,0 | **-5,0** |
| **Media** | **-3,1** | **-4,1** | **-2,0** | **1,0** | **3,5** | **7,1** | **8,2** | **8,1** | **6,5** | **3,9** | **-1,4** | **-3,4** | **-4,3** |



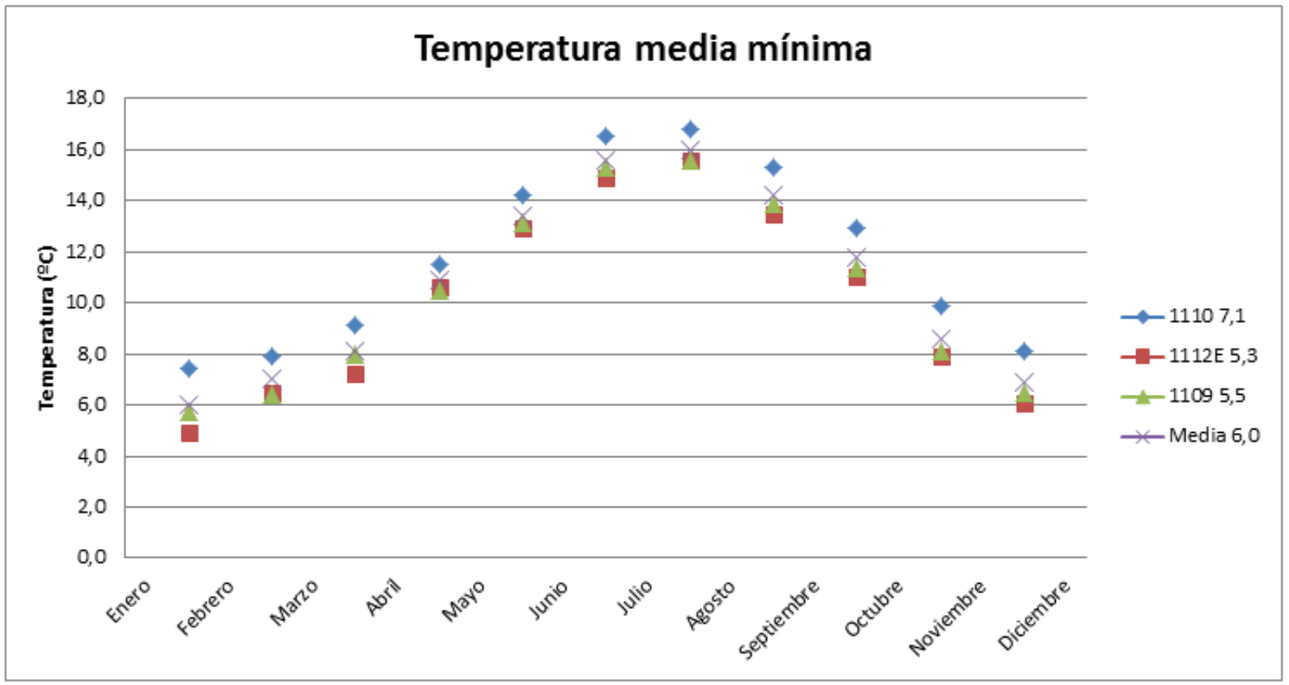
*Termometría. Temperatura media máxima (°C).*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1110** | 12,6 | 13,2 | 14,1 | 14,9 | 17,5 | 19,9 | 22,3 | 22,7 | 21,7 | 19,2 | 15,5 | 13,2 | **17,2** |
| **1112E** | 13,7 | 13,9 | 15,6 | 15,7 | 19,4 | 20,9 | 23,2 | 24,2 | 22,5 | 19,5 | 15,8 | 13,6 | **18,2** |
| **1109** | 13,2 | 13,7 | 14,9 | 15,9 | 18,5 | 20,7 | 22,9 | 23,5 | 22,5 | 19,7 | 15,9 | 13,9 | **17,9** |
| **Media** | **13,2** | **13,6** | **14,9** | **15,5** | **18,5** | **20,5** | **22,8** | **23,5** | **22,2** | **19,5** | **15,8** | **13,6** | **17,8** |



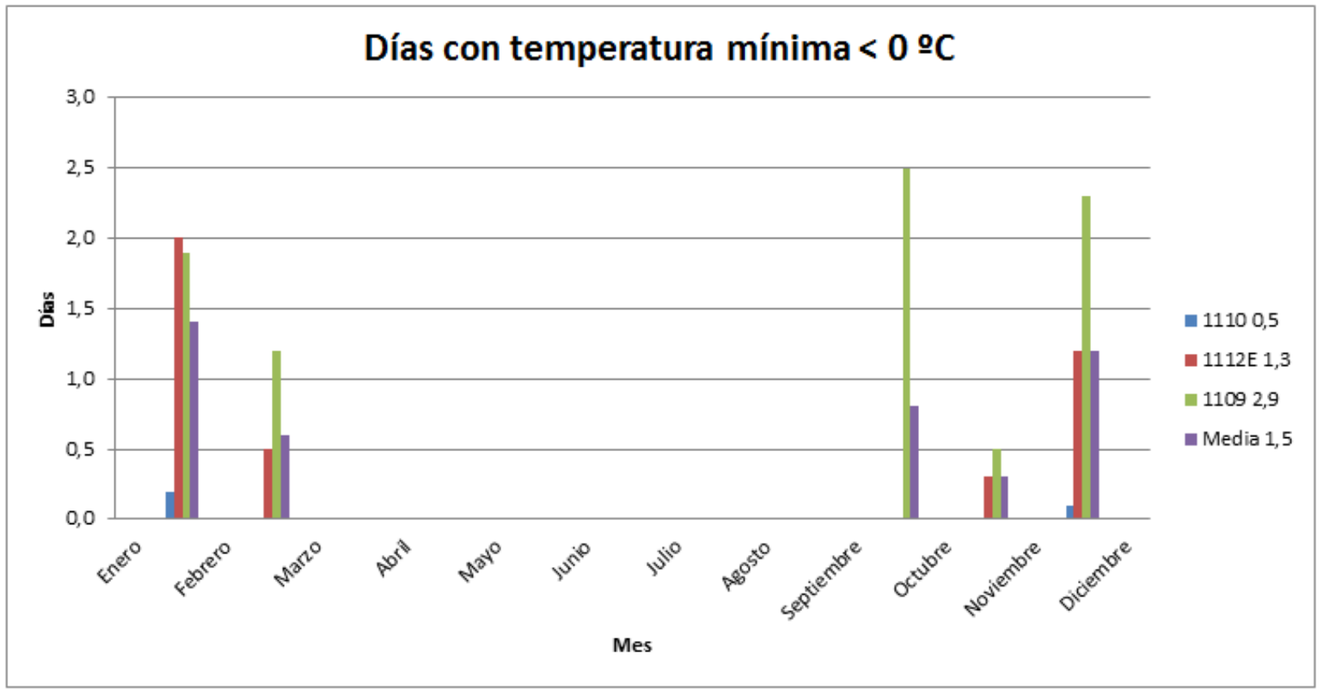
*Termometría. Temperatura media mínima (°C).*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1110** | 7,1 | 7,4 | 7,9 | 9,1 | 11,5 | 14,2 | 16,5 | 16,8 | 15,3 | 12,9 | 9,9 | 8,1 | **11,4** |
| **1112E** | 5,3 | 4,9 | 6,5 | 7,2 | 10,6 | 12,9 | 14,9 | 15,6 | 13,5 | 11,0 | 7,9 | 6,1 | **9,7** |
| **1109** | 5,5 | 5,7 | 6,4 | 8,0 | 10,5 | 13,1 | 15,3 | 15,6 | 13,9 | 11,4 | 8,1 | 6,5 | **10,0** |
| **Media** | **6,0** | **6,0** | **7,0** | **8,1** | **10,9** | **13,4** | **15,6** | **16,0** | **14,2** | **11,8** | **8,6** | **6,9** | **10,4** |



*Termometría. Días con temperatura mínima < 0°C.*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1110** | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | **0,9** |
| **1112E** | 1,3 | 2,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 1,2 | **5,3** |
| **1109** | 2,9 | 1,9 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,5 | 0,5 | 2,3 | **11,3** |
| **Media** | **1,5** | **1,4** | **0,6** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,8** | **0,3** | **1,2** | **5,8** |



El valor de la temperatura media anual apenas presenta diferencia entre las estaciones.

La temperatura media mensual alcanza el valor mínimo de 9,6°C en enero, elevándose hasta los 19,8°C en mes de agosto. La oscilación de las temperaturas medias de verano a invierno toma un valor de 8,7°C.

A destacar el valor máximo de temperatura de 39,8°C registrado en la estación Santander – Ojaiz el 21 de julio de 1989 y los -5°C de temperatura mínima absoluta producidos el 25 de febrero de 1993 en la estación misma estación.

El número medio de días de temperatura es de 5,8 días. El periodo de heladas se prolonga desde octubre hasta marzo, pero con valores comprendidos entre 1 y 5 días de helada en los meses señalados.

### 6.2.3. DÍAS CON INCIDENCIAS METEREOLÓGICAS

En las siguientes páginas se adjuntan los datos de nieve, granizo, tormenta, niebla y viento recogidos de las estaciones consideradas.

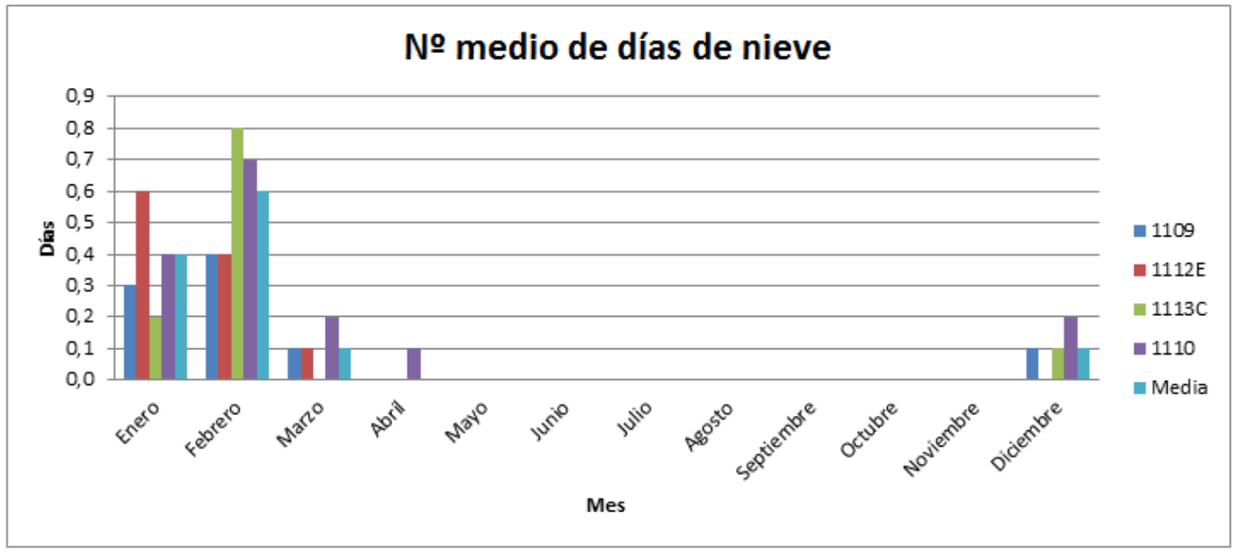
La presencia de nieve en la zona de estudio es prácticamente despreciable, registrándose únicamente algún día entre los meses de noviembre a abril. El número medio de días al año en que se producen nevadas es de 1,2.

Las tormentas son más frecuentes, produciéndose de modo uniforme a lo largo de todo el año, apreciándose un ligero incremento en su ocurrencia durante los meses de verano, sobre todo en julio.

Asimismo, los días de niebla en la zona son poco frecuentes, manifestándose una mayor ocurrencia durante el otoño (septiembre y octubre).

*Número medio de días de Nieve.*

| Estaciones | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1109** | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | **0,7** |
| **1112E** | 0,6 | 0,4 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | **1,1** |
| **1113C** | 0,2 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | **1,1** |
| **1110** | 0,4 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | **1,6** |
| **Media** | **0,4** | **0,6** | **0,1** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,1** | **1,1** |




*Número medio d*

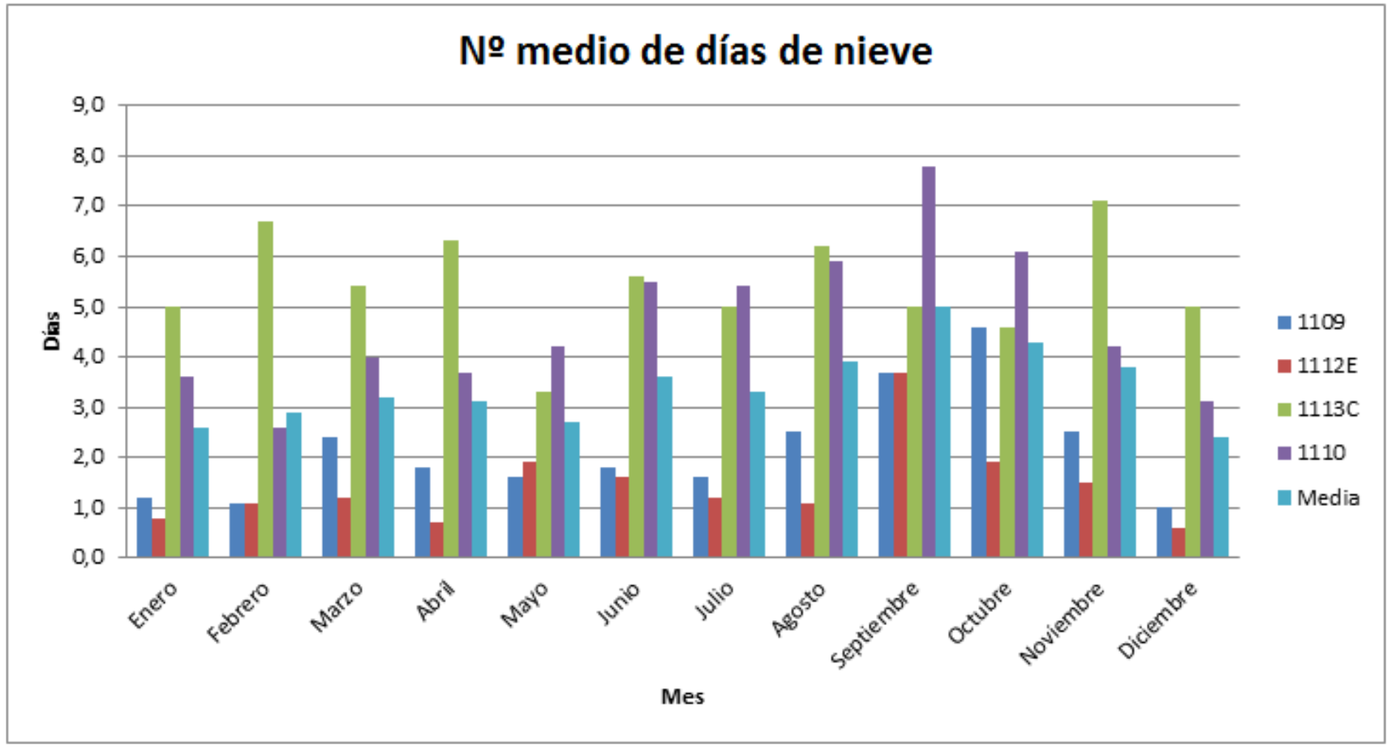
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1109** | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,0 |
| **1112E** | 1,9 | 1,9 | 1,3 | 1,4 | 0,4 | 0,0 | 0,1 |
| **1113C** | 1,7 | 2,1 | 1,7 | 1,8 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| **1110** | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,3 | 0,6 | 0,0 | 0,1 |

*Número med*

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1109** | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,3 | 1,5 |
| **1112E** | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,2 |
| **1113C** | 1,2 | 1,0 | 1,3 | 1,4 | 0,9 | 1,3 | 1,9 |
| **1110** | 1,2 | 1,6 | 1,6 | 1,8 | 1,9 | 1,9 | 2,6 |

*Número medio de días de Niebla.*

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1109** | 1,2 | 1,1 | 2,4 | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 1,6 | 2,5 | 3,7 | 4,6 | 2,5 | 1,0 | **25,7** |
| **1112E** | 0,8 | 1,1 | 1,2 | 0,7 | 1,9 | 1,6 | 1,2 | 1,1 | 3,7 | 1,9 | 1,5 | 0,6 | **17,3** |
| **1113C** | 5,0 | 6,7 | 5,4 | 6,3 | 3,3 | 5,6 | 5,0 | 6,2 | 5,0 | 4,6 | 7,1 | 5,0 | **65,1** |
| **1110** | 3,6 | 2,6 | 4,0 | 3,7 | 4,2 | 5,5 | 5,4 | 5,9 | 7,8 | 6,1 | 4,2 | 3,1 | **56,1** |
| **Media** | **2,6** | **2,9** | **3,2** | **3,1** | **2,7** | **3,6** | **3,3** | **3,9** | **5,0** | **4,3** | **3,8** | **2,4** | **41,0** |



Los valores de velocidad de viento de la racha máxima oscilan entre 74 y 167 km/h.

La dirección de los vientos predominantes es Oeste, siendo, también, muy frecuentes los vientos de dirección Noroeste, con velocidades medias de 13,87 y 13,43 km/h respectivamente, siendo estas velocidades medias, a su vez, los valores más elevados de las velocidades medias en las diversas direcciones analizadas.

Los valores mensuales medios máximos de la frecuencia tienen lugar para la dirección Oeste con el 15,4 % en el mes de mayo, presentando una velocidad media de 12,60 km/h.

Entre los meses de septiembre y abril tienen lugar los vientos de más de 91 km/h. Durante todo el año se producen vientos de velocidad superior o igual a 91 km/h en una media de 0,4 días, mientras que los que presentan una velocidad superior o igual a los 36 km/h son los más frecuentes, produciéndose una media de 14 días al año, siendo 5 días al año la frecuencia de los vientos de velocidad superior o igual a 55 km/h.

*Dirección, velocidad y % de ocurrencia de la rach*

| MES | ENERO | | FEBRERO | | MARZO | | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIRECCIÓN | % | V | % | V | % | V | % | V | % | V | % | V |
| N | 1,29 | 10,29 | 2,77 | 11,40 | 4,26 | 15,11 | 4,97 | 14,40 | 5,89 | 15,23 | 5,31 | 13,06 |
| NNE | 1,23 | 8,29 | 1,71 | 8,86 | 2,03 | 8,00 | 3,06 | 10,49 | 3,31 | 9,51 | 4,09 | 8,94 |
| NE | 3,71 | 11,00 | 8,14 | 13,91 | 13,86 | 17,74 | 15,71 | 18,80 | 18,26 | 19,46 | 22,89 | 19,49 |
| ENE | 1,31 | 6,54 | 3,09 | 7,63 | 4,46 | 9,60 | 4,60 | 11,49 | 3,31 | 9,60 | 3,80 | 10,49 |
| E | 5,46 | 13,31 | 6,46 | 14,29 | 5,43 | 16,60 | 3,66 | 14,60 | 3,14 | 15,97 | 2,29 | 12,34 |

*Dirección, velocidad y % de ocurrencia de la racha máxima. Estación 1109 Paravas "Aeropuerto".*

| MES | ENERO | | FEBRERO | | MARZO | | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | | NOVIEMBRE | | DICIEMBRE | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIRECCIÓN | % | V | % | V | % | V | % | V | % | V | % | V | % | V | % | V | % | V | % | V | % | V | % | V |
| N | 1,51 | 8,14 | 3,37 | 8,17 | 4,31 | 9,71 | 4,34 | 9,11 | 5,11 | 9,03 | 4,74 | 8,71 | 5,14 | 8,03 | 3,57 | 6,94 | 3,20 | 8,03 | 2,37 | 7,91 | 3,06 | 9,31 | 2,80 | 9,23 |
| NNE | 1,51 | 5,20 | 1,94 | 3,89 | 1,97 | 4,00 | 2,17 | 4,37 | 3,14 | 4,51 | 2,43 | 4,00 | 2,69 | 4,60 | 2,77 | 3,66 | 2,09 | 3,17 | 1,69 | 2,37 | 0,71 | 3,40 | 0,71 | 3,51 |
| NE | 3,17 | 8,34 | 6,09 | 9,49 | 8,49 | 11,09 | 11,03 | 12,03 | 9,17 | 14,14 | 14,57 | 12,66 | 14,97 | 13,06 | 12,14 | 11,54 | 10,71 | 11,06 | 6,14 | 9,43 | 3,77 | 10,00 | 3,31 | 10,60 |
| ENE | 1,83 | 3,69 | 3,74 | 6,83 | 3,86 | 7,34 | 4,77 | 7,63 | 4,17 | 7,91 | 5,86 | 8,94 | 6,03 | 8,23 | 5,31 | 6,80 | 4,91 | 7,31 | 3,06 | 5,66 | 2,74 | 5,46 | 2,43 | 5,49 |
| E | 8,06 | 11,11 | 8,46 | 11,43 | 10,11 | 13,91 | 8,43 | 15,74 | 7,77 | 14,26 | 7,86 | 13,66 | 8,00 | 15,20 | 9,60 | 13,31 | 10,03 | 12,54 | 9,89 | 10,83 | 8,46 | 11,06 | 7,14 | 11,20 |
| ESE | 3,63 | 6,20 | 2,77 | 5,74 | 1,57 | 2,89 | 1,94 | 4,66 | 1,49 | 5,09 | 1,49 | 3,94 | 2,14 | 5,31 | 1,74 | 3,66 | 2,34 | 5,34 | 1,97 | 3,37 | 2,77 | 4,91 | 3,43 | 5,34 |
| SE | 4,54 | 9,14 | 3,91 | 8,54 | 3,09 | 7,86 | 1,97 | 5,43 | 2,40 | 7,97 | 2,51 | 7,06 | 1,77 | 5,26 | 2,40 | 7,66 | 2,77 | 6,43 | 3,97 | 9,11 | 4,09 | 7,94 | 4,43 | 9,80 |
| SSE | 2,29 | 5,26 | 1,74 | 5,34 | 0,66 | 2,09 | 1,00 | 2,77 | 0,43 | 2,23 | 0,26 | 1,46 | 0,34 | 1,34 | 0,51 | 1,71 | 0,91 | 2,23 | 2,26 | 5,31 | 1,86 | 4,83 | 1,69 | 5,86 |
| S | 13,71 | 17,20 | 12,63 | 16,94 | 7,91 | 14,69 | 4,94 | 13,66 | 3,91 | 11,91 | 1,63 | 7,66 | 0,80 | 3,60 | 1,34 | 4,54 | 4,09 | 9,71 | 7,94 | 14,51 | 10,34 | 14,89 | 12,23 | 14,77 |
| SSW | 0,00 | 6,20 | 1,51 | 6,89 | 1,31 | 6,54 | 1,54 | 5,97 | 1,17 | 4,69 | 0,23 | 0,86 | 0,31 | 1,57 | 0,43 | 1,37 | 1,00 | 4,20 | 2,00 | 7,11 | 1,80 | 5,06 | 3,37 | 7,03 |
| SW | 8,00 | 10,86 | 5,86 | 10,91 | 4,20 | 9,00 | 5,26 | 9,77 | 3,23 | 8,17 | 3,74 | 7,69 | 2,54 | 4,94 | 4,46 | 7,74 | 5,03 | 8,49 | 5,51 | 9,49 | 8,00 | 10,23 | 8,54 | 12,00 |
| WSW | 5,46 | 6,80 | 5,89 | 7,23 | 5,66 | 6,14 | 6,89 | 7,03 | 5,89 | 5,31 | 6,43 | 5,00 | 6,20 | 4,23 | 5,80 | 4,97 | 6,26 | 6,17 | 5,69 | 6,97 | 7,06 | 8,80 | 6,43 | 7,49 |
| W | 11,69 | 16,29 | 12,43 | 16,20 | 13,34 | 15,29 | 13,29 | 14,60 | 15,40 | 12,60 | 14,03 | 11,80 | 12,80 | 12,09 | 14,46 | 12,43 | 11,34 | 12,40 | 11,74 | 12,60 | 11,60 | 13,94 | 10,63 | 16,20 |
| WNW | 3,17 | 9,51 | 2,26 | 8,77 | 3,57 | 8,54 | 2,63 | 7,37 | 3,46 | 8,46 | 3,54 | 6,97 | 2,60 | 6,71 | 3,54 | 6,06 | 3,03 | 5,26 | 2,40 | 6,09 | 1,63 | 7,91 | 2,63 | 7,31 |
| NW | 6,94 | 16,29 | 8,06 | 14,94 | 11,17 | 14,80 | 14,03 | 13,54 | 14,89 | 13,20 | 12,14 | 10,63 | 13,00 | 11,00 | 11,60 | 10,40 | 8,89 | 10,23 | 7,60 | 13,91 | 7,77 | 16,66 | 6,91 | 15,60 |
| NNW | 0,54 | 7,83 | 0,74 | 3,71 | 0,94 | 4,14 | 1,23 | 5,11 | 1,43 | 4,69 | 1,14 | 3,86 | 1,00 | 4,06 | 0,71 | 2,29 | 0,86 | 3,89 | 1,06 | 5,51 | 0,74 | 4,17 | 0,63 | 4,89 |

## 6.3. ÍNDICES CLIMÁTICOS

Como es imposible el tratamiento conjunto de todos los parámetros climáticos anteriormente citados, se hace necesaria la inclusión de unos criterios objetivos de definición del clima que se base en la integración de las variables consideradas más importantes.

Se obtienen unos índices teóricos en base a los cuales se puede establecer una clasificación del territorio de estudio. Se considerarán los tres tipos más significativos:

- Los térmicos, basados en el régimen de la temperatura del aire.
- Los termopluviométricos, basados en la consideración simultánea de la precipitación y la temperatura.
- Los hídricos, basados en las cantidades de precipitación y de evaporación.

### 6.3.1. ÍNDICE DE TEMPERATURA EFECTIVA DE THORNTHWAITE (IT).

Se trata de un índice térmico expresado de la siguiente forma:

It = 5,4*T siendo T la temperatura media anual en ºC.

Para los distintos valores se da una calificación distinta al clima y a la vegetación de la zona.

| Índice de Thornthwaite (*It*) | Clima | Vegetación |
|---|---|---|
| **> 125** | Macrotermal | Floresta tropical |
| **65 – 125** | Mesotermal | Floresta media |
| **30 – 65** | Microtermal | Floresta microtermal |
| **15 – 30** | Taiga (frío) | Floresta de coníferas |
| **0 – 15** | Tundra (frío) | Tundra (musgo) |
| **0** | Nieve | |

Se han calculado también estos índices para los datos obtenidos de las publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente y del Ministerio de Fomento para la zona considerada.

| **Datos** | **Temp.med. anual (ºC)** | **Índice *It*** | **Clima** | **Vegetación** |
|---|---|---|---|---|
| **M.O.P.** | 13,9 | 75,1 | Mesotermal | Floresta media |
| **M.M.A.** | 14,2 | 76,7 | Mesotermal | Floresta media |
| **1109** | 14,0 | 75,6 | Mesotermal | Floresta media |
| **1110** | 14,3 | 77,2 | Mesotermal | Floresta media |
| **1112E** | 13,9 | 75,1 | Mesotermal | Floresta media |

La región de estudio se encuentra en la zona húmeda, con un clima mesotermal y una vegetación tipo floresta media.

### 6.3.2. ÍNDICE DE BLAIR.

Es un índice pluviométrico que clasifica el clima en función de la precipitación media anual (en mm) de la zona.

| **Estación** | **Prec. Med. Anual (mm)** | **Clima** |
|---|---|---|
| **M.O.P.** | 1197 | Húmedo |
| **M.M.A** | 1268 | Húmedo |
| **1109** | 1345 | Húmedo |
| **1110** | 1246 | Húmedo |
| **1112E** | 1185 | Húmedo |
| **1113C** | 1395 | Húmedo |

### 6.3.3. ÍNDICE DE MARTONNE (IA).

Se trata de un índice termopluviométrico y, por lo tanto, tendrá en cuenta valores de temperatura y precipitaciones. Su expresión es:

$$I_a = \frac{R}{T + 10}$$

siendo T la temperatura media anual en ºC y R la precipitación anual en mm. Según los valores de dicho índice, Martonne clasifica el terreno en:

| Índice de Martonne (*Ia*) | Terreno |
|---|---|
| **0 – 5** | Desierto |
| **5 – 10** | Estepa desértica, con posibilidad de cultivos de regadío |
| **10 – 20** | Zona de transición, con escorrentías temporales |
| **20 – 30** | Escorrentía con posibilidad de cultivos sin riego |
| **30 – 40** | Escorrentía fuerte y continua; permite la existencia de bosques |
| **> 40** | Exceso de escorrentía |

A partir de los datos obtenidos el valor del Índice de Martonne es el que se presenta en la siguiente tabla:

| Datos | Temperatura media anual (ºC) | Precipitación media anual (mm) | Índice *Ia* | Terreno |
|---|---|---|---|---|
| **M.O.P.** | 13,9 | 1197 | 50,1 | Exceso de escorrentía |
| **M.M.A.** | 14,2 | 1268 | 52,4 | Exceso de escorrentía |
| **1109** | 14,0 | 1345 | 56,0 | Exceso de escorrentía |
| **1110** | 14,3 | 1246 | 51,3 | Exceso de escorrentía |
| **1112E** | 13,9 | 1185 | 49,6 | Exceso de escorrentía |

### 6.3.4. ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTIN-REVENGA (IDR).

Estos autores distinguen cuatro zonas diferenciadas: húmeda, semiárida, árida y subdesértica.

El índice se calcula según la fórmula:

$$I_{DR} = \frac{100T}{P}$$

donde:

P Precipitación media anual (mm).

T Temperatura media anual (ºC).

| Índice Termopluviométrico de Dantin-Revenga (*IDR*) | Zona |
|---|---|
| **0 - 2** | Zona Húmeda |
| **2 - 3** | Zona Semiárida |
| **3 - 6** | Zona Árida |
| **> 6** | Zona Subárida |

Resultados:

| Datos | Precipitación media anual (mm) | Temperatura media anual (ºC) | Índice *IDR* | Zona |
|---|---|---|---|---|
| **M.O.P.** | 1197 | 13,9 | 1,16 | Zona Húmeda |
| **M.M.A.** | 1268 | 14,2 | 1,12 | Zona Húmeda |
| **1109** | 1345 | 14,0 | 1,04 | Zona Húmeda |
| **1110** | 1246 | 14,3 | 1,15 | Zona Húmeda |
| **1112E** | 1185 | 13,9 | 1,17 | Zona Húmeda |

### 6.3.5. ÍNDICE DE KNOCHE (IK).

Este índice termopluviométrico introduce un nuevo parámetro. Se expresa:

$$I_k = \frac{nR}{100(T+10)}$$

y considera el número medio de días de lluvia en el año (n).

| Índice de Knoche (*Ik*) | Aridez |
|---|---|
| **0 – 25** | Extrema |
| **25 – 50** | Severa |
| **50 – 75** | Normal |
| **75 – 100** | Moderada |
| **> 100** | Pequeña |

Resultados;

| Datos | Nº días lluvia | Prec. Med. Anual (mm) | Temp. Med. Anual (ºC) | Índice *Ik* |
|---|---|---|---|---|
| **M.M.A.** | 189 | 1268 | 14,2 | 99 |
| **1109** | 180 | 1345 | 14,0 | 101 |
| **1110** | 190 | 1246 | 14,3 | 97 |
| **1112E** | 167 | 1185 | 13,9 | 83 |

### 6.3.6. ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD DE GOREZYNSKI (IG).

Este índice se obtiene a partir de las temperaturas medias de los meses más cálido y más frío, y responde a la siguiente expresión:

$$I_G = 1.7 * \frac{t_{m12} - t_{m1}}{sen\emptyset} - 20.4$$

donde:

tm12 Temperatura media del mes más cálido.

tm1 Temperatura media del mes más frío.

ϕ Latitud.

Permite clasificar al clima, según los valores que se recogen en la siguiente tabla

| Índice de Continentalidad de Gorezynski (*IG*) | Clima |
|---|---|
| **0 - 10** | Marítimo |
| **10 - 20** | Semimarítimo |
| **20 - 30** | Continental |
| **> 30** | Muy continental |

Resultados:

| Datos | Temperatura media mes más cálido (ºC) | Temperatura media mes más frío (ºC) | Latitud | Índice *IG* | Clima |
|---|---|---|---|---|---|
| **1109** | 19,5 | 9,4 | 43:25:42N | 4,7 | Marítimo |
| **1110** | 19,8 | 9,9 | 43:27:53N | 4,1 | Marítimo |
| **1112E** | 20,0 | 9,4 | 43:26:30N | 5,8 | Marítimo |

### 6.3.7. ÍNDICE DE LANG (IL).

El índice de Lang se define como el cociente entre la lluvia anual y la temperatura media anual.

IL = Lluvia anual (en mm) / Temperatura media anual (en ºC)

Lang distingue las siguientes zonas:

| Índice de Lang (*Il*) | Zona |
|---|---|
| **0 - 20** | Desierto |
| **20 – 40** | Árida |
| **40 - 60** | Húmeda de estepas y sabanas |
| **60 - 100** | Húmeda de bosques ralos |
| **100 - 160** | Húmeda de bosques densos |
| **> 30** | Hiperhúmeda de prados y tundras |

Resultados:

| Datos | Precipitación media anual (mm) | Temperatura media anual (ºC) | Índice *I*I | Zona |
|---|---|---|---|---|
| **M.O.P.** | 1197 | 13,9 | 86,1 | Húmeda de bosques ralos |
| **M.M.A.** | 1268 | 14,2 | 89,3 | Húmeda de bosques ralos |
| **1109** | 1345 | 14,0 | 96,1 | Húmeda de bosques ralos |
| **1110** | 1246 | 14,3 | 87,1 | Húmeda de bosques ralos |
| **1112E** | 1185 | 13,9 | 85,2 | Húmeda de bosques ralos |

## 7. CÁLCULO DE LOS DÍAS DE TRABAJO

Para dicho cálculo se han utilizado los datos de las estaciones meteorológicas completados con los mapas de isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo, editados por la Dirección General de Carreteras.

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

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

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

*Coeficiente de reducción por helada ( ηm).*

| | 1109 | 1110 | 1112E | M.O.P. | Media |
|---|---|---|---|---|---|
| **Enero** | 0,9068 | 0,9839 | 0,9589 | 0,9839 | **0,9584** |
| **Febrero** | 0,9384 | 0,9911 | 0,9286 | 0,9893 | **0,9618** |
| **Marzo** | 0,9603 | 0,9990 | 0,9824 | 1,0000 | **0,9854** |
| **Abril** | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | **1,0000** |
| **Mayo** | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | **1,0000** |
| **Junio** | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | **1,0000** |
| **Julio** | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | **1,0000** |
| **Agosto** | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | **1,0000** |
| **Septiembre** | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | **1,0000** |
| **Octubre** | 0,9190 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | **0,9798** |
| **Noviembre** | 0,9835 | 1,0000 | 0,9912 | 1,0000 | **0,9937** |
| **Diciembre** | 0,9261 | 0,9974 | 0,9619 | 0,9968 | **0,9705** |

*Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos (τm) y por temperatura límite de mezclas bituminosas (τ´m).*

| | τ*m* | τ´*m* |
|---|---|---|
| **Enero** | 0,2903 | 0,7097 |
| **Febrero** | 0,2857 | 0,6786 |
| **Marzo** | 0,4194 | 0,7419 |
| **Abril** | 0,5667 | 0,8667 |
| **Mayo** | 0,9677 | 1,0000 |
| **Junio** | 1,0000 | 1,0000 |
| **Julio** | 1,0000 | 1,0000 |
| **Agosto** | 1,0000 | 1,0000 |
| **Septiembre** | 1,0000 | 1,0000 |
| **Octubre** | 0,8710 | 1,0000 |
| **Noviembre** | 0,6333 | 0,9000 |
| **Diciembre** | 0,3226 | 0,7419 |

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

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

*Coeficiente de reducción por lluvia límite 10 mm ( λm).*

| | 1109 | 1110 | 1112E | M.O.P. | Media |
|---|---|---|---|---|---|
| **Enero** | 0,8397 | 0,8638 | 0,8508 | 0,8387 | **0,8483** |
| **Febrero** | 0,8615 | 0,8790 | 0,8884 | 0,8929 | **0,8804** |
| **Marzo** | 0,8710 | 0,8889 | 0,9073 | 0,9032 | **0,8926** |
| **Abril** | 0,8788 | 0,8667 | 0,8458 | 0,9000 | **0,8728** |
| **Mayo** | 0,9013 | 0,9059 | 0,9118 | 0,9355 | **0,9136** |
| **Junio** | 0,9343 | 0,9472 | 0,9417 | 0,9333 | **0,9391** |
| **Julio** | 0,9492 | 0,9516 | 1,0000 | 0,9677 | **0,9671** |
| **Agosto** | 0,9208 | 0,9256 | 0,9315 | 0,9032 | **0,9203** |
| **Septiembre** | 0,8818 | 0,8972 | 0,9167 | 0,8667 | **0,8906** |
| **Octubre** | 0,8631 | 0,8674 | 0,8690 | 0,8065 | **0,8515** |
| **Noviembre** | 0,8101 | 0,8222 | 0,8083 | 0,8333 | **0,8185** |
| **Diciembre** | 0,8182 | 0,8351 | 0,8750 | 0,8065 | **0,8337** |

*Coeficiente de reducción por lluvia límite 1 mm ( λ´m).*

| | 1109 | 1110 | 1112E | M.O.P. | Media |
|---|---|---|---|---|---|
| **Enero** | 0,5806 | 0,5896 | 0,5867 | 0,5806 | **0,5844** |
| **Febrero** | 0,5801 | 0,5853 | 0,6272 | 0,6071 | **0,5999** |
| **Marzo** | 0,6276 | 0,6254 | 0,6794 | 0,7097 | **0,6605** |
| **Abril** | 0,6030 | 0,5852 | 0,5583 | 0,6667 | **0,6033** |
| **Mayo** | 0,6442 | 0,6434 | 0,6731 | 0,6774 | **0,6595** |
| **Junio** | 0,7313 | 0,7250 | 0,6938 | 0,6667 | **0,7042** |
| **Julio** | 0,7693 | 0,7688 | 0,7641 | 0,7097 | **0,7530** |
| **Agosto** | 0,7331 | 0,7231 | 0,7883 | 0,6774 | **0,7305** |
| **Septiembre** | 0,6818 | 0,6759 | 0,7333 | 0,6667 | **0,6894** |
| **Octubre** | 0,6364 | 0,6290 | 0,6250 | 0,5806 | **0,6178** |
| **Noviembre** | 0,5848 | 0,5741 | 0,5625 | 0,5333 | **0,5637** |
| **Diciembre** | 0,5777 | 0,5896 | 0,6190 | 0,5161 | **0,5756** |

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

Hormigones hidráulicos: cm = ηm * λm

Explanaciones: cm=2´m mλ λ + * ηm

Producción de áridos: cm= λm

Riegos y tratamientos superficiales o por penetración: cm = τm * λ´m

Mezclas bituminosas: cm = τ´m * λ´m

*Coeficientes de reducción de días laborables.*

| | Hormigones hidráulicos | Explanaciones | Producción de áridos | Riegos y tratamientos superficiales o por penetración | Mezclas bituminosas |
|---|---|---|---|---|---|
| **Enero** | 0,8129 | 0,6865 | 0,8483 | 0,1697 | 0,4147 |
| **Febrero** | 0,8468 | 0,7119 | 0,8804 | 0,1714 | 0,4071 |
| **Marzo** | 0,8796 | 0,7653 | 0,8926 | 0,2770 | 0,4901 |
| **Abril** | 0,8728 | 0,7381 | 0,8728 | 0,3419 | 0,5229 |
| **Mayo** | 0,9136 | 0,7866 | 0,9136 | 0,6382 | 0,6595 |
| **Junio** | 0,9391 | 0,8217 | 0,9391 | 0,7042 | 0,7042 |
| **Julio** | 0,9671 | 0,8601 | 0,9671 | 0,7530 | 0,7530 |
| **Agosto** | 0,9203 | 0,8254 | 0,9203 | 0,7305 | 0,7305 |
| **Septiembre** | 0,8906 | 0,7900 | 0,8906 | 0,6894 | 0,6894 |
| **Octubre** | 0,8342 | 0,7198 | 0,8515 | 0,5380 | 0,6178 |
| **Noviembre** | 0,8133 | 0,6867 | 0,8185 | 0,3570 | 0,5073 |
| **Diciembre** | 0,8091 | 0,6839 | 0,8337 | 0,1857 | 0,4271 |

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

-los días festivos; su coeficiente de reducción puede establecerse en cada caso a la vista del calendario laboral, habida cuenta de circunstancias extraordinarias (trabajo en días festivos en caso de urgencia, etc.).

-los días de climatología adversa, cuyo coeficiente de reducción se ha determinado.

Los días festivos pueden ser también de climatología adversa; y esto ha de tenerse en cuenta al efectuar la programación. Puede admitirse el criterio siguiente:

Si para un mes determinado, Cf representa el coeficiente de reducción de días festivos, y Cm el coeficiente de reducción climatológico para una clase de obra, (1 - Cm) representa la probabilidad de que un día cualquiera del mes presente climatología adversa; y (1 - Cm) x Cf la probabilidad de que un día laborable presente climatología adversa. El coeficiente de reducción total, será por lo tanto:

Ct = 1 - ( 1 - Cm ) x Cf

A partir de los coeficientes mensuales anteriores, se ha calculado un coeficiente medio anual de reducción climatológica para cada obra, ponderando los coeficientes de reducción de los días laborables de cada mes con sus propios días laborables.

*Coeficientes de reducción de días festivos.*

| Mes | Valor de *Cf* |
|---|---|
| **Enero** | 0,7097 |
| **Febrero** | 0,7143 |
| **Marzo** | 0,7097 |
| **Abril** | 0,6333 |
| **Mayo** | 0,7097 |
| **Junio** | 0,7000 |
| **Julio** | 0,7097 |
| **Agosto** | 0,7097 |
| **Septiembre** | 0,6667 |
| **Octubre** | 0,7097 |
| **Noviembre** | 0,7000 |
| **Diciembre** | 0,6129 |

*Coeficientes medios anuales para las diferentes obras*

| Tipo de obra | Hormigones hidráulicos | Explanaciones | Prod. de áridos | Riegos y ttos. superf. | Mezclas bituminosas. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Coeficientes** | 0,9142 | 0,8323 | 0,9216 | 0,6312 | 0,7090 |

*Coeficientes de reducción por días laborables netos. Valores medios mensuales*

| | Hormigones hidráulicos | Explanaciones | Producción de áridos | Riegos y tratamientos superficiales o por penetración | Mezclas bituminosas |
|---|---|---|---|---|---|
| **Enero** | 0,8672 | 0,7775 | 0,8923 | 0,4107 | 0,5846 |
| **Febrero** | 0,8906 | 0,7942 | 0,9146 | 0,4082 | 0,5765 |
| **Marzo** | 0,9145 | 0,8334 | 0,9238 | 0,4869 | 0,6381 |
| **Abril** | 0,9195 | 0,8341 | 0,9195 | 0,5832 | 0,6978 |
| **Mayo** | 0,9387 | 0,8485 | 0,9387 | 0,7433 | 0,7584 |
| **Junio** | 0,9574 | 0,8752 | 0,9574 | 0,7929 | 0,7929 |
| **Julio** | 0,9767 | 0,9007 | 0,9767 | 0,8247 | 0,8247 |
| **Agosto** | 0,9434 | 0,8761 | 0,9434 | 0,8087 | 0,8087 |
| **Septiembre** | 0,9271 | 0,8600 | 0,9271 | 0,7930 | 0,7930 |
| **Octubre** | 0,8824 | 0,8011 | 0,8946 | 0,6722 | 0,7287 |
| **Noviembre** | 0,8693 | 0,7807 | 0,8729 | 0,5499 | 0,6551 |
| **Diciembre** | 0,8830 | 0,8063 | 0,8981 | 0,5009 | 0,6488 |

# ANEJO Nº6 – TRÁFICO Y PLANEAMIENTO

*1. SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO; AFOROS* ____ *1*

**1.1. PROGNOSIS DE TRÁFICO** ____ **1**

1.1.1. INFORMACIÓN DISPONIBLE ____ 1

1.1.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS ____ 2

**1.2. CATEGORÍA DEL TRÁFICO** ____ **2**

*2. PLANEAMIENTO* ____ *3*

**2.1. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE CAMARGO** ____ **3**

**2.2. PLANEAMIENTO DE ASTILLERO** ____ **1**

# 1. SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO; AFOROS

Se parte de los datos disponibles del tráfico en la actualidad o de hace un periodo de tiempo relativamente reciente para obtener unos valores de la situación actual del tráfico en la zona, y así prever el mismo en la carretera objeto del proyecto en la actualidad en el futuro, haciendo así una previsión o prognosis del tráfico.

Para la caracterización de la demanda los datos han sido recopilados considerado las siguientes fuentes documentales:

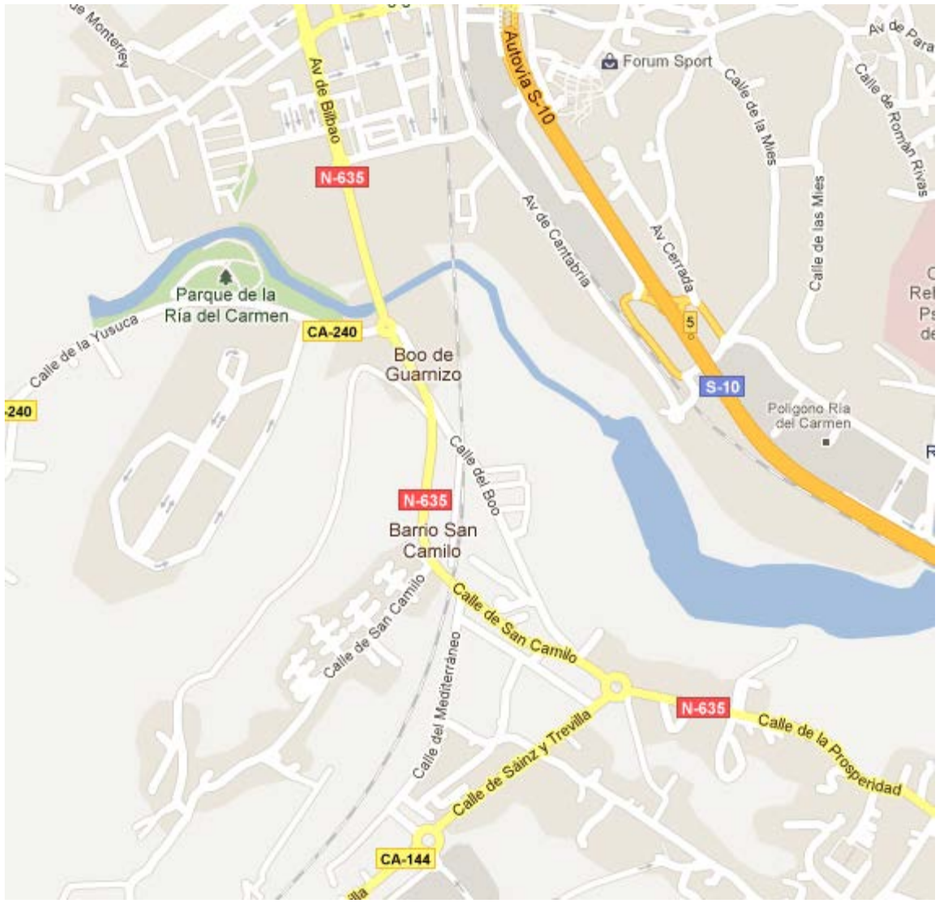
- Aforos disponibles de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en Cantabria.

- Proyecto de construcción "Autovía Ronda de la Bahía de Santander. Tramo: "Parbayón-Cacicedo", aprobado definitivamente por Resolución de la Dirección General de Carreteras del ministerio de Fomento de fecha 27 de junio de 2003; y con clave 48-S-4070

- Campaña de toma de datos 2003 realizada por Apia XXI.

En el estudio de tráfico realizado para el proyecto de construcción "Autovía Ronda de la Bahía de Santander. Tramo: "Parbayón-Cacicedo", mediante los aforos oficiales y la campaña de datos de aforos manuales, se modelizó la red viaria actual de la zona del entorno de la bahía de Santander. Los datos obtenidos en este estudio se han tomado como referencia para la asignación de tráfico del "Nuevo Tramo de la CA-144. Tramo: Enlace de La Cerrada- Boó de Guarnizo".

| | IMD | $IMD_P$ |
|---|---|---|
| 2003 | 7.540 | 679 |
| 2004 | 7.955 | 716 |
| 2005 | 8.392 | 755 |
| 2006 | 8.854 | 797 |
| 2007 | 9.341 | 841 |
| 2008 | 9.854 | 887 |




## 1.1. PROGNOSIS DE TRÁFICO

### 1.1.1. INFORMACIÓN DISPONIBLE

Se obtiene un valor de la IMD de 3575 vehículos en dirección Boo de Guarnizo – La Cerrada y de 3965 vehículos en dirección contraria, con lo que la IMD total de la nueva carretera es de 7540 vehículos.

### 1.1.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Un dato importante que se extrae de los datos analizados, es el del valor del tanto por ciento de pesados. En el mencionado estudio de tráfico tomado como partida se estableció un porcentaje medio de vehículos pesados a lo largo del año del 15 % para toda la zona estudiada.

Se considera en este caso que los valores del % de pesados del tramo que nos ocupa se asemejan a los de un polígono industrial, así teniendo en cuenta esto, e intentando quedar siempre del lado de la seguridad se establece un porcentaje medio de vehículos pesados a lo largo del año del 18 %.

Se supone por término medio un crecimiento no superior al 5,5 % anual acumulativo, como se desprende de la evolución reflejada por las estaciones de aforo presentes en la zona de estudio.

Con los datos de IMD obtenidos, y considerando un porcentaje de pesados del 18 %, se determinan las IMDp (Intensidad Media Diaria de pesados) por sentido, tanto para el año actual como para el año de puesta en servicio del nuevo vial.

## 1.2. CATEGORÍA DEL TRÁFICO

Según la nueva Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme" la categoría de tráfico pesado para el dimensionamiento del firme se obtiene según la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año en que se prevé la puesta en servicio de la carretera, introduciéndose nuevas categorías:

T1 : 2000 > IMDp > 800

T2 : 800 > IMDp > 200

T31 : 200 > IMDp > 100

T32 : 100 > IMDp > 50

T41 : 50 > IMDp > 25

T42 : 25 > IMDp

No disponiendo de datos de reparto de los vehículos pesados por carriles, seguimos lo señalado en la Instrucción:

En calzadas de 2 carriles y doble sentido de circulación, se considera que incide sobre cada carril el 50 % de la IMD de vehículos pesados de la carretera.

En carreteras con 2 carriles por sentido de circulación, se considera que inciden sobre el carril exterior (el de proyecto) todos los vehículos pesados que circulen en el sentido considerado, es decir el 50 % de la IMDp.

En carreteras de 3 ó más carriles por sentido, incide sobre el carril exterior el 85 % de los vehículos que circulen en el sentido considerado.

En calzadas anulares de glorietas, cuando sean de un carril incidirá sobre el mismo el 100 % de la IMDp calculada; cuando sean de 2 carriles, se considera que incide sobre el carril exterior el 100 % de la IMDp; cuando sean de 3 ó más carriles, se considera que incide sobre el carril exterior el 85 % de la IMDp.

Por último el volumen de tráfico pesado adoptado para el tronco del tramo de carretera correspondería a la categoría T1 para todas las vias proyectadas, excepto el ramal 3 de la glorieta de Maliaño donde se considera categoría de tráfico pesado T41 (al ser éste ramal de acceso privado).

# 2. PLANEAMIENTO

El presente anejo tiene por escenario los términos municipales de Camargo y de El Astillero. Ambos municipios quedan integrados en el área urbana generada en el entorno de la Bahía de Santander, aglomeración de la que la capital regional constituye la cabeza y núcleo principal.

El proyecto que nos ocupa daría servicio a las actividades industriales de la zona (Polígono de la Ría del Carmen, Fyesa, Polígono de Morero…), actividades agrarias y construcciones asociadas, zonas residenciales, grandes ejes de comunicación, zonas donde está previsto un desarrollo industrial como los futuros PSIR de La Pasiega y Piélagos-Villaescusa.

La amplia variedad de actividades y usos generados queda recogida en los planeamientos municipales.

## 2.1. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE CAMARGO

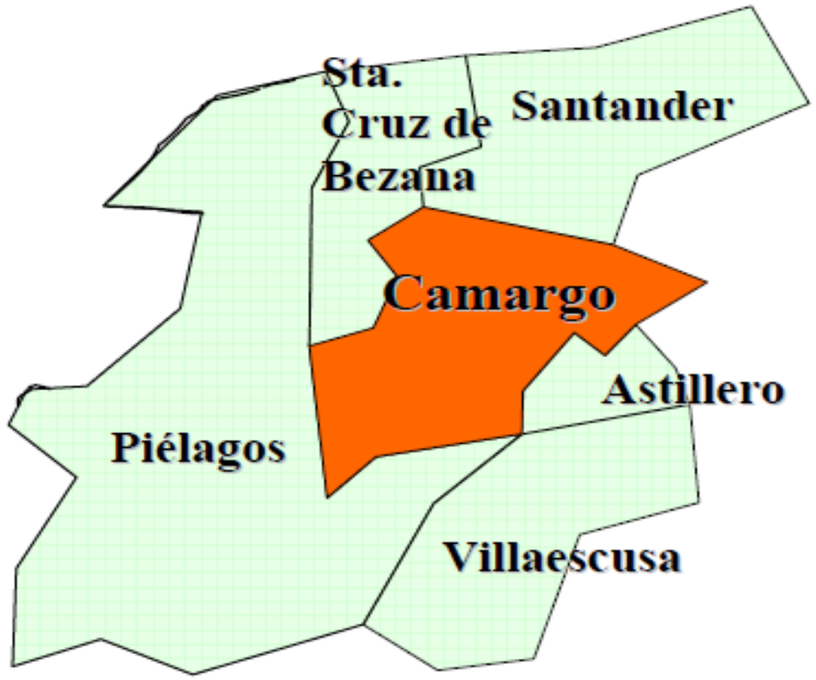
El Ayuntamiento Pleno en sesión celebrada el 4 de octubre de 2005 realizaba la primera aprobación provisional del PGOU revisado. Se incorpora las determinaciones de los informes sectoriales emitidos al anterior documento del Plan General.

También se han introducido las modificaciones derivadas de la entrada en vigor de la ley 8/2007 de suelo y de las leyes ambientales (estatal y autonómica) que han entrado en vigor con posterioridad al anterior documento aprobado.

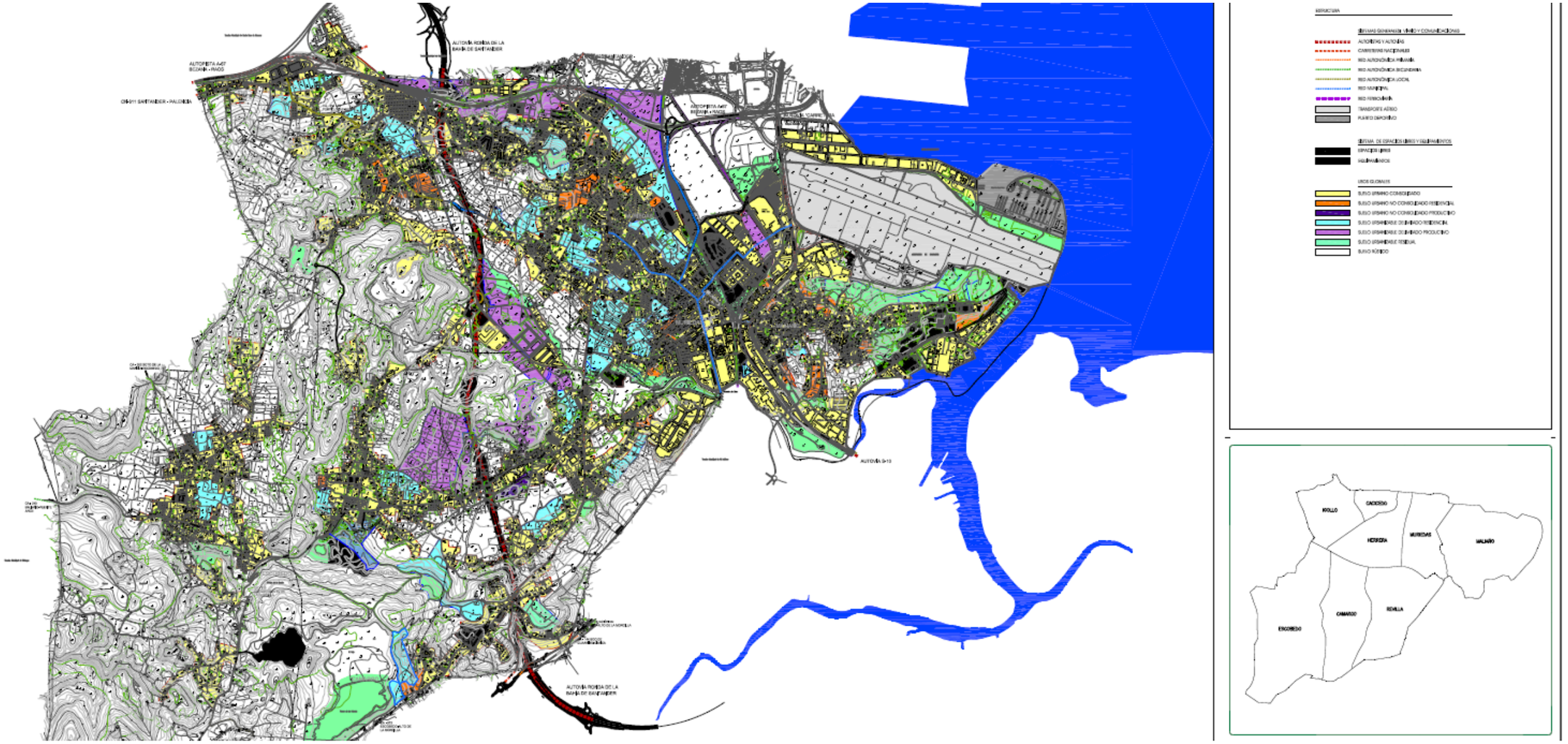
El nuevo Plan General contiene más de un millón de metros cuadrados de suelo productivo, industrial y comercial, cuyo grueso se sitúa en el entorno de la autovía Ronda de la Bahía, entre los nudos de La Verde y Revilla.

Establece un crecimiento residencial limitado y contempla bolsas de suelo público y privado en las que se calcula que podrían construirse más de 1.000 viviendas de protección oficial -de régimen general y especial.

La posición del Municipio en el área de influencia de la capital cántabra se manifiesta igualmente, por la presión que determinadas actividades ejercen/ sobre el suelo rústico, por lo que interesa revisar e intensificar las medidas de control normativo dirigidas a regular con especial cuidado algunas de las actividades que mayor deterioro causan sobre el suelo Rústico.




El municipio de Camargo se encuadra en la zona norte de Cantabria, muy cercano a la capital regional, Santander, y se inscribe en la denominada Comarca de la Bahía de Santander. Su cercanía al principal centro económico y poblacional regional y su situación en el más dinámico corredor de Cantabria, que une Santander con Torrelavega, son factores clave para comprender la configuración actual del espacio, además del dinamismo y multifuncionalidad de la que goza el territorio camargués.


AUTOVÍA RONDA DE LA BAHÍA DE SANTANDER
AUTOPISTA A-67 BEDAÑA - RAOS
CA-911 SANTANDER - PALENCIA
AUTOVÍA S-10
AUTOVÍA RONDA DE LA BAHÍA DE SANTANDER
ESTRUCTURA
SISTEMA GENERADOR URBANO Y COMUNICACIONES
AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS
CARRETERAS NACIONALES
RED AUTONÓMICA PRIMARIA
RED AUTONÓMICA SECUNDARIA
RED AUTONÓMICA LOCAL
RED MUNICIPAL
RED FERROVIARIA
TRANSPORTE AÉREO
PUERTO DEPORTIVO
SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES Y EQUIPAMIENTOS
ESPACIOS LIBRES
EQUIPAMIENTOS
USOS GLOBALES
SUELO URBANO CONSOLIDADO
SUELO URBANO NO CONSOLIDADO RESIDENCIAL
SUELO URBANO NO CONSOLIDADO PRODUCTIVO
SUELO URBANIZABLE DELIMITADO RESIDENCIAL
SUELO URBANIZABLE DELIMITADO PRODUCTIVO
SUELO URBANIZABLE RESIDUAL
SUELO RÚSTICO
ROLLO
CACICEDO
HERRERA
MUÑECAS
VALLAÑO
ESCOBEDO
CAMARGO
REVILLA

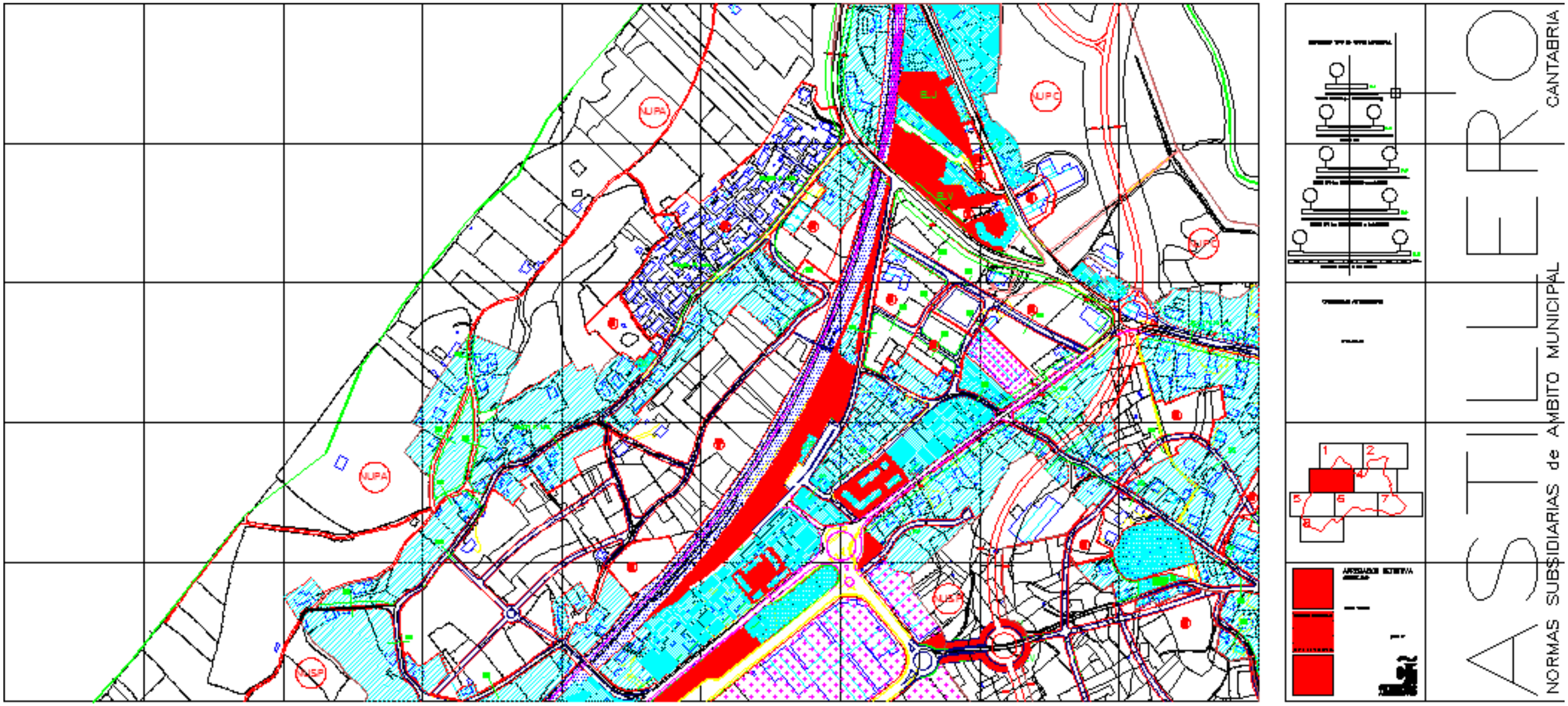
## 2.2. PLANEAMIENTO DE ASTILLERO

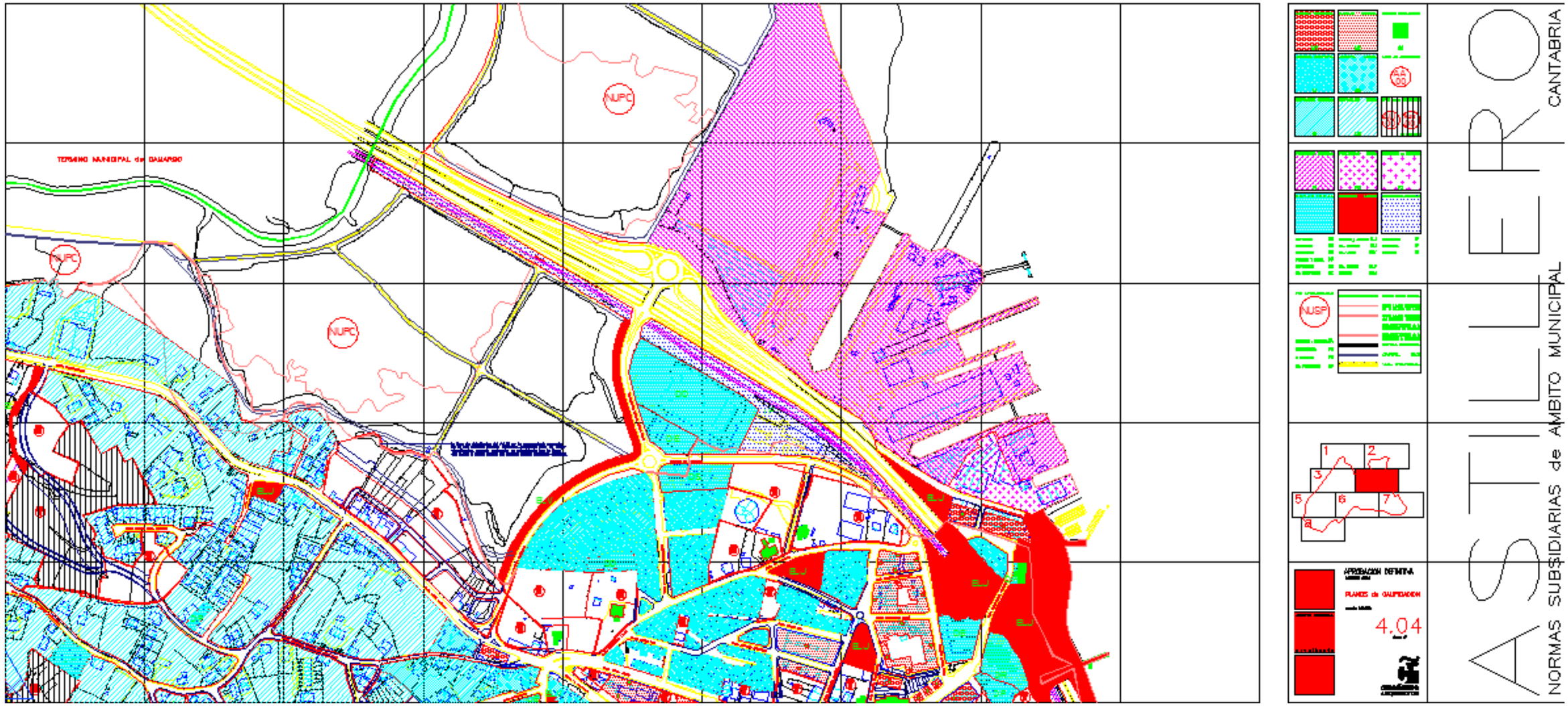
El Ayuntamiento de Astillero no cuenta en la actualidad con un Plan General de Ordenación Urbana. Regula su planeamiento por medio de las Normas Subsidiarias aprobadas de manera definitiva en el año 2000. En dicha norma se plantea el vial de conexión de este proyecto motiva el presente proyecto de construcción, con la ejecución de una glorieta de enlace con la red viaria en la zona urbana.

El proyecto actúa sobre una pequeña zona del municipio, sobre suelos no urbanizables y urbanos.

La normativa establece categorías diferentes de protección para suelos no urbanizables: ambiental y paisajística, agropecuaria, protección de costa. Junto a ellas coexiste un tipo genérico de suelo no urbanizable sin protección.

La traza de la obra transcurre tipo C, Suelo No Urbanizable Protegido de Protección de Costa (NUPC), sobre la que se pueden construir obras públicas.


SUELO URBANO
SUELO URBANIZABLE
SUELO NO URBANIZABLE
SISTEMAS GENERALES
ZONAS VERDES
EQUIPAMIENTOS
VIARIO
SUELO URBANO
SUELO URBANIZABLE
SUELO NO URBANIZABLE
SISTEMAS GENERALES
ZONAS VERDES
EQUIPAMIENTOS
VIARIO
UPA
UPC
UPA
UPA
UPA
UPC
SUP
1
2
4
5
6
7
8
ASTILLERO
CANTABRIA
NORMAS SUBSIDIARIAS de AMBITO MUNICIPAL


TERMINO MUNICIPAL de GUARNIZO
NUPC
NUPC
NUPC
NUSP
APROBACION DEFINITIVA
PLANOS de CALIFICACION
4.04
ASTILLERO
NORMAS SUBSIDIARIAS de AMBITO MUNICIPAL
CANTABRIA

# ANEJO Nº7 – FOTOGRÁFICO

# ANEJO Nº8 – ESTUDIO DE TRAZADO GEOMÉTRICO

*1. INTRODUCCIÓN* _____ *2*

*2. TRAZADO EN PLANTA* _____ *2*

*3. TRAZADO EN ALZADO* _____ *2*

*4. SECCIÓN TIPO* _____ *3*

*5. CÁLCULOS* _____ *3*

# 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el estudio del trazado, tanto en planta como en alzado, de la carretera del proyecto. La normativa utilizada es la normativa española vigente de trazado que corresponde a la Norma 3.1 – I.C.

También se describe la sección tipo considerada para el tronco de la vía objeto del proyecto.

# 2. TRAZADO EN PLANTA

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

- Velocidad de proyecto de 80 km/h.
- Norma 3.1 – I.C.
- Acercar la traza a la zona urbana, para interferir lo menos posible en el medio natural de la ría.
- Que el trazado a su paso sobre la ría sea totalmente recto, abaratando los costes de construcción del puente.

Para satisfacer estos criterios de diseño se han usado los radios mínimos permitidos por la normativa, es decir, un radio de 250m para las curvas circulares. A su vez, el peralte utilizado durante las curvas circulares es del 8%.

Como curva de transición entre alineaciones rectas y arcos circulares se ha elegido la clotoide. Esta se caracteriza por ser la curva que mejor se adapta para conseguir que el tránsito de una trayectoria curvilínea de radio constante, circular, a una trayectoria rectilínea o viceversa se haga gradualmente (velocidad de giro constante a velocidad de avance constante).

Para la obtención del parámetro A mínimo de las clotoides de diseño se han comprobado los tres criterios recogidos en la norma:

- Variación del peralte transversal: la longitud de la clotoide deberá tener un valor mínimo para que la transición del peralte transversal pueda realizarse de forma cómoda y segura para la conducción.
- Variación de la aceleración centrifuga**:** este criterio da un valor mínimo al parámetro A de la clotoide para que las aceleraciones centrifugas no supongan una incomodidad para los usuarios de la vía, lo cual también afecta a la seguridad.
- Percepción visual: este criterio es necesario para que la curva resulte fácilmente perceptible al conductor, de forma que la conducción se realice de forma fluida y sin efectos extraños o la creación de zonas de poca visibilidad.

En nuestro trazado el menor valor que encontramos es A = 85. Por lo que cumplimos estos criterios consiguiendo suavidad en el trazado ya que se ha diseñado para una conducción cómoda y segura.

# 3. TRAZADO EN ALZADO

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

En nuestro proyecto sólo disponemos de acuerdos cóncavos, con unos valores mínimos obtenidos mediante la norma para una velocidad de 80 km/h de: Kv = 3880 m.

La inclinación de rasante máxima de la carretera es del 1.94%.

## 4. SECCIÓN TIPO

Para el diseño de la sección tipo se ha definido la acera en el lado de la ría, con el objeto de que los peatones tenga unas mejores vistas en su caminar.

La sección tipo considerada es la siguiente:

- Calzada única de doble sentido de circulación
- Calzada: 2 carriles de 3,6 m cada uno.
- Arcenes: arcén de 1.5 m a ambos lados.
- Acera en el lado de la ría de 1,80 m.
- Bordillo tipo C9-R5 entre la acera y el arcén.

## 5. CÁLCULOS

A continuación se incluyen las salidas de ordenador de los cálculos mecanizados del tronco, de los puntos singulares, los cuales completan los correspondientes planos de trazado tanto en planta como en alzado.

**DATOS DE TRAZADO EN PLANTA**

Tangent Data

| Description | PT Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| Start: | 0+00.000 | 4806965.120 | 432424.020 |
| End: | 2+00.006 | 4806800.667 | 432310.189 |

Tangent Data

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Length: | 200.006 | Course: | S 34° 41' 24.8738" W |

Spiral Point Data

| Description | Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| TS: | 2+00.006 | 4806800.667 | 432310.189 |
| SPI: | | 4806784.877 | 432299.260 |
| SC: | 2+28.806 | 4806776.680 | 432294.258 |

Spiral Curve Data: clothoid

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Length: | 28.800 | L Tan: | 19.203 |
| Radius: | 250.000 | S Tan: | 9.603 |
| Theta: | 03° 18' 00.8528" | P: | 0.138 |
| X: | 28.790 | K: | 14.398 |
| Y: | 0.553 | A: | 84.853 |
| Chord: | 28.796 | Course: | S 33° 35' 24.7008" W |

Curve Point Data

| Description | Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| SC: | 2+28.806 | 4806776.680 | 432294.258 |
| RP: | | 4806646.465 | 432507.668 |
| CS: | 4+61.496 | 4806553.061 | 432275.772 |

Circular Curve Data

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Delta: | 53° 19' 43.4199" | Type: | LEFT |
| Radius: | 250.000 | | |
| Length: | 232.690 | Tangent: | 125.542 |
| Mid-Ord: | 26.587 | External: | 29.751 |
| Chord: | 224.382 | Course: | S 04° 43' 32.3110" W |

Spiral Point Data

| Description | Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| CS: | 4+61.496 | 4806553.061 | 432275.772 |
| SPI: | | 4806544.153 | 432279.360 |
| SS: | 4+90.296 | 4806526.783 | 432287.548 |

Spiral Curve Data: clothoid

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Length: | 28.800 | L Tan: | 19.203 |
| Radius: | 250.000 | S Tan: | 9.603 |
| Theta: | 03° 18' 00.8528" | P: | 0.138 |
| X: | 28.790 | K: | 14.398 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Y: | 0.553 | A: | 84.853 |
| Chord: | 28.796 | Course: | S 24° 08' 20.0787" E |

Spiral Point Data

| Description | Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| SS: | 4+90.296 | 4806526.783 | 432287.548 |
| SPI: | | 4806509.413 | 432295.736 |
| SC: | 5+19.096 | 4806500.505 | 432299.324 |

Spiral Curve Data: clothoid

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Length: | 28.800 | L Tan: | 19.203 |
| Radius: | 250.000 | S Tan: | 9.603 |
| Theta: | 03° 18' 00.8528" | P: | 0.138 |
| X: | 28.790 | K: | 14.398 |
| Y: | 0.553 | A: | 84.853 |
| Chord: | 28.796 | Course: | S 24° 08' 20.0787" E |

Curve Point Data

| Description | Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| SC: | 5+19.096 | 4806500.505 | 432299.324 |
| RP: | | 4806407.102 | 432067.428 |
| PT: | 6+52.865 | 4806369.205 | 432314.539 |

Circular Curve Data

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Delta: | 30° 39' 27.4911" | Type: | RIGHT |
| Radius: | 250.000 | | |
| Length: | 133.769 | Tangent: | 68.527 |
| Mid-Ord: | 8.894 | External: | 9.222 |
| Chord: | 132.179 | Course: | S 06° 36' 35.6534" E |

**DATOS DE TRAZADO EN ALZADO**

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000,00, fin: 0+656,61

Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K. de PAV: | 0+151,28 | Elevación: | 12,077m |
| P.K. de VAV: | 0+164,16 | Elevación: | 11,827m |
| P.K. de PTV: | 0+177,03 | Elevación: | 11,629m |
| Punto bajo: | 0+177,03 | Elevación: | 11,629m |
| Inclinación de rasante T.E. (%): | -1,94% | Inclinación de rasante T.S. (%): | -1,54% |
| Cambio (%): | 0,39% | K: | 65,331m |
| Longitud de curva: | 25,758m | Radio de curva | 6.533,059m |
| Distancia de iluminación: | | | |

Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K. de PAV: | 0+434,35 | Elevación: | 7,658m |
| P.K. de VAV: | 0+451,08 | Elevación: | 7,399m |
| P.K. de PTV: | 0+467,82 | Elevación: | 7,285m |
| Punto bajo: | 0+467,82 | Elevación: | 7,285m |
| Inclinación de rasante T.E. (%): | -1,54% | Inclinación de rasante T.S. (%): | -0,68% |
| Cambio (%): | 0,86% | K: | 38,806m |
| Longitud de curva: | 33,471m | Radio de curva | 3.880,645m |
| Distancia de iluminación: | | | |

# ANEJO Nº9 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

*1. INTRODUCCIÓN* 2

*2. SECCIÓN TRANSVERSAL* 2

2.1. SECCIÓN EN RECTA 2

2.2. SECCIÓN EN CURVA 2

2.3. SECCIÓN EN GLORIETA 2

*3. MOVIMIENTOS DE TIERRAS* 2

3.1. TRONCO 2

3.2. GLORIETA DE LA CERRADA 4

3.3. RAMAL 1 DE LA GLORIETA DE LA CERRADA 5

3.4. RAMAL 2 DE LA GLORIETA DE LA CERRADA 5

3.5. GLORIETA DE BOO DE GUARNIZO 6

3.6. RAMAL 1 DE LA GLORIETA DE BOO DE GUARNIZO 6

3.7. RAMAL 2 DE LA GLORIETA DE BOO DE GUARNIZO 7

*4. VERTEDEROS* 7

*5. DIAGRAMA DE MASAS* 8

# 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se va a definir los movimientos de tierra a ejecutar para el desarrollo de la obra objeto del proyecto. Se facilitan los volúmenes de material necesarios para la formación de los terraplenes, y el volumen de material sobrante para la formación de vertederos.

# 2. SECCIÓN TRANSVERSAL

## 2.1. SECCIÓN EN RECTA

La sección transversal está formada por una plataforma de 12.4 m. de ancho que consta de 2 carriles de 3.5 m, dos arcenes de 1.5m y una acera de 1.8m. A esto habrá que añadir la disposición de cunetas y bordillos.

## 2.2. SECCIÓN EN CURVA

La sección transversal adoptará una pendiente transversal en la superficie de rodadura igual al peralte correspondiente al radio de la curva en planta, según los valores indicados en el cuadro 6 de la Instrucción 3.1-IC de trazado de carreteras. Las capas inferiores tomarán una pendiente transversal igual a la de la calzada. La pendiente transversal de los arcenes en curva será la misma que en la calzada.

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

## 2.3. SECCIÓN EN GLORIETA

Se adoptará una peralte del 2%, y las capas inferiores tomarán la misma pendiente transversal. Consta de los mismos elementos que la sección recta.

# 3. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Teniendo en cuenta los taludes de desmonte y terraplén, el resultado global del movimiento de tierras es el siguiente:

| | |
|---|---|
| **Terraplén ( $m^3$)** | 33555,63 |
| **Desmonte ( $m^3$)** | 1023,15 |

A continuación se adjuntan las tablas de los movimientos de tierras de la traza por partes.

## 3.1. TRONCO

Los primeros metros corresponden al puente, por lo que no hay movimiento de tierras.

| | Tipo de área | Vol. incremental | Vol. Acumulado |
|---|---|---|---|
| | | **Metros cúbicos** | **Metros cúbicos** |
| **P.K.: 0+030.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+040.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+060.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+080.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **P.K.: 0+100.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+120.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+140.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+160.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+180.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+200.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+209.930** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+220.000** | | | |
| | Terraplén | 1079,16 | 1079,16 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+240.000** | | | |
| | Terraplén | 2754,27 | 3833,43 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+260.000** | | | |
| | Terraplén | 2531,42 | 6364,86 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+280.000** | | | |
| | Terraplén | 2315,77 | 8680,63 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+300.000** | | | |
| | Terraplén | 2107,72 | 10788,35 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+320.000** | | | |
| | Terraplén | 1909,14 | 12697,49 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+340.000** | | | |
| | Terraplén | 1717,23 | 14414,72 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+360.000** | | | |
| | Terraplén | 1532 | 15946,71 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+380.000** | | | |
| | Terraplén | 1355,29 | 17302,01 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+400.000** | | | |
| | Terraplén | 1186,19 | 18488,2 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+420.000** | | | |
| | Terraplén | 1024,7 | 19512,9 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+440.000** | | | |
| | Terraplén | 872,71 | 20385,61 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+460.000** | | | |
| | Terraplén | 746,54 | 21132,15 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+480.000** | | | |
| | Terraplén | 661,77 | 21793,93 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+500.000** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Terraplén | 600,79 | 22394,72 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+500.994** | | | |
| | Terraplén | 21,92 | 22416,64 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+510.686** | | | |
| | Terraplén | 0 | 22416,64 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+520.000** | | | |
| | Terraplén | 208,51 | 22625,15 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+540.000** | | | |
| | Terraplén | 483,96 | 23109,11 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+560.000** | | | |
| | Terraplén | 427,61 | 23536,72 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+580.000** | | | |
| | Terraplén | 372,7 | 23909,42 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+600.000** | | | |
| | Terraplén | 319,17 | 24228,6 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+620.000** | | | |
| | Terraplén | 268,4 | 24497 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+630.000** | | | |
| | Terraplén | 115,27 | 24612,27 |
| | Desmonte | 0 | 0 |

## 3.2. GLORIETA DE LA CERRADA

| | Tipo de área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|
| | | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| **P.K.: 0+000.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 0.00 | 0.00 |
| **P.K.: 0+006.002** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 0.00 | 0.00 |
| **P.K.: 0+020.000** | | | |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| | Terraplén | 155.02 | 155.02 |
| **P.K.: 0+040.000** | | | |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| | Terraplén | 2.69 | 157.71 |
| **P.K.: 0+060.000** | | | |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| | Terraplén | 353.85 | 511.56 |
| **P.K.: 0+070.698** | | | |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| | Terraplén | 368.21 | 879.77 |
| **P.K.: 0+080.000** | | | |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| | Terraplén | 0.00 | 879.77 |
| **P.K.: 0+084.714** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 0.00 | 879.77 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **P.K.: 0+100.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 517.20 | 1396.97 |
| **P.K.: 0+120.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 668.36 | 2065.32 |
| **P.K.: 0+140.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 1292.73 | 3358.05 |
| **P.K.: 0+160.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 1296.34 | 4654.39 |
| **P.K.: 0+160.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 1296.34 | 4654.39 |
| **P.K.: 0+169.579** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 0.00 | 4654.39 |

## 3.3. RAMAL 1 DE LA GLORIETA DE LA CERRADA

| | Tipo de área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|
| | | **Metros cúbicos** | **Metros cúbicos** |
| **P.K.: 0+000.000** | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+020.000** | | | |
| | Terraplén | 1172,32 | 1172,32 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+040.000** | | | |
| | Terraplén | 674,72 | 1847,04 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+045.000** | | | |
| | Terraplén | 532,56 | 2379,6 |
| | Desmonte | 0 | 0 |

## 3.4. RAMAL 2 DE LA GLORIETA DE LA CERRADA

| | Área | Volumen incremental | Volumen acumul. |
|---|---|---|---|
| | **Metros cuadrados** | **Metros cúbicos** | **Metros cúbicos** |
| **P.K.: 0+000.000** | | | |
| | 48.19 | 0 | 0 |
| | 0.00 | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+020.000** | | | |
| | 43.06 | 907,49 | 907,49 |
| | 0.00 | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+040.000** | | | |
| | 0.00 | 421,66 | 1329,15 |
| | 0.00 | 0 | 0 |
| **P.K.: 0+042.322** | | | |
| | 0.00 | 20,23 | 1349,38 |
| | 0.00 | 0 | 0 |

## 3.5. GLORIETA DE BOO DE GUARNIZO

| | Tipo de área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|
| | | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| **P.K.: 0+000.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 0.00 | 0.00 |
| **P.K.: 0+020.000** | | | |
| | Desmonte | 37.30 | 37.30 |
| | Terraplén | 47.79 | 47.79 |
| **P.K.: 0+040.000** | | | |
| | Desmonte | 12.77 | 50.07 |
| | Terraplén | 89.92 | 137.71 |
| **P.K.: 0+060.000** | | | |
| | Desmonte | 48.52 | 98.59 |
| | Terraplén | 54.67 | 192.38 |
| **P.K.: 0+080.000** | | | |
| | Desmonte | 186.78 | 285.37 |
| | Terraplén | 3.64 | 196.02 |
| **P.K.: 0+100.000** | | | |
| | Desmonte | 343.47 | 628.84 |
| | Terraplén | 0.00 | 196.02 |
| **P.K.: 0+120.000** | | | |
| | Desmonte | 301.87 | 930.71 |
| | Terraplén | 0.00 | 196.02 |
| **P.K.: 0+133.715** | | | |
| | Desmonte | 92.45 | 1023.15 |
| | Terraplén | 6.10 | 202.12 |

## 3.6. RAMAL 1 DE LA GLORIETA DE BOO DE GUARNIZO

| | Tipo de área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|
| | | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| **P.K.: 0+000.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 0.00 | 0.00 |
| **P.K.: 0+010.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 57.20 | 57.20 |
| **P.K.: 0+020.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 52.51 | 109.71 |
| **P.K.: 0+023.732** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 13.26 | 122.97 |
| **P.K.: 0+032.100** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 5.42 | 128.38 |

## 3.7. RAMAL 2 DE LA GLORIETA DE BOO DE GUARNIZO

| | Tipo de área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|
| | | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| **P.K.: 0+000.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 0.00 | 0.00 |
| **P.K.: 0+010.194** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 74.43 | 74.43 |
| **P.K.: 0+020.000** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 73.89 | 148.32 |
| **P.K.: 0+034.428** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 76.91 | 225.23 |
| **P.K.: 0+037.478** | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 4.26 | 229.49 |

# 4. VERTEDEROS

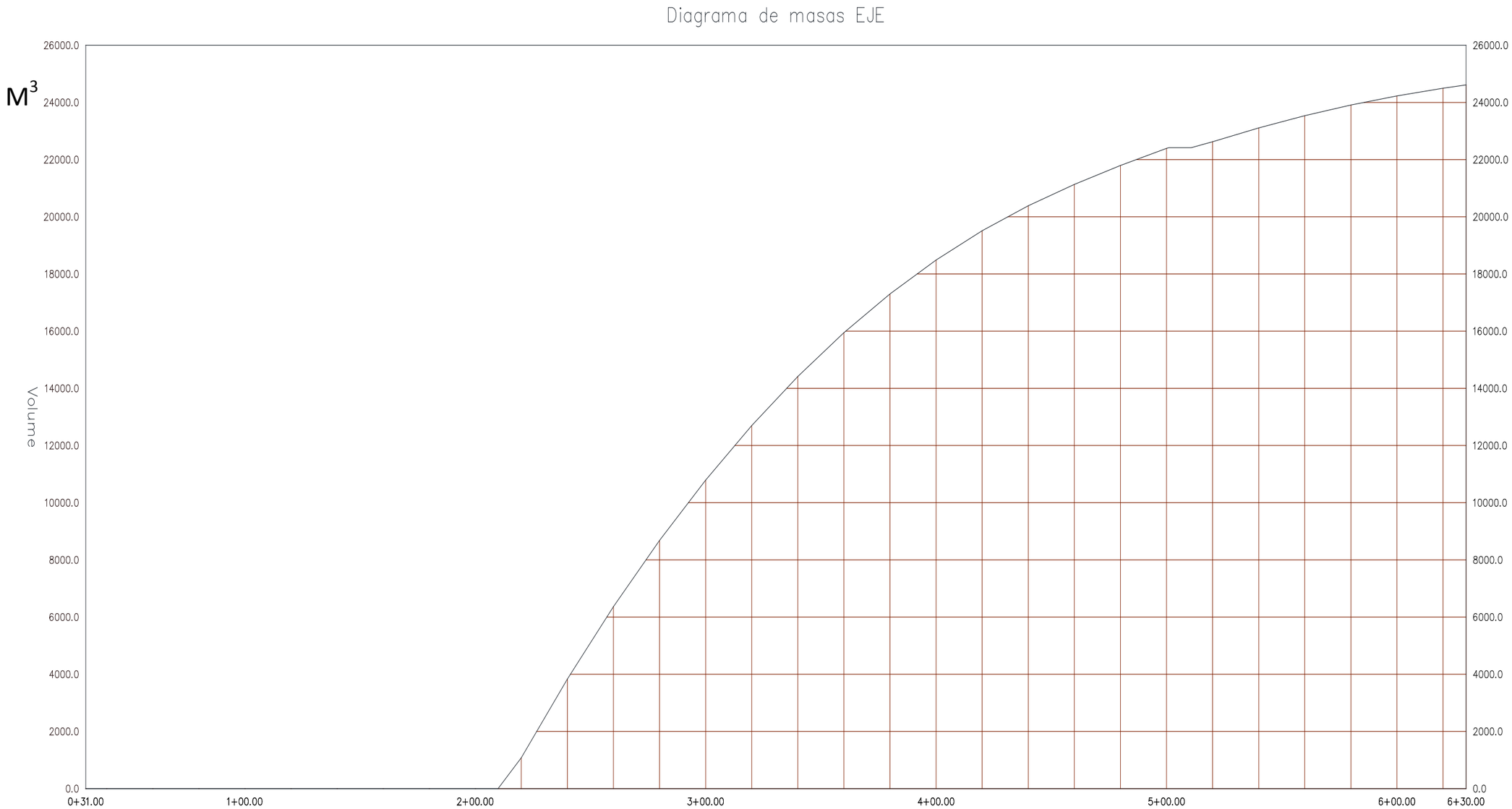
Existe un sobrante de tierras procedente de desmontes que no son adecuadas para su utilización como rellenos, por proceder de excavación en firmes y pavimentos urbanos.

Para calcular dicho volumen de material sobrante se considera un factor de esponjamiento del 13% y un factor de compactación en vertedero de 0,9. Por lo tanto el volumen total de material a vertedero será:

1023,15 x 1,13 x 0,9 = 1040,54 m3

En el anejo de Gestión de Residuos se especifica su ubicación y sus características.

# 5. DIAGRAMA DE MASAS



# ANEJO Nº10 – Geotecnia

*1. INTRODUCCIÓN 1*

**1.1. INFORMACIÓN UTILIZADA 1**

**1.2. TRABAJOS REALIZADOS 1**

1.2.1. SONDEOS MECANICOS 1

1.2.2. CALICATAS MECANICAS 2

1.2.3. PENETRACIONES DINAMICAS 2

1.2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO 3

**1.3. CARACTERIZACIÓN GEOTËCNICA DE LOS MATERIALES 3**

1.3.1. JURASICO (J): LÍAS SUPERIOR (CALIZAS ARCILLOSAS Y MARGAS) 4

1.3.2. CRETACICO (C): ALBIENSE-CENOMANIENSE (MARGAS ARCILLOSAS Y CALCARENITAS BRECHIFICADAS) 5

1.3.3. CUATERNARIO: DEPOSITOS DE MARISMA 6

1.3.4. CUATERNARIO: SUELOS DE ALTERACIÓN DE LAS CALIZAS (Qc) 8

1.3.5. RELLENOS ANTROPICOS (QX) 10

1.3.6. ZONA DE FALLA 10

*2. GEOTECNIA DEL CORREDOR 11*

**2.1. ESTUDIO DE DESMONTES Y EXCAVACIONES 11**

**2.2. ESTUDIOS DE RELLENOS 11**

2.2.1. RELLENO 1: INICIO TRAZA A E1 DEL VIADUCTO DE LA RIA DE BOO (GLORIETA LA CERRADA) 11

2.2.2. RELLENO 2: E2 DEL VIADUCTO DE LA RIA DE BOO AL FINAL DE LA TRAZA 11

*3. PASOS SUPERIOR 1 Y 2 SOBRE EL FERROCARRIL 26*

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo constituye el estudio geotécnico del Proyecto de Construcción del Nuevo Tramo de la Carretera CA-144, Tramo: Enlace de La Cerrada-Boó de Guarnizo. Dicho tramo posee una longitud total de 653.91 m.

El objetivo de este anejo es determinar la geotecnia del corredor y de cimentación de las estructuras previstas.

## 1.1. INFORMACIÓN UTILIZADA

Para la redacción de este estudio se ha empleado la siguiente documentación:

- Estudio Informativo de la Carretera de conexión de la N-635 con la Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander.
- Mapa Geológico de España (1976). Escala 1:50.000. Hoja Nº 35, Santander. IGME.
- Mapa Geológico General (1986). Escala 1:200.000. Hoja nº 4, Santander. IGME.
- Mapa Geotécnico General (1974). Escala 1:200.000. Hoja nº 4, Santander. IGME.

## 1.2. TRABAJOS REALIZADOS

A partir del análisis del trazado y de los posibles problemas geotécnicos que pudieran aparecer durante la ejecución de la obra, se definió una campaña de investigación geotécnica, con el objetivo de caracterizar geotécnicamente los materiales que son atravesados por la traza de la carretera. La campaña geotécnica ha incluido los siguientes trabajos:

- Reconocimiento del terreno mediante recorridos de campo
- Estudio fotogeológico
- Perforación de 4 sondeos mecánicos a rotación, con recuperación de testigo
- Excavación de 4 calicatas mecánicas, mediante retroexcavadora
- Ejecución de 5 penetraciones dinámicas de tipo DPSH

Durante la ejecución de los sondeos y las calicatas se han tomado muestras de material para la posterior realización de ensayos de laboratorio.

### 1.2.1. SONDEOS MECANICOS

Se han perforado 4 sondeos mecánicos a rotación, con recuperación continua de testigo, totalizando 94 ml.

A medida que progresaba la perforación se han realizado ensayos de penetración estándar tipo S.P.T.. Este ensayo consiste en la hinca de una cuchara tomamuestras normalizada de 2 pulgadas de diámetro exterior y 60 centímetros de longitud que se hinca en el terreno mediante una maza de 63,5 kg. de peso y que cae desde una altura de 75 cm. El número de golpes necesarios para hincar los 30 centímetros centrales se anotan, siendo este número el valor del S.P.T..

Así mismo, se han extraído del interior de los sondeos muestras inalteradas (M.I.) con tomamuestras normalizado y se han parafinado fragmentos de testigo de roca perforados a rotación con batería doble.

Los resultados de la testificación de estos trabajos se muestran en el apéndice correspondiente al registro de sondeos.

A continuación se incluye un cuadro que resume las principales características de los sondeos llevados a cabo.

| SONDEO | P.K. | DISTANCIA EJE (m) | COTA (m.s.n.m.) | PROF. (m) | OBJETIVOS | MATERIAL AFECTADO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S-1 | 1+125 | 0 | 2.80 | 15.15 | Estructura | Fangos de marisma<br>Caliza gris |
| S-2 | 1+175 | 0 | 3.45 | 16.10 | Estructura | Fangos de marisma<br>Caliza gris |
| S-3 | 1+030 | 0 | 11.00 | 23.60 | Estructura | Rellenos<br>Margas y calcarenitas |
| S-4 | 1+070 | 0 | 8.00 | 39.15 | Estructura | Rellenos<br>Fangos<br>Caliza margosa gris |

### 1.2.2. CALICATAS MECANICAS

Se han realizado un total de 4 calicatas mecánicas mediante retroexcavadora, alcanzando profundidades en torno a 3.5-4 m. Además de testificar los distintos horizontes alcanzados en las calicatas, se ha obtenido la siguiente información:

- Toma de muestras de suelos para su posterior ensayo en el laboratorio
- Realización de ensayos in situ de resistencia a compresión simple con penetrómetro de mano y de resistencia al esfuerzo cortante con cisómetro
- Presencia o no de niveles freáticos
- Condiciones de estabilidad de las paredes verticales de las catas en periodos de 10-15 Minutos

Los resultados se incluyen en el apéndice correspondiente del presente Proyecto de Construcción.

A continuación se adjunta el cuadro resumen de las calicatas realizadas:

| CALICATA | P.K. | DISTANCIA EJE (m) | COTA (m.s.n.m.) | PROF. (m) | OBJETIVOS | MATERIAL AFECTADO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C-1 | 0+992 | 0 | 11.50 | 3.5 | Relleno | Relleno antrópico<br>Arcilla arenosa |
| C-2 | 0+988 | 0 | 11.50 | 3.5 | Relleno | Relleno antrópico<br>Arcilla arenosa |
| C-3 | 1+390 | 0 | 4.20 | 3.5 | Relleno | Fangos de marisma Caliza con intercalaciones de pizarra margosa |
| C-4 | 1+555 | 0 | 6.00 | 4.0 | Relleno | Relleno antrópico<br>Fangos de marisma |

### 1.2.3. PENETRACIONES DINAMICAS

Para esta campaña se han llevado a cabo 5 ensayos de penetración dinámica de tipo DPSH.

En este ensayo se registra el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm con una puntaza que se golpea, a través del varillaje, mediante una maza de 63,5 Kg de peso que cae desde una altura de 75 cm.

La puntaza es maciza y cónica de 20 cm2 de sección y ángulo cónico en la punta de 90°; además, va acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm de diámetro.

El número de golpes necesario para avanzar la puntaza 20 cm recibe el nombre de “número” de penetración N20. Se obtiene así una medida prácticamente continua de la compacidad del terreno. Este golpeo puede relacionarse con el golpeo registrado en el ensayo SPT suponiendo que los golpes necesarios para avanzar 30 cm en el mismo son entre 1,2 y 2,2 veces los necesarios para avanzar 20 cm en el ensayo DPSH (esta equivalencia se ha realizado teniendo en cuenta las correlaciones bibliográficas y sobre todo a partir de la experiencia adquirida en este tipo de materiales).

Se ha considerado la obtención del "rechazo" al alcanzar más de 100 golpes en un tramo de 20 cm de ensayo.

El siguiente cuadro resume las principales características:

| PROSPECCIÓN | P.K. | DISTANCIA A EJE (m) | COTA (m.s.n.m.) | PROF. (m) | OBJETIVOS |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | 1+610 | 0 | 4.0 | 2.70 | Relleno |
| P-2 | 1+425 | 12 MI | 4.0 | 3.02 | Relleno |
| P-3 | 1+510 | 0 | 4.0 | 2.96 | Relleno |
| P-4 | 1+250 | 4.5 MI | 3.10 | 5.56 | Relleno |
| P-5 | 1+000 | 0 | 11.5 | 14.74 | Relleno |

### 1.2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Tanto en las calicatas mecánicas como en los sondeos llevados a cabo durante la campaña geotécnica, se han tomado muestras representativas del material atravesado. En dichas muestras se han efectuado ensayos de laboratorio de cara a conocer los principales parámetros geotécnicos de los materiales.

En la siguiente tabla se resumen los distintos tipos de ensayos de laboratorio realizados, así como la norma empleada y el número de ensayos ejecutados.

| TIPO DE ENSAYO | NORMA | NÚMERO DE ENSAYOS |
|---|---|---|
| Determinación del contenido de humedad natural | UNE-103300/93 | 7 |
| Determinación de la densidad aparente | UNE-103301/94 | 4 |
| Determinación del peso específico | UNE-103302/94 | 1 |
| Determinación de los límites de Atterberg | UNE-103103/94 | 6 |
| | UNE-103104/93 | |
| Análisis granulométrico por tamizado | UNE-103101/95 | 6 |
| Determinación del contenido en sulfatos solubles | UNE-103201/96 | 1 |
| Ensayo de resistencia a compresión uniaxial | UNE-22950/90 | 8 |
| Ensayo de consolidación unidimensional en edómetro | UNE-103405/94 | 1 |

## 1.3. CARACTERIZACIÓN GEOTËCNICA DE LOS MATERIALES

A partir de las unidades geológicas consideradas, y del estudio de los resultados de los ensayos de laboratorio, se han establecido las unidades geotécnicas que se describen a continuación, ordenadas en orden decreciente de edad.

Para cada unidad geotécnica considerada se ha realizado un estudio con el fin de determinar, entre otros, los siguientes aspectos:

- Localización de aparición de la unidad en la zona en estudio.
-

- Determinación de los parámetros geotécnicos de identificación y estado natural de los materiales, así como de resistencia y deformabilidad.
- Estudio de la posible utilización de los materiales de la unidad para la formación de rellenos.

### 1.3.1. JURASICO (J): LÍAS SUPERIOR (CALIZAS ARCILLOSAS Y MARGAS)

Se define como una alternancia de calizas arcillosas y arenosas grises, microcristalinas, con intercalaciones margas negruzcas, hojosas con abundante materia orgánica y pirita. Se presenta como roca sana o algo meteorizada, con grados de meteorización II-III. No presentan indicios de karstificación salvo en la zona tectonizada del contacto con los materiales cretácicos en los que aparece muy alterada y fracturada hasta profundidades importantes. En la zona de estudio, se encuentran en la parte suroccidental de la traza, no llegando a aflorar en superficie por estar recubierta por los suelos de marisma.

Estos materiales presentan una densidad media de 2.65 t/m3 y una humedad del 1.70%. Muestra valores de resistencia a compresión simple medios de 39.89 MPa, oscilando entre 20.70 y 61.33 MPa, según predominen los tramos más margosos sobre los calizos recristalizados. Son por tanto rocas de resistencia media según la clasificación de la ISRM de 1981.

Respecto a su excavabilidad la unidad es excavables con medios mecánicos de tipo martillo neumático o retroexcavadora pesada, poco abrasivos.

La capacidad portante es de tipo media en las margas y media-alta en los niveles de caliza considerando un carga admisible del conjunto de 4.5-5 kp/cm2.

A continuación se muestra una tabla resumen con los ensayos de laboratorio realizados en esta unidad:

| REFERENCIAS | | | | | | ENSAYOS DE ESTADO NATURAL | | ENSAYOS DE RESISTENCIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LABOR | TIPO DE MUESTRA | PROF. ( m ) | U.G. | LITOLOGÍA | GRADO DE ALTERACIÓN | ESTADO Humedad ( % ) | NATURAL Densidad ($t/m^3$) | COMPRESIÓN SIMPLE q u (MPa) |
| S-1 | TP | 6,25-6,50 m | J | Caliza gris | III | 1,2 | 2,729 | 49,21 |
| S-1 | TP | 10,60-10,80 m | J | Caliza gris | III | 1,4 | 2,681 | 46,09 |
| S-2 | TP | 10,15-10,40 m | J | Caliza gris | III | 1,9 | 2,729 | 61,33 |
| S-2 | TP | 13,75-14,20 m | J | Caliza gris | II | 2,3 | 2,546 | 20,70 |
| S-4 | TP | 37,40-37,60 m | J | Caliza margosa gris | III | | 2,545 | 22,10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| N º DE VALORES | 4 | 5 | 5 |
| VALOR MEDIO | 1,70 | 2,65 | 39,89 |
| DESVIACIÓN TÍPICA | 0,50 | 0,09 | 17,82 |
| VALOR MÁXIMO | 2,30 | 2,73 | 61,33 |
| VALOR MÍNIMO | 1,20 | 2,55 | 20,70 |

### 1.3.2. CRETACICO (C): ALBIENSE-CENOMANIENSE (MARGAS ARCILLOSAS Y CALCARENITAS BRECHIFICADAS)

Esta unidad se presenta como un conjunto de calizas arenosas-calcarenitas con niveles de margas arcillosas-limosas grises. En general se encuentran alteradas, con grado de meteorización III, aunque en algunos tramos se presentan más sanas, alcanzando grado de meteorización IV-V en los tramos margosos. Se localizan en la parte oriental del área de estudio y afloran parcialmente en los taludes de la autovía S-10. En los taludes del ferrocarril afloran en la zona del muro de contención actual con un recubrimiento variable de arcillas arenosas marrones, procedentes de la descalcificación de los tramos calcáreos.

La densidad natural media de este material es de 2.66 T/m3 y su humedad natural del 2.17 %. Presentan valores de resistencia a la compresión simple que oscilan entre 9.95 y 56.73 MPa, con un valor medio de 35.77 MPa, clasificándose por tanto como roca de resistencia media.

Son materiales excavables con medios mecánicos de tipo martillo neumático, con una abrasividad baja. La estabilidad de los taludes en estas litologías, de alturas medias de hasta 5 m es buena incluso para pendientes elevadas, siempre y cuando se encuentren en estado sano y poco fracturado.

*Aspecto de la unidad de calizas arenosas y niveles de margas arcillosas de cretácico en el sondeo S3.*

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en ensayos de laboratorios llevados a cabo en esta unidad:

| REFERENCIAS | | | | | | ENSAYOS DE ESTADO NATURAL | | ENSAYOS DE RESISTENCIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LABOR | TIPO DE MUESTRA | PROF. ( m ) | U.G. | LITOLOGÍA | GRADO DE ALTERACIÓN | ESTADO Humedad ( % ) | NATURAL Densidad ($t/m^3$) | COMPRESIÓN SIMPLE q u (MPa) |
| S-3 | TP | 12,25-12,50 m | C | Calcarenita brechificada | III | 1,2 | 2,680 | 56,73 |
| S-3 | TP | 17,28-17,60 m | C | Calcarenita brechificada | III | 2,1 | 2,775 | 40,64 |
| S-3 | TP | 19,10-19,50 m | C | Calcarenita brechificada | III | 3,2 | 2,535 | 9,95 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| N º DE VALORES | 3 | 3 | 3 |
| VALOR MEDIO | 2,17 | 2,66 | 35,77 |
| DESVIACIÓN TÍPICA | 1,00 | 0,12 | 23,77 |
| VALOR MÁXIMO | 3,20 | 2,78 | 56,73 |
| VALOR MÍNIMO | 1,20 | 2,54 | 9,95 |

### 1.3.3. CUATERNARIO: DEPOSITOS DE MARISMA

Están constituidos por sedimentos de coloración oscura con fuerte olor, saturados en agua, consistentes en arcillas, y formado por arenas arcillosas y arcillas de baja plasticidad, con abundante materia orgánica en forma de restos vegetales y ocasionalmente con fragmentos esqueléticos de fauna. Se extienden por gran parte de la zona de estudio, recubriendo los materiales Jurásicos y Cretácicos.

Los depósitos de marisma presentan una consistencia en general muy blanda, con valores de golpeo de penetración dinámica en torno a 0-5 en la zona superficial y 10-25 en la zona algo consolidada a profundidades de 3-4 m, donde pasan a tener una consistencia media-dura.

La humedad natural obtenida en una muestra ha sido del 33.9% y la densidad natural de 1.92 T/m3. El contenido en finos es de 67.33 %#0.08UNE, siendo finos no plásticos en las 3 muestras ensayadas. Se clasifican como CL y SM según la clasificación de suelos USCS.

Una de las muestras ha resultado agresiva frente al hormigón en lo que a contenido de ión sulfato se refiere y Acidez Baumann-Gully, lo que se ha de tener en cuenta en la zona de apoyo de las estructuras. El contenido en materia orgánica medio es de 2.24% si bien como se ha comentado es frecuente la presencia de restos vegetales y animales visibles a simple vista.

En esta unidad se cuenta con un ensayo edométrico con los siguientes resultados:

- Índice de poros inicial:0.835
- Módulo edométrico: 36.7 Kp/cm2
- Cc=0.178
- Cv=1.55x10-4 cm2/s
-

A partir de los golpeos registrados en los ensayos SPT y Penetrómetros dinámicos se han diferenciado dos niveles dentro de los fangos, uno superficial y otro profundo. De la experiencia acumulado en los fangos de la zona de la Bahía de Santander se han asignado las siguientes propiedades geotécnicas que se resumen a continuación:

**0-3.5 m Nivel superficial no consolidado**

- Golpeo Nspt=0-10
- γnatural=19 T/m3
- γsumergida=0.9 T/m3
- cu=20 Kpa
- øu=0º
- c`=20 Kpa
- ø`=5º

**>3.5 m Nivel profundo algo consolidado**

- Golpeo Nspt=10-25
- γnatural=20 T/m3
- γsumergida=1 T/m3
- cu=25 Kpa
- øu=5º
- c`=20 Kpa
- ø`=15º

Se establece que esta unidad geotécnica conlleva la formación de grandes asientos por consolidación, presentando una capacidad portante muy baja, lo que genera problemas generalizados en el apoyo de

terraplenes, incluso para carga reducidas. Son materiales fácilmente excavables mecánicamente salvo si se intercepta el nivel freático momento en el que se pueden crear problemas de agotamiento, inestabilidad de taludes o sifonamiento, los taludes serán poco estables por encima del nivel freático e inestables por debajo del mismo. No son aptos para su reutilización en rellenos por el alto contenido en materia vegetal y por encontrarse saturados dificultándose e incluso imposibilitando su puesta en obra. El coeficiente de esponjamiento para su retirada a vertedero se puede establecer en 1.20 para una compactación moderada. A continuación se incluyen los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio realizados en esta unidad:

| REFERENCIAS | | | | | ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO NATURAL | | | | | | | | | | | | ENSAYOS DE DEFORMABILIDAD | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LABOR | TIPO DE MUESTRA | PROF. ( m ) | U.G. | LITOLOGIA | GRANULOMETRÍA ( % que pasa, Serie UNE ) 5 | 2 | 0,40 | 0,08 | LÍM ATTERB. L L (%) | L P (%) | I P (%) | DENSIDAD γn (t/m³) | Sulfatos mg/Kg | M.O. (%) | Acidez Bauman-Gully (ml/kg) | CLASIFICACIÓN CASAG. | PG-3 | EDÓMETRO e o | C c |
| S-2 | MI | 3,00-3,60 m | Qm | Fangos marrones | | | | | | | | 1,92 | | | | | INADECUADO | 0,835 | 0,178 |
| S-2 | SPT | 4,75-5,20 m | Qm | Fangos marrones | 53 | 37 | 22 | 16 | N.P. | N.P. | N.P. | | 777 | | 0 | SM | INADECUADO | | |
| C-3 | M-1 | 2,00 m | Qm | Fangos gris oscuro | 100 | 99 | 98 | 88 | N.P. | N.P. | N.P. | | | 2,91 | | CL | INADECUADO | | |
| C-4 | M-2 | 3,50 m | Qm | Fangos gris oscuro | 100 | 100 | 100 | 98 | N.P. | N.P. | N.P. | | 2625 | 1,57 | 35 | CL | INADECUADO | | |
| **N º DE VALORES** | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | | | 1 | 1 |
| **VALOR MEDIO** | | | | | 84,33 | 78,67 | 73,33 | 67,33 | NP | NP | NP | 1,92 | 1701,00 | 2,24 | 17,50 | | | 0,835 | 0,178 |
| **DESVIACIÓN TÍPICA** | | | | | 27,14 | 36,09 | 44,47 | 44,74 | | | | | 1306,73 | 0,95 | 24,75 | | | | |
| **VALOR MÁXIMO** | | | | | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 98,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,92 | 2625,00 | 2,91 | 35,00 | | | 0,835 | 0,178 |
| **VALOR MÍNIMO** | | | | | 53,00 | 37,00 | 22,00 | 16,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,92 | 777,00 | 1,57 | 0,00 | | | 0,835 | 0,178 |

### 1.3.4. CUATERNARIO: SUELOS DE ALTERACIÓN DE LAS CALIZAS (QC)

En la zona inicial del proyecto aparecen desarrollados sobre las calizas de edad Cretácico suelos de tipo arcilloso y limoso de baja plasticidad, procedente de la alteración in situ o descalcificación de la unidad C. El espesor es muy variable comprendido entre 2 y 7 m.

En los ensayos de SPT llevados a cabo en este material se obtuvieron valores de golpeo entre 29 y rechazo, mientras que la prueba de penetración dinámica P-5 dio valores entre 8 y30, por lo que se trata de un material de consistencia firme a dura, a excepción de los tramos localizados en las inmediaciones del nivel freático donde se reducen drásticamente los golpeos. Presentan una clasificación CL-ML según la USCS. El contenido en finos medio es del 65%.

Son materiales excavables con medios mecánicos convencionales y aunque se pueden clasificar como tolerables desde el punto de vista del PG-3 no presentan volúmenes de desmonte importantes y serán excavados de forma superficial. El coeficiente de esponjamiento aplicar a esta unidad es de 1.20 para un compactación leve en vertedero.

Las cimentaciones en esta unidad requieren de sustituciones y saneos, y en general dan lugar a asientos de consolidación importantes.

| REFERENCIAS | | | | | ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO NATURAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LABOR | TIPO DE MUESTRA | PROF. ( m ) | U.G. | LITOLOGIA | GRANULOMETRÍA ( % que pasa, Serie UNE ) 5 | 2 | 0,40 | 0,08 | LÍM ATTERB. L L (%) | L P (%) | I P (%) | CONTENIDOS Sulfatos (%) | Acidez Bauman-Gully (ml/kg) | CLASIFICACIÓN CASAG. | PG-3 |
| S-3 | SPT | 6,75-7,20 m | Qc | Arcillas | 100 | 99 | 98 | 76 | N.P. | N.P. | N.P. | 0,115 | 0,00 | CL-ML | TOLERABLE |
| S-3 | SPT | 8,25-8,60 m | Qc | Arcillas | 86 | 82 | 77 | 54 | N.P. | N.P. | N.P. | 0,078 | 0,00 | CL-ML | TOLERABLE |
| **N º DE VALORES** | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **VALOR MEDIO** | | | | | 93,00 | 90,50 | 87,50 | 65,00 | NP | NP | NP | 0,10 | 0,00 | | |
| **DESVIACIÓN TÍPICA** | | | | | 9,90 | 12,02 | 14,85 | 15,56 | | | | 0,03 | 0,00 | | |
| **VALOR MÁXIMO** | | | | | 100,00 | 99,00 | 98,00 | 76,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | | |
| **VALOR MÍNIMO** | | | | | 86,00 | 82,00 | 77,00 | 54,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,00 | | |

### 1.3.5. RELLENOS ANTROPICOS (QX)

Estos rellenos se caracterizan por la presencia de bloques de caliza, escorias, restos vegetales, escombro, etc. en una matriz arcillo-arenosa, tratándose por tanto de depósitos claramente heterogéneos. Se han observado en el área de estudio varias zonas de rellenos antrópicos, fundamentalmente junto a la trinchera del ferrocarril y en la entrada de Ferroatlántica.

Los golpeos obtenidos en los ensayos de penetración dinámica están comprendidos entre 8 y 15, si bien es posible que los grandes bloques existentes puedan generar valores altos llegando incluso a un falso rechazo.

Son materiales de pésimas características geotécnicas tanto en cimentaciones como en excavaciones. Son suelos inadecuados para su utilización y por tanto se han de retirar a vertedero. El coeficiente de esponjamiento aplicar a esta unidad es de 1.20 para un compactación leve.

### 1.3.6. ZONA DE FALLA

Durante la realización del sondeo S4 se ha detectado una zona de falla reconocida por estar formada por un espesor de unos 33 m de arcillas con intercalaciones de gravas calcáreas procedentes de la alteración in situ de la unidad de calizas y margas jurásicas.

Este tramo se corresponde con una falla regional a favor de la que se formó el entrante de la ría de Boo.

Los golpeos obtenidos de Nspt están comprendidos entre 1 y rechazo en función de si se trata de tramos de tipo arcilloso húmedo y zonas de relicto de roca fracturada. En general se puede establecer que se trata de una zona de comportamiento geotécnico desfavorable, no apta para cimentar superficialmente.

| REFERENCIAS | | | | | ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO NATURAL | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CATA | MUESTRA | PROF (m) | U.G. | LITOLOGIA | GRANULOMETRÍA ( % que pasa, Serie UNE ) 5 | 2 | 0.4 | 0.08 | LÍM ATTERB. LL LP (%) | IP (%) | (%) | MO (%) | CLASIFICACIÓN USCS | PG-3 |
| C-4 | M-1 | 3 m | Qx | Rellenos | 94 | 92 | 88 | 78 | 68,1 | 31,8 | 36,3 | 0,71 | CH | MARGINAL |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N º DE VALORES | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| VALOR MEDIO | 94 | 92 | 88 | 78 | 68,1 | 31,8 | 36,3 | 0,71 | | |
| DESVIACIÓN TÍPICA | | | | | | | | | | |
| VALOR MÁXIMO | 94 | 92 | 88 | 78 | 68,1 | 31,8 | 36,3 | 0,71 | | |
| VALOR MÍNIMO | 94 | 92 | 88 | 78 | 68,1 | 31,8 | 36,3 | 0,71 | | |

# 2. GEOTECNIA DEL CORREDOR

En el presente apartado se lleva a cabo el análisis de las principales obras de tierra de la traza. El trazado planteado presenta una distribución prácticamente en relleno a excepción de las estructuras.

Los únicos desmontes están relacionados con las excavaciones de las cimentaciones y saneos de cimiento de terraplén.

## 2.1. ESTUDIO DE DESMONTES Y EXCAVACIONES

Como se ha comentado las excavaciones que se van a llevar a cabo están relacionadas con la ejecución de saneos y cimentaciones. En este sentido se han de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Existencia de un nivel freático superficial en la zona de fangos de marisma por lo que se hace necesario medidas de achique de agua una vez alcanzado éste y medidas de contención por la baja estabilidad de los mismos o llevar a cabo taludes muy tendidos, con pendiente inferior al 3H:2V.
- Los rellenos antrópicos de carácter heterogéneo y las arcillas de alteración se pueden excavar con taludes 1:1 de alturas moderadas y temporales.

En general los materiales de la traza son excavables con medios mecánicos convencionales e inadecuados para su reutilización por lo que se han de retirar a vertedero con un coeficiente de esponjamiento de 1.20.

## 2.2. ESTUDIOS DE RELLENOS

Los rellenos principales se desarrollan sobre suelos de tipo antrópico (zona inicial del proyecto) o sobre suelos de marisma, con problemas de estabilidad y asientos.

Como norma general se ha establecido un relleno de tipo pedraplén en el cimiento y las primeras tongadas en las zonas inundables y el resto del relleno con todo-uno procedente de cantera, lo que se ha tenido en cuenta en los cálculos.

### 2.2.1. RELLENO 1: INICIO TRAZA A E1 DEL VIADUCTO DE LA RIA DE BOO (GLORIETA LA CERRADA)

El relleno se apoya sobre rellenos antrópicos de composición y espesor variables.

Dado que se trata de un relleno de acceso a una estructura que va a ir pilotada es necesario realizar un cajeo de entre 1 y 2 m en función del tipo de material encontrado y posterior relleno de pedraplén. Con un saneo de pedraplén queda descartada la rotura por el cimiento. Así mismo con este cajeo se obtiene un reparto adecuado de tensiones y una eliminación total de los asientos de la zona.

Para los 5 m de altura planteados y con un relleno de tipo todo-uno la estabilidad general del relleno está garantizada para una pendiente de 3H:2V.

### 2.2.2. RELLENO 2: E2 DEL VIADUCTO DE LA RIA DE BOO AL FINAL DE LA TRAZA

Se desarrolla sobre suelos de marisma de espesor comprendido entre 2.70 y 6 m, con zonas localizadas de rellenos antrópicos en el entorno del P.K. 1+435 al P.K. 1+610 y 1+630 al final del trazado.

Este relleno se puede tramificar en varias zonas en función del espesor de fangos consolidables y altura de terraplenado.

### 2.2.2.1. E2 A PK 380 M

El espesor de fangos reconocido es de 5.5-6 m. atendiendo a los golpeos obtenidos en los penetrómetros se pueden establecer dos niveles, uno superficial de 4.5-5 m de suelos poco o nada consolidados, y un nivel inferior de 1.5-2 m algo consolidados por el peso de los materiales superiores.

**ESTABILIDAD**

Teniendo en cuenta los dos niveles descritos se ha llevado a cabo el análisis de estabilidad en la situación de carga rápida que no permita el drenaje (situación desfavorable) en 3 situaciones:

CASO 1:sustitución de 1 m de fango con pedraplén

CASO 2: sustitución de 2 m de fango con pedraplén

CASO 3: sin sustitución y con drenes verticales.

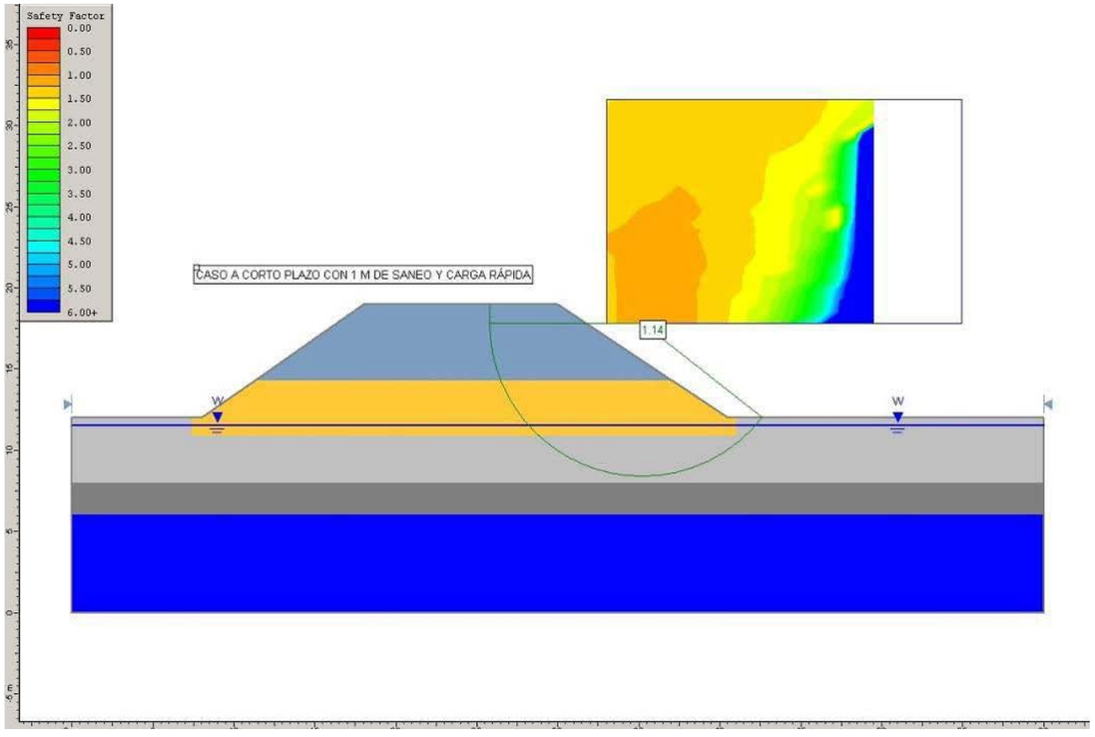
En el caso de sin sustitución se ha llevado a cabo el análisis teniendo en cuenta la consolidación producida por la consolidación de los niveles de fango, con una mejora de propiedades basada en la experiencia aportada por numerosos casos realizados en el entorno de la Bahía de Santander.

Las propiedades geotécnicas de los materiales se resumen a continuación:

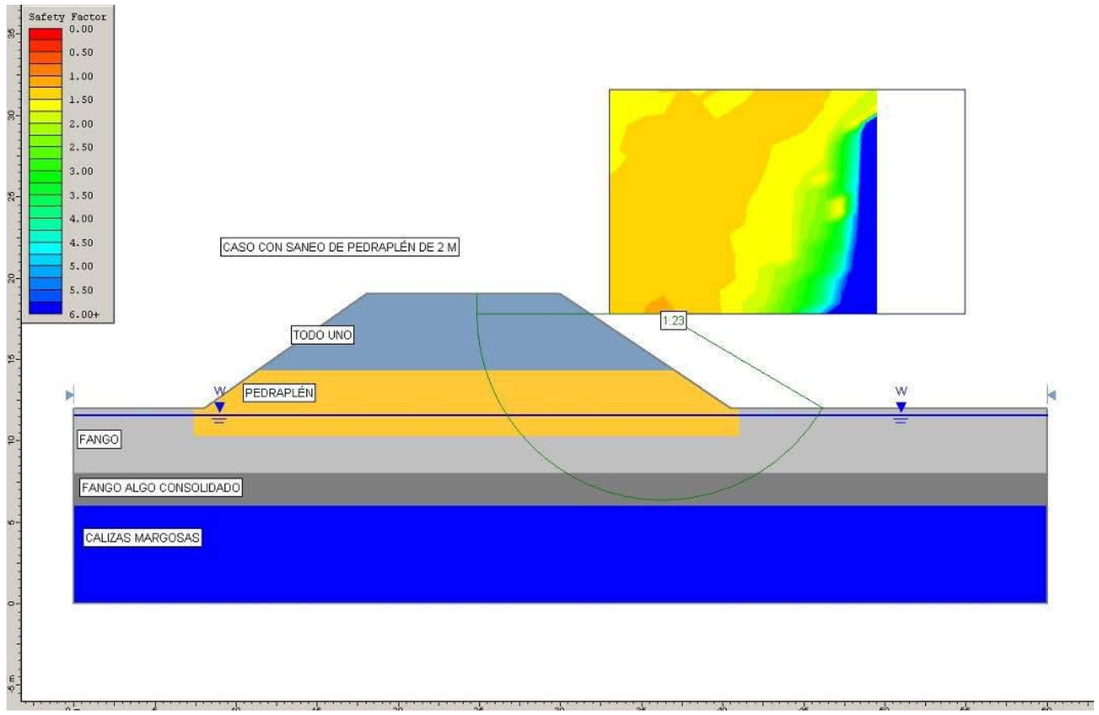
- relleno de tipo pedraplén: densidad 20 Kn/m3, cu= 0, øu=45º
- relleno de tipo todo-uno: densidad 20 Kn/m3, cu= 1 KPa, øu=35º
- fangos no consolidados: densidad saturada 19 Kn/m3, cu= 20 KPa, øu=0º
- fangos algo consolidados: densidad saturada 19 Kn/m3, cu= 25 KPa, øu=5º

A continuación se incluyen los análisis de estabilidad llevados a cabo con el programa FLAC de diferencias finitas y con el programa SLIDE que analiza la rotura global con elmétodo de Bishop simplificado en este caso:

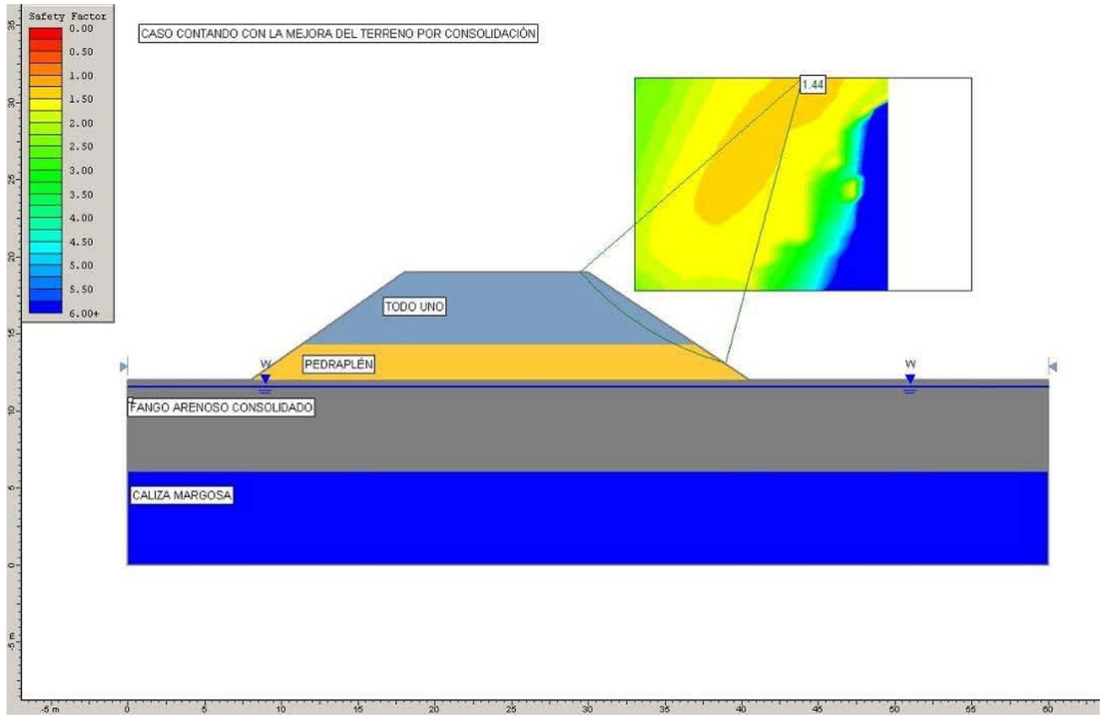
CASO 1:



CASO 2




CASO 3:

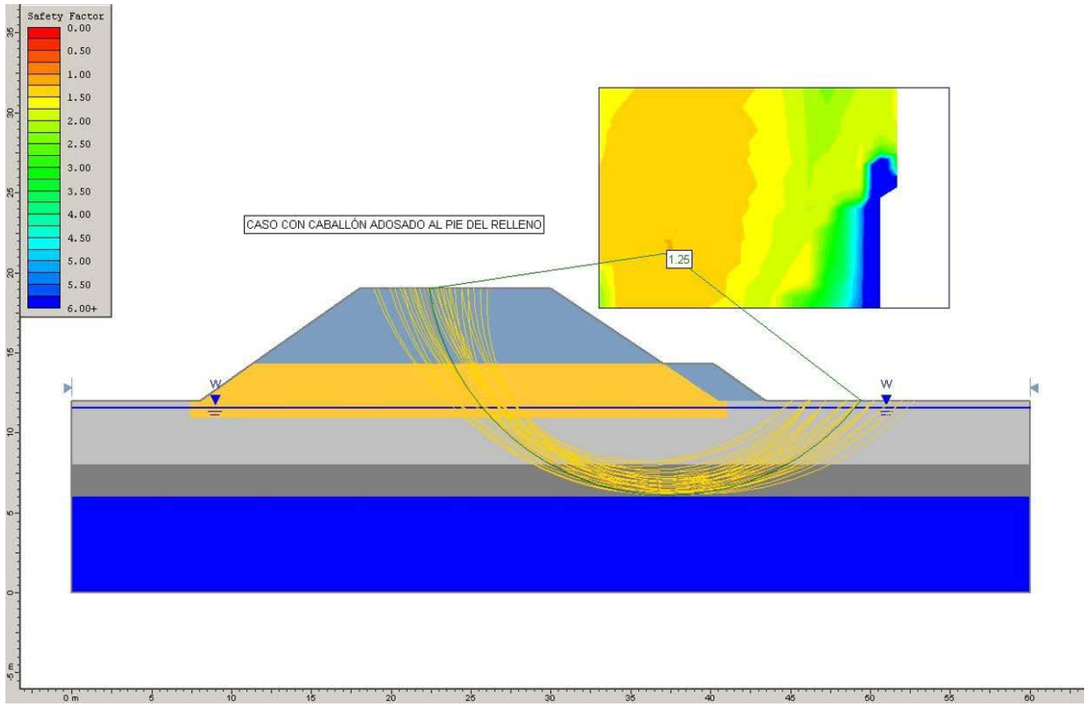



Como puede apreciarse únicamente se puede asumir la estabilidad del terraplén en el caso 2 y 3, es decir con un saneo de 2 m de espesor y con el efecto de mejora de los fangos frente a la consolidación.

De las dos soluciones la del saneo presenta problemas en los tiempos de consolidación de los tramos fangosos (que serán tratados en apartados siguientes), además de incrementar el volumen necesario a traer de cantera y el de retirada a vertedero, ante la falta de material aprovechable procedente de la traza o del entorno. Así mismo la ejecución de saneos de 2 m de espesor en zonas con el nivel freático

elevado constituye un problema añadido de sobreexcavación por derrumbes de las paredes y flujo de los fangos.

En el caso 1 adosando un caballón al relleno se aumenta la estabilidad pero los volúmenes necesarios de material de préstamo o cantera se disparan ya que es necesario esta medida en ambas márgenes.



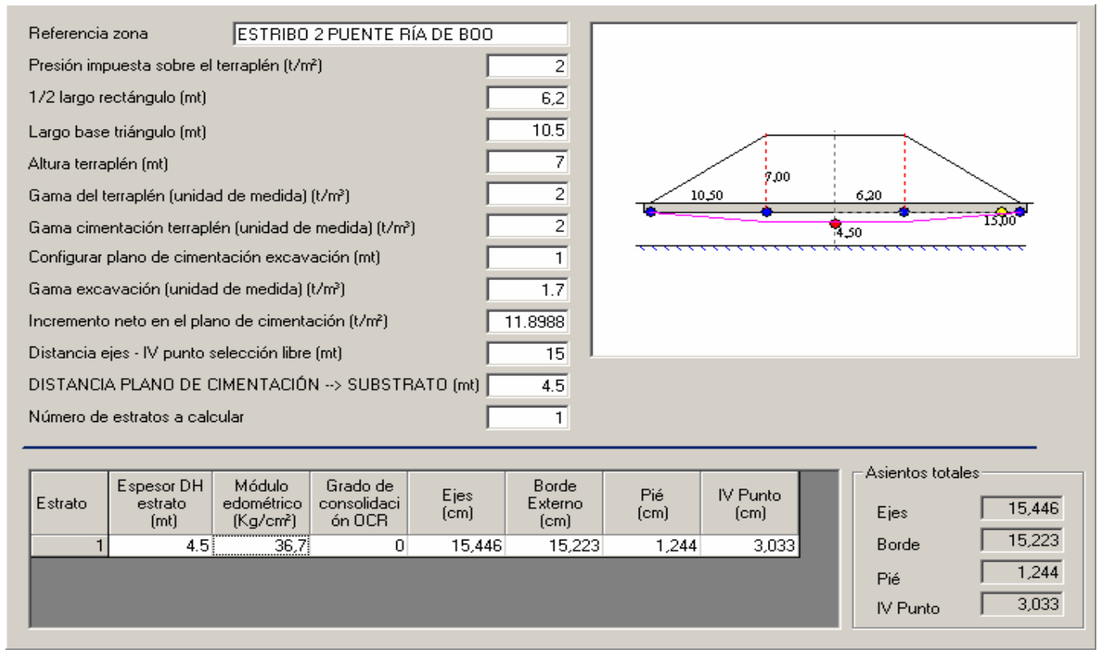

**ASIENTOS**

El principal problema del tramo de relleno en esta zona es la cuantía de asientos y tiempo de consolidación. Para el análisis se cuenta con los resultados obtenidos en un edómetro que se resumen a continuación:

- Índice de poros inicial:0.835
- Módulo edométrico: 36.7 Kp/cm2
- Cc=0.178
- Cv=1.55x10-4 cm2/s

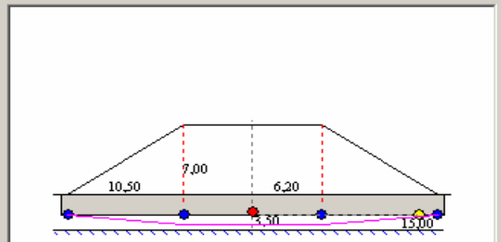
Con estos datos y con los espesores de fangos se ha llevado a cabo un cálculo de asientos con el programa LOADCAP.

Caso de saneo con un metro de pedraplén:



Caso con saneo de 2 metros de pedraplén:

| | |
|---|---|
| Referencia zona | ESTRIBO 2 PUENTE RÍA DE BOO |
| Presión impuesta sobre el terraplén (t/m²) | 2 |
| 1/2 largo rectángulo (mt) | 6,2 |
| Largo base triángulo (mt) | 10.5 |
| Altura terraplén (mt) | 7 |
| Gama del terraplén (unidad de medida) (t/m³) | 2 |
| Gama cimentación terraplén (unidad de medida) (t/m³) | 2 |
| Configurar plano de cimentación excavación (mt) | 2 |
| Gama excavación (unidad de medida) (t/m³) | 1.7 |
| Incremento neto en el plano de cimentación (t/m²) | 12.1988 |
| Distancia ejes - IV punto selección libre (mt) | 15 |
| DISTANCIA PLANO DE CIMENTACIÓN --> SUBSTRATO (mt) | 3.5 |
| Número de estratos a calcular | 1 |



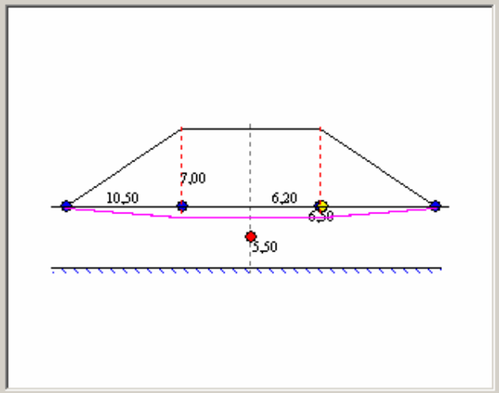

| Estrato | Espesor DH estrato (mt) | Módulo edométrico (Kg/cm²) | Grado de consolidación OCR | Ejes (cm) | Borde Externo (cm) | Pié (cm) | IV Punto (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.5 | 36,7 | 0 | 12,278 | 12,325 | 0,801 | 2,307 |

Asientos totales

| | |
|---|---|
| Ejes | 12,278 |
| Borde | 12,325 |
| Pié | 0,801 |
| IV Punto | 2,307 |

Caso con terraplén sobre terreno natural:

| | |
|---|---|
| Referencia zona | ESTRIBO 2 PUENTE RÍA DE BOO |
| Presión impuesta sobre el terraplén (t/m²) | 2 |
| 1/2 largo rectángulo (mt) | 6,2 |
| Largo base triángulo (mt) | 10.5 |
| Altura terraplén (mt) | 7 |
| Gama del terraplén (unidad de medida) (t/m³) | 1.9 |
| Gama cimentación terraplén (unidad de medida) (t/m³) | 2 |
| Configurar plano de cimentación excavación (mt) | 0 |
| Incremento neto en el plano de cimentación (t/m²) | 11.1189 |
| Distancia ejes - IV punto selección libre (mt) | 6.5 |
| DISTANCIA PLANO DE CIMENTACIÓN --> SUBSTRATO (mt) | 5.5 |
| Número de estratos a calcular | 1 |




| Estrato | Espesor DH estrato (mt) | Módulo edométrico (Kg/cm²) | Grado de consolidación OCR | Ejes (cm) | Borde Externo (cm) | Pié (cm) | IV Punto (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.5 | 36,7 | 0 | 17,718 | 17,053 | 1,673 | 16,737 |

Asientos totales

| | |
|---|---|
| Ejes | 17,718 |
| Borde | 17,053 |
| Pié | 1,673 |
| IV Punto | 16,737 |

A esta cuantía de asientos hay que sumarle un 15-20% del total de asientos causados por la consolidación secundaría, frecuente en fangos de marisma.

Una vez calculados los asientos producidos se ha procedido a calcular los tiempos de consolidación, considerando admisible un valor de 10 cm como asiento residual:

| ALTURA RELLENO (M) | ESPESOR SANEO | ESPESOR FANGOS (cm) | $c_v$ ($cm^2/s$) | ASIENTOS (s) (cm) | | | TIEMPO ASIENTO CONSOLIDACIÓN (DÍAS)-GRADO DE CONSOLIDACIÓN | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | | | | consolidación | secundario | total | 0,2 | asiento remanente | 0,4 | asiento remanente | 0,6 | asiento remanente | 0,8 | asiento remanente | 0,9 | asiento remanente |
| | 0 | 550 | 0,000155 | 17,7 | 4,4 | **22,1** | 700,2 | 18,6 | 2846,1 | 15,0 | 6482,8 | 11,5 | 12807,5 | 8,0 | 19154,7 | 6,2 |
| | 1 | 450 | 0,000155 | 15,5 | 3,9 | **19,3** | 468,8 | 16,2 | 1905,2 | 13,1 | 4339,7 | 10,0 | 8573,6 | 7,0 | 12822,6 | 5,4 |
| | 2 | 350 | 0,000155 | 12,3 | 3,1 | **15,4** | 283,6 | 12,9 | 1152,6 | 10,5 | 2625,3 | 8,0 | 5186,5 | 5,5 | 7756,9 | 4,3 |
| 5 | 0 | 550 | 0,000155 | 15,3 | 3,8 | **19,2** | 700,2 | 16,1 | 2846,1 | 13,0 | 6482,8 | 10,0 | 12807,5 | 6,9 | 19154,7 | 5,4 |
| | 1 | 450 | 0,000155 | 12,4 | 3,1 | **15,5** | 468,8 | 13,0 | 1905,2 | 10,5 | 4339,7 | 8,1 | 8573,6 | 5,6 | 12822,6 | 4,3 |
| | 2 | 350 | 0,000155 | 9,9 | 2,5 | **12,4** | 283,6 | 10,4 | 1152,6 | 8,4 | 2625,3 | 6,4 | 5186,5 | 4,5 | 7756,9 | 3,5 |

Como puede apreciarse para que se produzca el asiento suficiente quedando un remanente de 8-10 cm en al zona de mayor altura es necesario un total de 426.9 meses sin saneo, 144.3 meses con 1 m de saneo y 38.4.

**ACELERACIÓN DE ASIENTOS**

A la vista de estos resultados en necesario acelerar los asientos en el caso de no llevar a cabo saneos para evitar 2 efectos negativos:

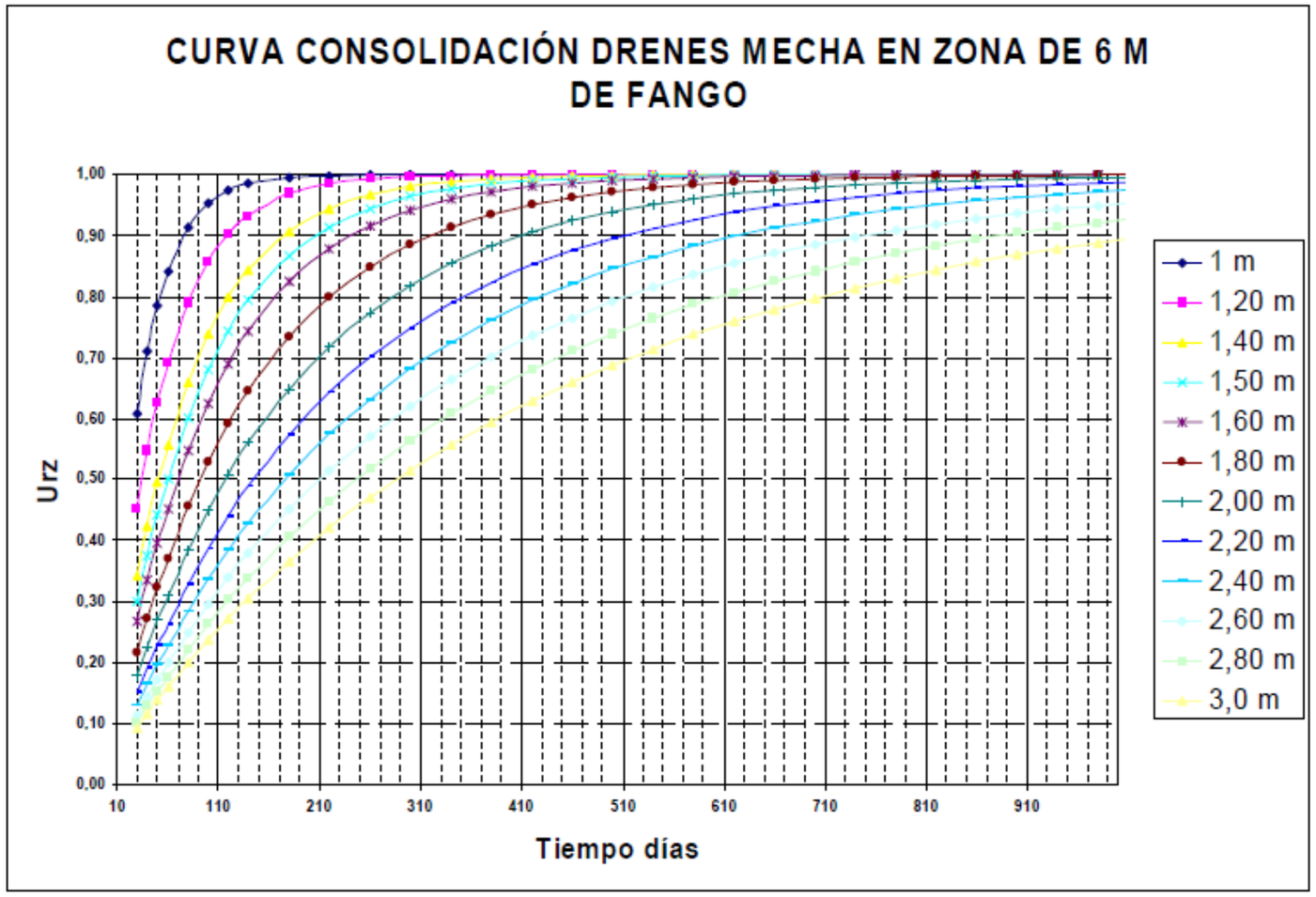
- Evitar que la consolidación afecte a los pilotes del E2
- Daños en el firme una vez ejecutada la obra.

Para acelerar los asientos y una vez comprobada la estabilidad la solución más económica es la ejecución de drenes verticales o drenes mecha.

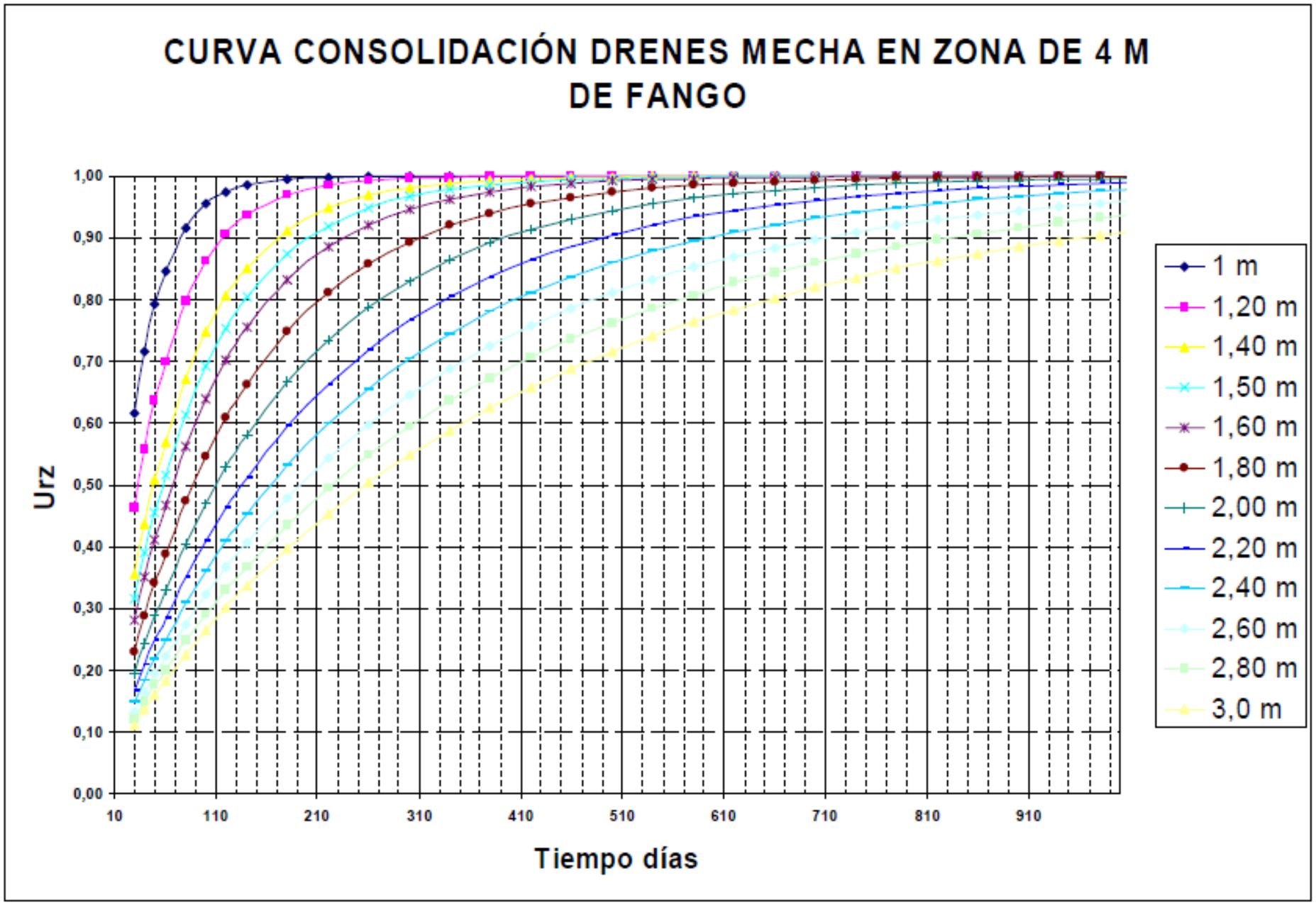
A continuación se incluye el análisis de tiempos de consolidación con varias posibilidades de malla de distribución triangular. Los cálculos realizados se han basado en la conocida metodología propuesta por Barron (1948) en la que se considera que el coeficiente de consolidación radial de los drenes mecha es del orden de 5 veces la vertical calculada con el edómetro. Así mismo este autor propone una malla triangular más eficiente que las mallas cuadradas. Los casos planteados han sido de 6, 4 y 3 m espesor de fangos:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **DATOS DE ENTRADA** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Cv (cm2/s)** | | 1,55E-04 | | | | | | | | | | | | | |
| **espesor compresible H (cm)** | | 600 | | | | | | | | | | | | | |
| **diametro dren (dw)** | | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| **ESPACIAMIENTO ENTRE DRENES (CM):** | | | | **100** | **120** | **140** | **150** | **160** | **180** | **200** | **220** | **240** | **260** | **280** | **300** |
| diamétro de influencia (de) | | | | 105 | 126 | 147 | 157,5 | 168 | 189 | 210 | 231 | 252 | 273 | 294 | 315 |
| n (de/dw) | | | | 10,5 | 12,6 | 14,7 | 15,75 | 16,8 | 18,9 | 21 | 23,1 | 25,2 | 27,3 | 29,4 | 31,5 |
| $n^2$ | | | | 110,25 | 158,76 | 216,09 | 248,0625 | 282,24 | 357,21 | 441 | 533,61 | 635,04 | 745,29 | 864,36 | 992,25 |
| F(n) | | | | 1,63 | 1,80 | 1,95 | 2,02 | 2,08 | 2,20 | 2,30 | 2,40 | 2,48 | 2,56 | 2,64 | 2,70 |
| **Cr/Cv** | TIEMPO (días) | Tv | Uv (Terzaghi) | **GRADO DE CONSOLIDACIÓN CONJUNTO Urz** | | | | | | | | | | | |
| 5 | 30 | 0,00112 | 0,04 | 0,61 | 0,45 | 0,34 | 0,30 | 0,27 | 0,22 | 0,18 | 0,15 | 0,13 | 0,12 | 0,10 | 0,09 |
| 5 | 40 | 0,00149 | 0,04 | 0,71 | 0,55 | 0,42 | 0,38 | 0,34 | 0,27 | 0,23 | 0,19 | 0,17 | 0,15 | 0,13 | 0,12 |
| 5 | 50 | 0,00186 | 0,05 | 0,79 | 0,63 | 0,50 | 0,44 | 0,40 | 0,32 | 0,27 | 0,23 | 0,20 | 0,17 | 0,15 | 0,14 |
| 5 | 60 | 0,00223 | 0,05 | 0,84 | 0,69 | 0,56 | 0,50 | 0,45 | 0,37 | 0,31 | 0,26 | 0,23 | 0,20 | 0,18 | 0,16 |
| 5 | 80 | 0,00298 | 0,06 | 0,91 | 0,79 | 0,66 | 0,60 | 0,55 | 0,46 | 0,38 | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,20 |
| 5 | 100 | 0,00372 | 0,07 | 0,95 | 0,86 | 0,74 | 0,68 | 0,63 | 0,53 | 0,45 | 0,39 | 0,34 | 0,30 | 0,26 | 0,24 |
| 5 | 120 | 0,00446 | 0,08 | 0,97 | 0,90 | 0,80 | 0,74 | 0,69 | 0,59 | 0,51 | 0,44 | 0,39 | 0,34 | 0,30 | 0,27 |
| 5 | 140 | 0,00521 | 0,08 | 0,99 | 0,93 | 0,84 | 0,79 | 0,74 | 0,65 | 0,56 | 0,49 | 0,43 | 0,38 | 0,34 | 0,31 |
| 5 | 180 | 0,00670 | 0,09 | 1,00 | 0,97 | 0,91 | 0,87 | 0,82 | 0,73 | 0,65 | 0,57 | 0,51 | 0,45 | 0,41 | 0,37 |
| 5 | 220 | 0,00818 | 0,10 | 1,00 | 0,99 | 0,95 | 0,91 | 0,88 | 0,80 | 0,72 | 0,64 | 0,57 | 0,52 | 0,46 | 0,42 |
| 5 | 260 | 0,00967 | 0,11 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,92 | 0,85 | 0,77 | 0,70 | 0,63 | 0,57 | 0,52 | 0,47 |
| 5 | 300 | 0,01116 | 0,12 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,89 | 0,82 | 0,75 | 0,68 | 0,62 | 0,57 | 0,52 |
| 5 | 340 | 0,01265 | 0,13 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,91 | 0,85 | 0,79 | 0,73 | 0,66 | 0,61 | 0,56 |
| 5 | 380 | 0,01414 | 0,13 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,88 | 0,82 | 0,76 | 0,70 | 0,65 | 0,59 |
| 5 | 420 | 0,01562 | 0,14 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,91 | 0,85 | 0,79 | 0,74 | 0,68 | 0,63 |
| 5 | 460 | 0,01711 | 0,15 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,96 | 0,92 | 0,88 | 0,82 | 0,77 | 0,71 | 0,66 |
| 5 | 500 | 0,01860 | 0,15 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,90 | 0,85 | 0,79 | 0,74 | 0,69 |
| 5 | 540 | 0,02009 | 0,16 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,91 | 0,87 | 0,82 | 0,76 | 0,71 |
| 5 | 580 | 0,02158 | 0,17 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,88 | 0,84 | 0,79 | 0,74 |
| 5 | 620 | 0,02306 | 0,17 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,90 | 0,85 | 0,81 | 0,76 |
| 5 | 660 | 0,02455 | 0,18 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,91 | 0,87 | 0,83 | 0,78 |
| 5 | 700 | 0,02604 | 0,18 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,92 | 0,89 | 0,84 | 0,80 |
| 5 | 740 | 0,02753 | 0,19 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,90 | 0,86 | 0,81 |
| 5 | 780 | 0,02902 | 0,19 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,87 | 0,83 |
| 5 | 820 | 0,03050 | 0,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | 0,88 | 0,84 |
| 5 | 860 | 0,03199 | 0,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,89 | 0,86 |
| 5 | 900 | 0,03348 | 0,21 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,90 | 0,87 |
| 5 | 940 | 0,03497 | 0,21 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |
| 5 | 980 | 0,03646 | 0,22 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | 0,89 |
| 5 | 1020 | 0,03794 | 0,22 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,90 |

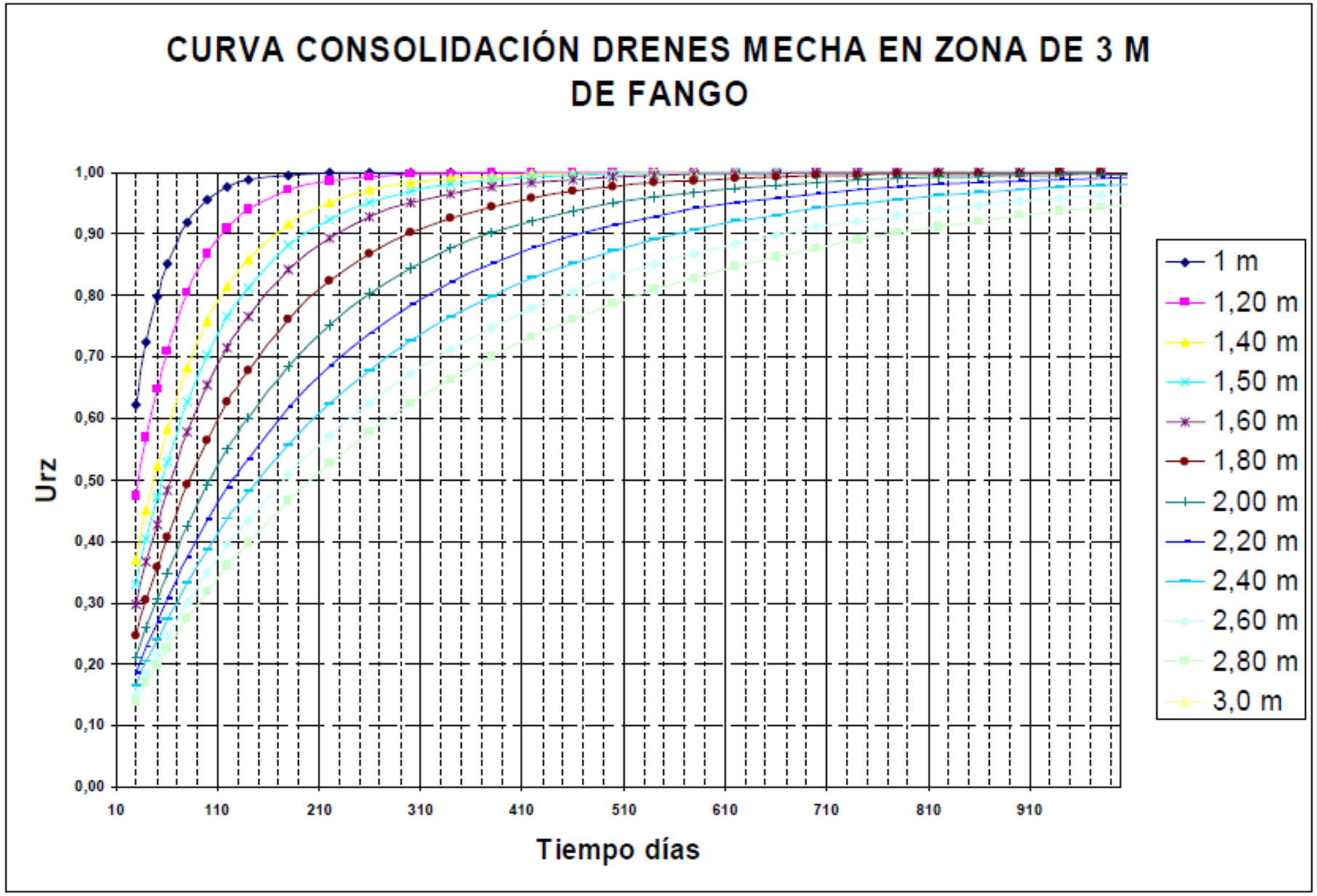
Calculo para 6 m de fango


CURVA CONSOLIDACIÓN DRENES MECHA EN ZONA DE 6 M DE FANGO
Urz
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
10
110
210
310
410
510
610
710
810
910
Tiempo días
1 m
1,20 m
1,40 m
1,50 m
1,60 m
1,80 m
2,00 m
2,20 m
2,40 m
2,60 m
2,80 m
3,0 m

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **DATOS DE ENTRADA** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Cv (cm2/s)** | | 1,55E-04 | | | | | | | | | | | | |
| **espesor compresible H (cm)** | | 400 | | | | | | | | | | | | |
| **diametro dren (dw)** | | 10 | | | | | | | | | | | | |
| **ESPACIAMIENTO ENTRE DRENES (CM):** | | | | **100** | **120** | **140** | **150** | **160** | **180** | **200** | **220** | **240** | **260** | **280** | **300** |
| diamétro de influencia (de) | | | | 105 | 126 | 147 | 157,5 | 168 | 189 | 210 | 231 | 252 | 273 | 294 | 315 |
| | n (de/dw) | | | 10,5 | 12,6 | 14,7 | 15,75 | 16,8 | 18,9 | 21 | 23,1 | 25,2 | 27,3 | 29,4 | 31,5 |
| | $n^2$ | | | 110,25 | 158,76 | 216,09 | 248,0625 | 282,24 | 357,21 | 441 | 533,61 | 635,04 | 745,29 | 864,36 | 992,25 |
| | F(n) | | | 1,63 | 1,80 | 1,95 | 2,02 | 2,08 | 2,20 | 2,30 | 2,40 | 2,48 | 2,56 | 2,64 | 2,70 |
| **Cr/Cv** | TIEMPO (días) | Tv | Uv (Terzaghi) | **GRADO DE CONSOLIDACIÓN CONJUNTO Urz** | | | | | | | | | | | |
| 5 | 30 | 0,00251 | 0,06 | 0,62 | 0,46 | 0,36 | 0,32 | 0,28 | 0,23 | 0,19 | 0,17 | 0,15 | 0,13 | 0,12 | 0,11 |
| 5 | 40 | 0,00335 | 0,07 | 0,72 | 0,56 | 0,44 | 0,39 | 0,35 | 0,29 | 0,24 | 0,21 | 0,18 | 0,16 | 0,15 | 0,14 |
| 5 | 50 | 0,00419 | 0,07 | 0,79 | 0,64 | 0,51 | 0,46 | 0,41 | 0,34 | 0,29 | 0,25 | 0,22 | 0,19 | 0,18 | 0,16 |
| 5 | 60 | 0,00502 | 0,08 | 0,85 | 0,70 | 0,57 | 0,52 | 0,47 | 0,39 | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,18 |
| 5 | 80 | 0,00670 | 0,09 | 0,92 | 0,80 | 0,67 | 0,61 | 0,56 | 0,47 | 0,40 | 0,35 | 0,31 | 0,27 | 0,25 | 0,23 |
| 5 | 100 | 0,00837 | 0,10 | 0,95 | 0,86 | 0,75 | 0,69 | 0,64 | 0,55 | 0,47 | 0,41 | 0,36 | 0,32 | 0,29 | 0,27 |
| 5 | 120 | 0,01004 | 0,11 | 0,98 | 0,91 | 0,81 | 0,75 | 0,70 | 0,61 | 0,53 | 0,46 | 0,41 | 0,37 | 0,33 | 0,30 |
| 5 | 140 | 0,01172 | 0,12 | 0,99 | 0,94 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,66 | 0,58 | 0,51 | 0,45 | 0,41 | 0,37 | 0,34 |
| 5 | 180 | 0,01507 | 0,14 | 1,00 | 0,97 | 0,91 | 0,87 | 0,83 | 0,75 | 0,67 | 0,59 | 0,53 | 0,48 | 0,44 | 0,40 |
| 5 | 220 | 0,01841 | 0,15 | 1,00 | 0,99 | 0,95 | 0,92 | 0,89 | 0,81 | 0,73 | 0,66 | 0,60 | 0,54 | 0,50 | 0,45 |
| 5 | 260 | 0,02176 | 0,17 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | 0,86 | 0,79 | 0,72 | 0,66 | 0,60 | 0,55 | 0,50 |
| 5 | 300 | 0,02511 | 0,18 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,89 | 0,83 | 0,77 | 0,70 | 0,65 | 0,59 | 0,55 |
| 5 | 340 | 0,02846 | 0,19 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,92 | 0,87 | 0,81 | 0,75 | 0,69 | 0,64 | 0,59 |
| 5 | 380 | 0,03181 | 0,20 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,89 | 0,84 | 0,78 | 0,72 | 0,67 | 0,63 |
| 5 | 420 | 0,03515 | 0,21 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,91 | 0,86 | 0,81 | 0,76 | 0,71 | 0,66 |
| 5 | 460 | 0,03850 | 0,22 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,97 | 0,93 | 0,89 | 0,84 | 0,79 | 0,74 | 0,69 |
| 5 | 500 | 0,04185 | 0,23 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,91 | 0,86 | 0,81 | 0,76 | 0,72 |
| 5 | 540 | 0,04520 | 0,24 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,92 | 0,88 | 0,83 | 0,79 | 0,74 |
| 5 | 580 | 0,04855 | 0,25 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,96 | 0,93 | 0,90 | 0,85 | 0,81 | 0,76 |
| 5 | 620 | 0,05189 | 0,26 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,87 | 0,83 | 0,78 |
| 5 | 660 | 0,05524 | 0,27 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,92 | 0,88 | 0,84 | 0,80 |
| 5 | 700 | 0,05859 | 0,27 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,90 | 0,86 | 0,82 |
| 5 | 740 | 0,06194 | 0,28 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,87 | 0,84 |
| 5 | 780 | 0,06529 | 0,29 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | 0,89 | 0,85 |
| 5 | 820 | 0,06863 | 0,30 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,90 | 0,86 |
| 5 | 860 | 0,07198 | 0,30 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,91 | 0,87 |
| 5 | 900 | 0,07533 | 0,31 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,94 | 0,92 | 0,89 |
| 5 | 940 | 0,07868 | 0,32 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 0,90 |
| 5 | 980 | 0,08203 | 0,32 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,90 |
| 5 | 1020 | 0,08537 | 0,33 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,91 |


CURVA CONSOLIDACIÓN DRENES MECHA EN ZONA DE 4 M DE FANGO
Urz
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
10
110
210
310
410
510
610
710
810
910
Tiempo días
1 m
1,20 m
1,40 m
1,50 m
1,60 m
1,80 m
2,00 m
2,20 m
2,40 m
2,60 m
2,80 m
3,0 m

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **DATOS DE ENTRADA** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Cv (cm2/s)** | | 1,55E-04 | | | | | | | | | | | | | |
| **espesor compresible H (cm)** | | 300 | | | | | | | | | | | | | |
| **diametro dren (dw)** | | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| **ESPACIAMIENTO ENTRE DRENES (CM):** | | | | **100** | **120** | **140** | **150** | **160** | **180** | **200** | **220** | **240** | **260** | **280** | **300** |
| diamétro de influencia (de) | | | | 105 | 126 | 147 | 157,5 | 168 | 189 | 210 | 231 | 252 | 273 | 294 | 315 |
| n (de/dw) | | | | 10,5 | 12,6 | 14,7 | 15,75 | 16,8 | 18,9 | 21 | 23,1 | 25,2 | 27,3 | 29,4 | 31,5 |
| $n^2$ | | | | 110,25 | 158,76 | 216,09 | 248,0625 | 282,24 | 357,21 | 441 | 533,61 | 635,04 | 745,29 | 864,36 | 992,25 |
| F(n) | | | | 1,63 | 1,80 | 1,95 | 2,02 | 2,08 | 2,20 | 2,30 | 2,40 | 2,48 | 2,56 | 2,64 | 2,70 |
| **Cr/Cv** | TIEMPO (días) | Tv | Uv (Terzaghi) | **GRADO DE CONSOLIDACIÓN CONJUNTO Urz** | | | | | | | | | | | |
| 5 | 30 | 0,00446 | 0,08 | 0,62 | 0,47 | 0,37 | 0,33 | 0,30 | 0,25 | 0,21 | 0,18 | 0,17 | 0,15 | 0,14 | 0,13 |
| 5 | 40 | 0,00595 | 0,09 | 0,72 | 0,57 | 0,45 | 0,40 | 0,37 | 0,31 | 0,26 | 0,23 | 0,20 | 0,18 | 0,17 | 0,16 |
| 5 | 50 | 0,00744 | 0,10 | 0,80 | 0,65 | 0,52 | 0,47 | 0,43 | 0,36 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,22 | 0,20 | 0,18 |
| 5 | 60 | 0,00893 | 0,11 | 0,85 | 0,71 | 0,58 | 0,53 | 0,48 | 0,41 | 0,35 | 0,31 | 0,27 | 0,25 | 0,22 | 0,21 |
| 5 | 80 | 0,01190 | 0,12 | 0,92 | 0,80 | 0,68 | 0,63 | 0,58 | 0,49 | 0,43 | 0,37 | 0,33 | 0,30 | 0,27 | 0,25 |
| 5 | 100 | 0,01488 | 0,14 | 0,96 | 0,87 | 0,76 | 0,70 | 0,65 | 0,56 | 0,49 | 0,43 | 0,39 | 0,35 | 0,32 | 0,29 |
| 5 | 120 | 0,01786 | 0,15 | 0,98 | 0,91 | 0,82 | 0,76 | 0,72 | 0,63 | 0,55 | 0,49 | 0,44 | 0,39 | 0,36 | 0,33 |
| 5 | 140 | 0,02083 | 0,16 | 0,99 | 0,94 | 0,86 | 0,81 | 0,77 | 0,68 | 0,60 | 0,53 | 0,48 | 0,43 | 0,40 | 0,37 |
| 5 | 180 | 0,02678 | 0,18 | 1,00 | 0,97 | 0,92 | 0,88 | 0,84 | 0,76 | 0,68 | 0,62 | 0,56 | 0,51 | 0,47 | 0,43 |
| 5 | 220 | 0,03274 | 0,20 | 1,00 | 0,99 | 0,95 | 0,92 | 0,89 | 0,82 | 0,75 | 0,68 | 0,62 | 0,57 | 0,53 | 0,49 |
| 5 | 260 | 0,03869 | 0,22 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 0,87 | 0,80 | 0,74 | 0,68 | 0,62 | 0,58 | 0,54 |
| 5 | 300 | 0,04464 | 0,24 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,90 | 0,84 | 0,78 | 0,73 | 0,67 | 0,62 | 0,58 |
| 5 | 340 | 0,05059 | 0,25 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,93 | 0,88 | 0,82 | 0,76 | 0,71 | 0,66 | 0,62 |
| 5 | 380 | 0,05654 | 0,27 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,66 |
| 5 | 420 | 0,06250 | 0,28 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,92 | 0,88 | 0,83 | 0,78 | 0,73 | 0,69 |
| 5 | 460 | 0,06845 | 0,30 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,90 | 0,85 | 0,81 | 0,76 | 0,72 |
| 5 | 500 | 0,07440 | 0,31 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,91 | 0,87 | 0,83 | 0,79 | 0,74 |
| 5 | 540 | 0,08035 | 0,32 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,89 | 0,85 | 0,81 | 0,77 |
| 5 | 580 | 0,08630 | 0,33 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,87 | 0,83 | 0,79 |
| 5 | 620 | 0,09226 | 0,34 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,92 | 0,88 | 0,85 | 0,81 |
| 5 | 660 | 0,09821 | 0,35 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,90 | 0,86 | 0,83 |
| 5 | 700 | 0,10416 | 0,36 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 | 0,84 |
| 5 | 740 | 0,11011 | 0,37 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | 0,89 | 0,86 |
| 5 | 780 | 0,11606 | 0,38 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,90 | 0,87 |
| 5 | 820 | 0,12202 | 0,39 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |
| 5 | 860 | 0,12797 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | 0,89 |
| 5 | 900 | 0,13392 | 0,41 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 0,90 |
| 5 | 940 | 0,13987 | 0,42 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,91 |
| 5 | 980 | 0,14582 | 0,43 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,92 |
| 5 | 1020 | 0,15178 | 0,44 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,93 |


CURVA CONSOLIDACIÓN DRENES MECHA EN ZONA DE 3 M DE FANGO
Urz
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
10
110
210
310
410
510
610
710
810
910
Tiempo días
1 m
1,20 m
1,40 m
1,50 m
1,60 m
1,80 m
2,00 m
2,20 m
2,40 m
2,60 m
2,80 m
3,0 m

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE EJECUCIÓN**

A partir de los cálculos realizados se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. Es necesario acelerar los asientos producidos en los fangos, para lo cual se propone la ejecución de drenes mecha.

2. La estabilidad general del relleno es admisible en el caso de ejecución con drenes y con ritmo lento de construcción del relleno, para que se produzca la mejora de las propiedades de los fangos por consolidación de los mismos. Así se evita también la potencial rotura de los drenes que conllevaría su inhabilitación.

3. La longitud de los drenes varía de 3 a 6 m en función del espesor de fangos.

4. En la zona inmediata al estribo se recomienda densificar la malla de distribución con un lado de 1 m para que los asientos se aceleren lo más posible y evitar el rozamiento negativo y empujes excesivos en los pilotes. Este tramo ocuparía aproximadamente los 20 m adyacentes al estribo.

5. En la zona central donde se superan los 4 m de fangos, a la vista de los resultados de las gráficas de consolidación se consideran que la malla de distribución triangular de lado igual a 1.6 m resulta óptima en cuanto a los tiempos de espera y asientos remanentes.

6. En la zona final donde la altura de relleno es del orden de los 3 m y los fangos presentan 3 m de espesor se puede acometer una malla de menor densidad del de lado 1.8 m.

Dado que la ejecución de drenes verticales requiere de la colocación de unos 0.5-0.75 m de material granular y geotextil, no se llevan a cabo saneos para evitar la colocación de material que impida la entrada del mandril. Así la situación de estabilidad y magnitud de asientos es la descrita como CASO 3, es decir contando con todo el espesor de suelos consolidables.

Por último, debido a la variabilidad de los suelos de marisma lateral y verticalmente es necesario un seguimiento y control en obra de la magnitud y velocidad de los asientos de forma que se puedan ampliar los tiempos de espera antes de la colocación del firme si no se alcanza la consolidación estimada o se producen asientos de mayor entidad a los calculados. Este seguimiento puede realizarse mediante células de asientos y es especialmente importante en la zona adyacente al estribo.

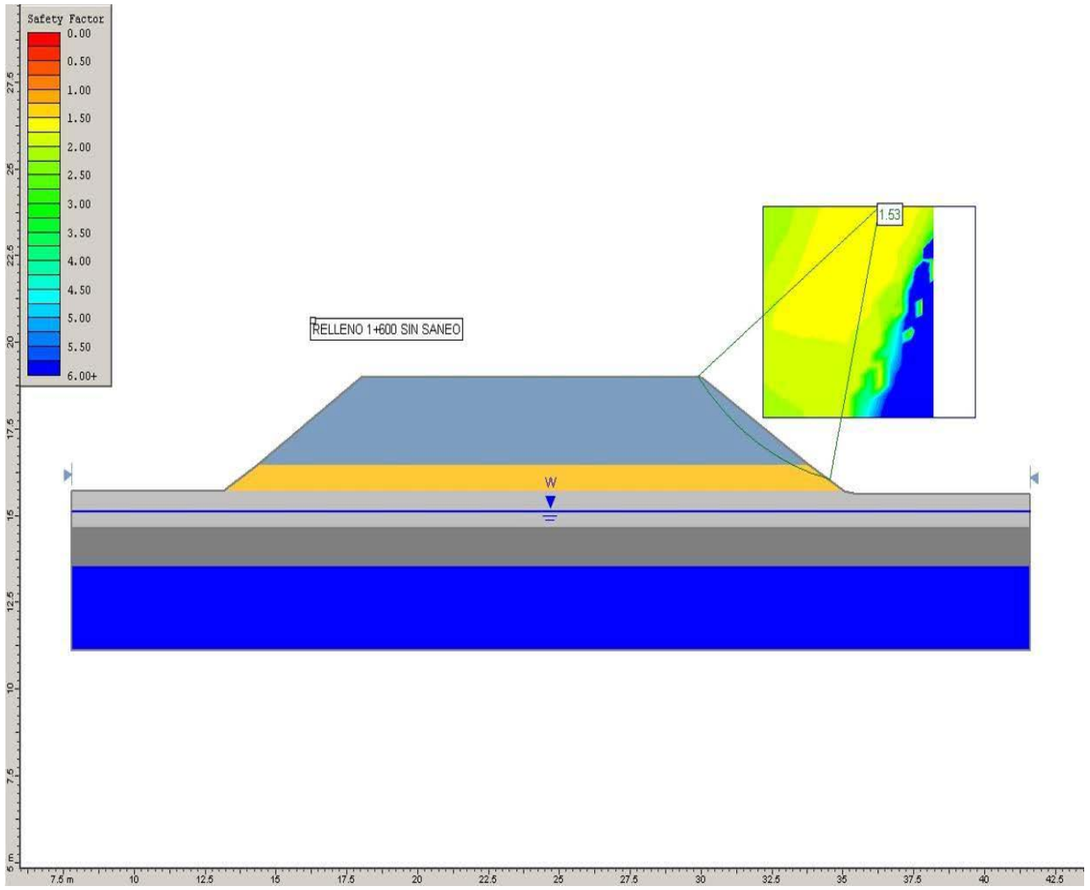
### 2.2.2.2. PK 380 M A FINAL DE TRAZADO

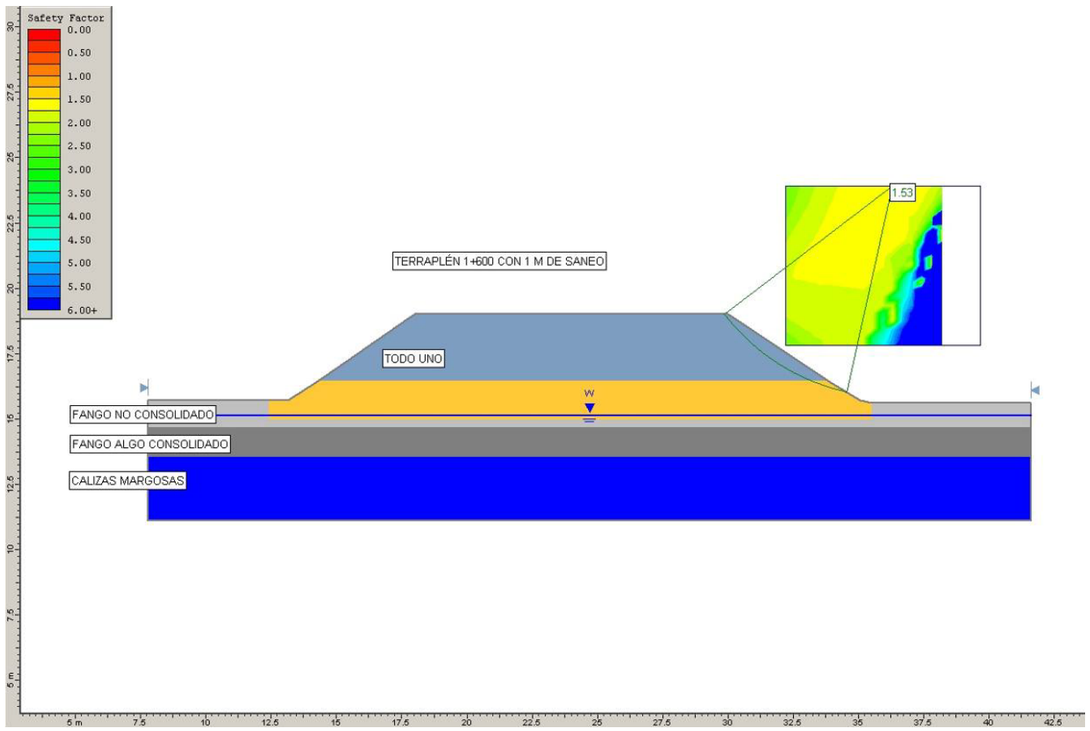
En este sector el espesor de suelos de tipo fango es de 2.7-3 m se produce un descenso de la altura de terraplén hasta los 3 m.

En algunos tramos existen rellenos antrópicos que se han de retirar completamente. Estos rellenos llegan a presentar una altura similar al terraplén por lo que la carga efectiva será similar. No obstante del lado conservador se han estimado los asientos y la estabilidad general sin considerar la mejora, de forma que nos quedamos del lado de la seguridad

**ESTABILIDAD**

Teniendo en cuenta las propiedades de los materiales anteriormente descritas se han realizado los cálculo de estabilidad del relleno para el caso con y sin saneo.



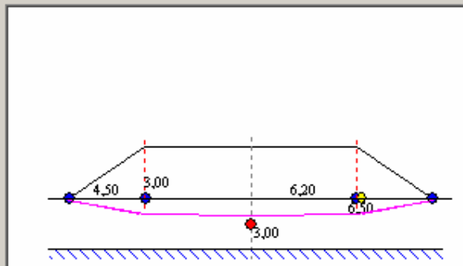

Como puede apreciarse la estabilidad está garantizada para el caso con y sin saneo. No obstante para minimizar los asientos y evitar consolidaciones a largo plazo es necesario la realización de una mejora de 1 m de espesor.

## ASIENTOS

En este sector se han analizado los asientos para las dos situaciones con y sin saneo planteadas anteriormente:

Caso sin saneo:

| | |
|---|---|
| Referencia zona | RELLENO 1+600 |
| Presión impuesta sobre el terraplén (t/m²) | 2 |
| 1/2 largo rectángulo (mt) | 6,2 |
| Largo base triángulo (mt) | 4.5 |
| Altura terraplén (mt) | 3 |
| Gama del terraplén (unidad de medida) (t/m³) | 1.9 |
| Gama cimentación terraplén (unidad de medida) (t/m³) | 2 |
| Configurar plano de cimentación excavación (mt) | 0 |
| Incremento neto en el plano de cimentación (t/m²) | 6.5014 |
| Distancia ejes - IV punto selección libre (mt) | 6.5 |
| DISTANCIA PLANO DE CIMENTACIÓN --> SUBSTRATO (mt) | 3 |
| Número de estratos a calcular | 1 |



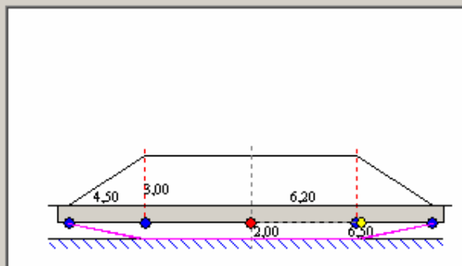

| Estrato | Espesor DH estrato (mt) | Módulo edométrico (Kg/cm²) | Grado de consolidación OCR | Ejes (cm) | Borde Externo (cm) | Pié (cm) | IV Punto (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 36,7 | 0 | 5,599 | 5,342 | 0,714 | 5,114 |

Asientos totales

| | |
|---|---|
| Ejes | 5,599 |
| Borde | 5,342 |
| Pié | 0,714 |
| IV Punto | 5,114 |

Caso con saneo de 1 m de escollera pedraplen:

| | |
|---|---|
| Referencia zona | RELLENO 1+600 |
| Presión impuesta sobre el terraplén (t/m²) | 2 |
| 1/2 largo rectángulo (mt) | 6,2 |
| Largo base triángulo (mt) | 4.5 |
| Altura terraplén (mt) | 3 |
| Gama del terraplén (unidad de medida) (t/m³) | 1.9 |
| Gama cimentación terraplén (unidad de medida) (t/m³) | 2 |
| Configurar plano de cimentación excavación (mt) | 1 |
| Gama excavación (unidad de medida) (t/m³) | 1.9 |
| Incremento neto en el plano de cimentación (t/m²) | 6.6014 |
| Distancia ejes - IV punto selección libre (mt) | 6.5 |
| DISTANCIA PLANO DE CIMENTACIÓN --> SUBSTRATO (mt) | 2 |
| Número de estratos a calcular | 1 |




| Estrato | Espesor DH estrato (mt) | Módulo edométrico (Kg/cm²) | Grado de consolidación OCR | Ejes (cm) | Borde Externo (cm) | Pié (cm) | IV Punto (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 36,7 | 0 | 3,786 | 3,707 | 0,34 | 3,545 |

Asientos totales

| | |
|---|---|
| Ejes | 3,786 |
| Borde | 3,707 |
| Pié | 0,34 |
| IV Punto | 3,545 |

# 3. PASOS SUPERIOR 1 Y 2 SOBRE EL FERROCARRIL

En la zona del ferrocarril se ha planteado la construcción de dos estructuras biapoyadas. Para el estudio de las cimentaciones se cuenta con 2 calicatas C1 y C2 y el penetrómetro P5 realizados en la zona de los estribos 2.

En el estribo 1 se cuenta con la existencia de roca karstificada a profundidad variable entre 5 y 10 m y que fue observada en la ejecución de las obras del muro de contención del talud del ferrocarril.

Las catas alcanzaron los 3.5 m de profundidad en arcillas de alteración de la unidad calcárea de edad Cretácico, con una consistencia firme. El penetrómetro presenta golpeos bajos hasta los 7 m y rechazo a los 14.74 m, donde se identifica la roca.

En esta situación geotécnica y dado que se trata de estructuras isostáticas se podría acometer una cimentación directa sobre un saneo de entre 3 y 3.5 m de espesor de pedraplén y un sobreancho de 0.5 m de forma perimetral a las zapatas. No obstante debido a las condiciones especiales de ejecución de las estructuras en las no se puede interrumpir el tráfico ferroviario obligan a adoptar una solución de cimentación profunda mediante pilotes empotrados en el sustrato sano.

Como se ha comentado existe un alto grado de incertidumbre en la localización de la roca ya que ésta presenta un perfil irregular con espesores de suelos muy variables por lo que se han considerado los siguientes perfiles del terreno y parámetros de cálculo del pilote:

**Estribo 1 Pasos superiores 1 y 2**

| TRAMO | MATERIAL | E (MPa) | Kh (MPa) | Rf (MPa) | Rp (MPa) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0-5 m | rellenos y arcillas | 35 | 26,25 | 0,04 | 0,00 |
| 5-10 m | calizas fracturadas | 1580 | 1185 | 0,22 | 19,90 |
| 10 en adelante | calizas sanas | 3744 | 2808 | 0,27 | 19,90 |

**Estribo 2 Pasos superiores 1 y 2**

| TRAMO | MATERIAL | E (MPa) | Kh (MPa) | Rf (MPa) | Rp (MPa) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0-4 m | rellenos y arcillas | 8 | 6 | 0 | 0,00 |
| 5-15 m | arcillas alteración | 35 | 26,25 | 0,04 | 0,00 |
| 15 en adelante | calizas arenosas | 2800 | 2100 | 0,31 | 19,90 |

# APENDICE Nº1 PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA ESCALA 1:2000

## CUATERNARIO

RELLENOS ANTRÓPICOS

FANGO DE MARISMA

ARCILLAS Y LIMOS DE ALTERACIÓN

## SUSTRATO ROCOSO

CRETÁCICO: CALIZAS, MARGAS Y ARENISCAS CON PIRITA

## SIGNOS CONVENCIONALES

ZONA DE FALLA

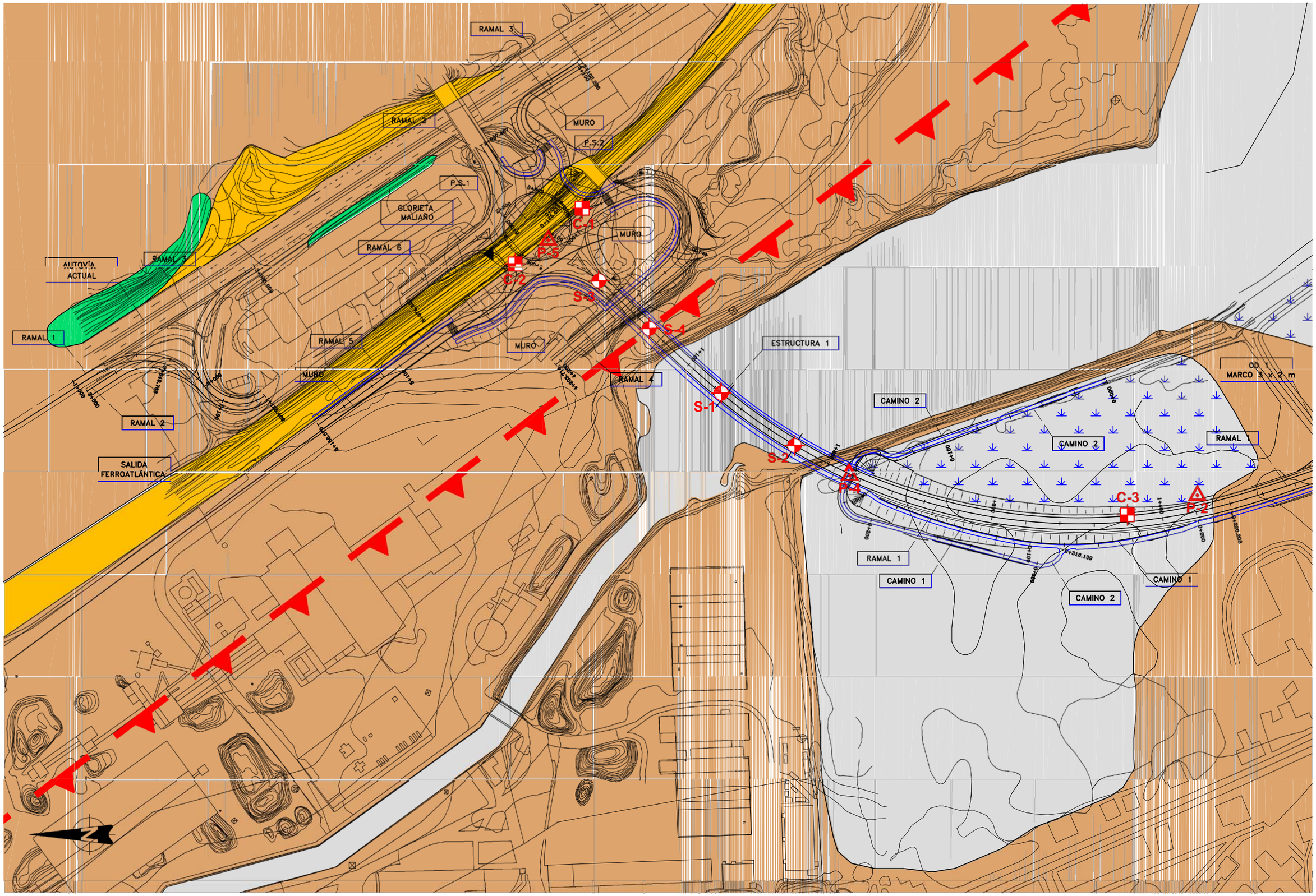
SONDEO MECÁNICO

CALICATA MECÁNICA

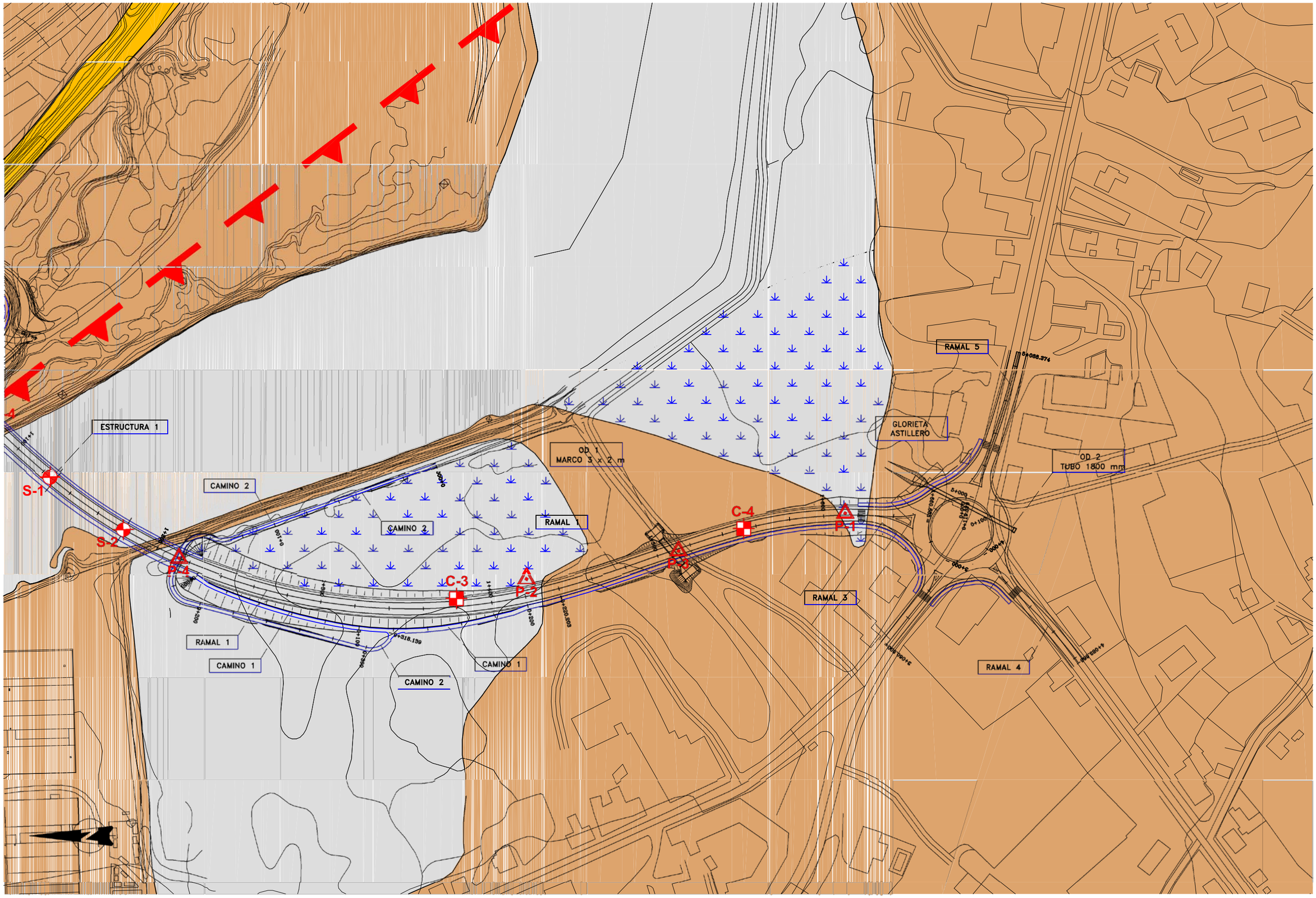
PENETRÓMETRO DINÁMICO

ZONA ENCHARCADA O
DE DRENAJE DEFICIENTE

| TITULO | ESCALA ORIGINAL DIN A–1 | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|
| PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.<br>CARRETERA CA–144, BOO DE GUARNIZO – CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.<br>TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | Numérica SIN ESCALA Gráfica | LEYENDA PLANTA GEOLÓGICO–GEOTÉCNICA | SIN Nº<br>Hoja 1 de 1 |




| TITULO | ESCALA ORIGINAL DIN A–1 | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|
| PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.<br>CARRETERA CA–144, BOO DE GUARNIZO – CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.<br>TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | 1:1000<br>Numérica \| Gráfica | PLANTA GEOLÓGICO–GEOTÉCNICA | 1<br>Hoja 1 de 2 |




| TITULO | ESCALA ORIGINAL DIN A-1 | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|
| PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.<br>CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO – CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.<br>TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | 1:1000<br>Numérica \| Gráfica | PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA | 1<br>Hoja 2 de 2 |

# APÉNDICE 2. PERFIL GEOLÓGICO GEOTÉCNICO

# EV=1:200/EH=1:2000

## CUATERNARIO

RELLENOS ANTRÓPICOS

FANGO DE MARISMA

ARCILLAS Y LIMOS DE ALTERACIÓN

## SUSTRATO ROCOSO

Mg / Ca — CRETÁCICO: CALIZAS, MARGAS Y ARENISCAS CON PIRITA

JURÁSICO: CALIZAS MARGOSAS GRISES

## SIGNOS CONVENCIONALES

ZONA DE FALLA

SONDEO MECÁNICO

CALICATA MECÁNICA

PENETRÓMETRO DINÁMICO

20 — GOLPEO ENSAYO SPT

RQD — RQD EN SONDEO

20 — GOPEO PENETRÓMETRO DINÁMICO

N.A. — NIVEL DE AGUA

| TITULO | ESCALA ORIGINAL DIN A-1 | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|
| PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.<br>CARRETERA CA-144, BOO DE GUARNIZO – CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.<br>TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | SIN ESCALA<br>Numérica / Gráfica | LEYENDA PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO | SIN Nº<br>Hoja 1 de 1 |

| P.K. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COTAS (RASANTE / TERRENO) | 17.031 | 16.076 | 14.702 | 9.652 | 15.862 | 11.42 | 15.657 | 10.73 | 15.234 | 10.11 | 14.785 | 8.42 | 14.309 | 7.52 | 13.807 | 3.60 | 13.277 | 2.93 | 12.722 | 2.79 | 12.139 | 3.12 | 11.539 | 3.53 | 10.939 | 3.06 | 10.358 | 3.39 | 9.817 | 3.33 | 9.316 | 3.36 | 8.855 | 3.74 | 8.434 | 3.81 | 8.053 | 3.89 | 7.712 | 3.99 | 7.411 | 4.09 | 7.150 | 4.21 | 6.929 | 4.28 | 6.748 | 4.23 | 6.607 | 6.12 | 6.501 | 6.53 | 6.401 | 7.00 | 6.301 | 5.12 | 6.208 | 5.00 | 6.159 | 6.00 | 6.160 | 6.00 | 6.211 | 6.00 | 6.312 | 5.13 | 6.463 | 4.00 | 6.664 | 5.00 | 6.00 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LITOLOGÍA | RELLENOS ANTRÓPICOS | | FANGOS DE MARISMA, CALIZAS MARGOSAS | | RELLENOS ANTRÓPICOS Y FANGOS | FANGOS | RELLENOS |
| TIERRA VEGETAL | | ESTRUCTURA | | | | | |
| ESPESOR CAJEO | 1−2 m. | | | | 2−2,5 m. | 1 m. | 2−2,5 m. |
| MEDIDAS ESPECIALES | COMPACTACIÓN DEL FONDO | | | EJECUCIÓN DE DRENES MECHA PARA ACELERACIÓN DE ASIENTOS Y EVITAR ASIENTOS POSTCONSTRUCTIVOS | ELIMINACIÓN DE RELLENOS ANTRÓPICOS | | |
| CIMENTACIÓN ESTRUCTURAS | PROFUNDA: PILOTES 1 m. ø, EMPOTRADOS 2 ø EN EL SUSTRATO ROCOSO | | PROFUNDA: PILOTES 1 m. ø, EMPOTRADOS 2 ø EN EL SUSTRATO ROCOSO | | | | |

TITULO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
CARRETERA CA−144, BOO DE GUARNIZO − CIANCA, P.K. 0,700 AL P.K. 0,000.
TRAMO: ENLACE DE LA CERRADA − BOO DE GUARNIZO

ESCALA ORIGINAL
DIN A−1

Numérica | Gráfica

ESCALA V:1/100
ESCALA H:1/1000

TÍTULO DEL PLANO

PERFIL GEOLÓGICO−GEOTÉCNICO

Nº DE PLANO
2
Hoja 1 de 1

# ANEJO Nº11 – FIRMES Y PAVIMENTOS

*1. INTRODUCCIÓN* ____ *2*

*2. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO* ____ *2*

*3. EXPLANADA* ____ *2*

*4. SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES* ____ *3*

4.2 TRONCO Y GLORIETAS ____ 3

4.2 ESTRUCTURA ____ 4

4.3 ESPECIFIcACIONES DE LOS MATERIALES ____ 4

# 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es definir la sección estructural de firme correspondiente al Proyecto de Construcción de "Nuevo Tramo de la CA-144. Tramo: Enlace de la Cerrada – Boo de Guarnizo".

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

El objeto de la Norma 6.1-IC es el establecer los criterios básicos que deben ser considerados en el proyecto de los firmes de carreteras de nueva construcción. El dimensionamiento y diseño de una sección de firme está en función de la categoría de la explanada y del tráfico de vehículos pesados.

# 2. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO

La sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp), en el carril de proyecto y en el año de la puesta en servicio. Esta intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado, partiendo de los datos disponibles y estimando el tráfico inducido y la evolución de éste.

De esta forma, en el estudio de tráfico realizado en el ANEJO Nº 6 – TRÁFICO Y PLANEAMIENTO, se obtiene una categoría de tráfico pesado de tipo **T1**, para la construcción del nuevo tramo.

# 3. EXPLANADA

Según el estudio geológico y geotécnico del presente proyecto, que podemos ver en los ANEJOS Nº 3 Y 10, se ha decidido a la hora de definir los materiales de la explanada que en todo momento el suelo es tolerable.

Se considera, además, que el tipo de explanada de categoría **E2** es suficiente para la construcción del nuevo tramo de carretera, en la totalidad del proyecto (tronco y glorietas).

Por tanto, aplicando la Normativa 6.1-IC "Secciones de firme", se ha elegido la explanada con categoría E2 ($E_{V2}$>120MPa), compuesta por:

- Capa de 75 cm de suelo seleccionado.

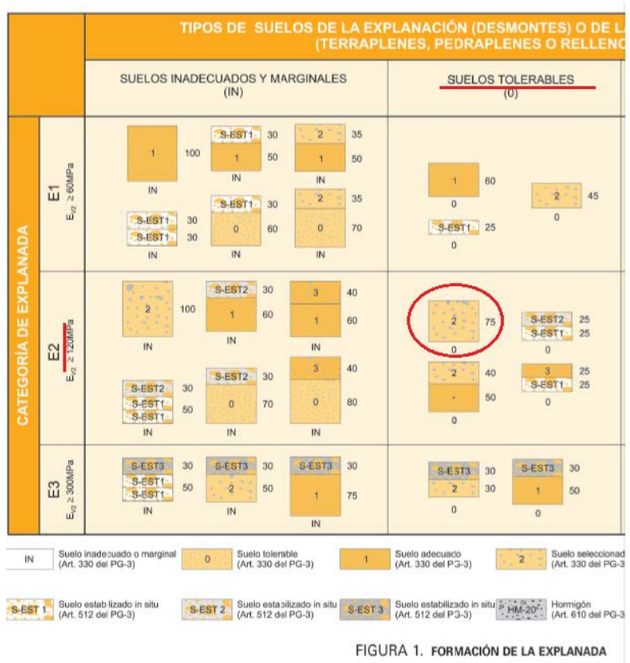



FIGURA 1. **FORMACIÓN DE LA EXPLANADA**

Entendiendo por suelo seleccionado, el referido en el Art. 330 del PG-3.

# 4. SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES

## 4.1 TRONCO Y GLORIETAS

Atendiendo a la Normativa 6.1-IC "Secciones de firmes", considerando una explanada tipo E2 y una categoría de tráfico T1 para el tronco y glorietas, se elige una sección con firme bituminoso, que resulta ser la denominada 121, y que consiste en:

- 30 cm de mezclas bituminosas en caliente.
- 25 cm de zahorra artificial.

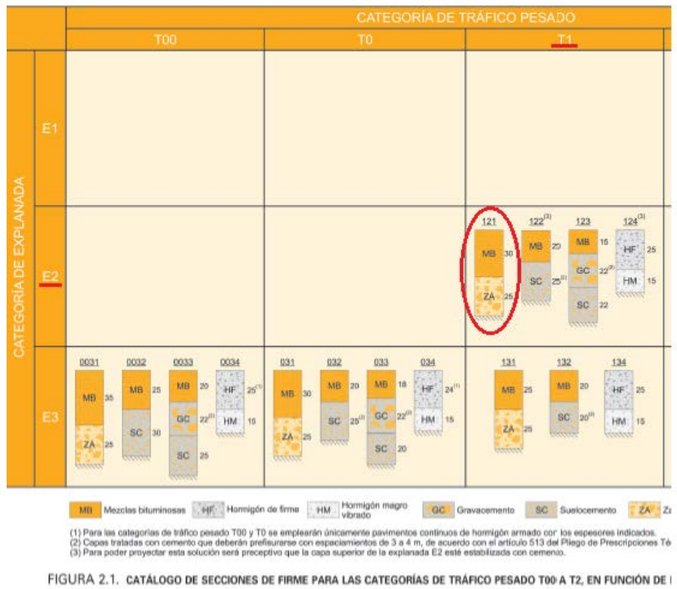



FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE

Para establecer las distintas capas que forman los 30 cm de mezclas bituminosas en caliente se siguen las prescripciones respecto a tipologías y espesores de la Normativa 6.1-IC y el PG-3.

Dado que nuestro proyecto se encuentra comprendido en la zona pluviométrica lluviosa, y dispone de un IMD >> 5000 vehículos/día, para la capa de rodadura se propone mezcla bituminosa porosa o drenante en la calzada y arcén, por las siguientes razones:

- Reducir la presencia de agua en su superficie con lluvia, evitando el hidroplaneo.
- Mayor visibilidad del conductor por la ausencia de salpicaduras.
- Elevada macrotextura.
- Reducción de ruido de 3 - 5 db(A) frente a un pavimento denso asfáltico del mismo espesor, lo que reduce el impacto ambiental de sonoridad sobre las aves del entorno.
- Alto rozamiento interno con ausencia de deformaciones.

Por tanto, para la capa de rodadura se emplea una mezcla bituminosa tipo PA, para la capa intermedia una de tipo S, y para la de base una de tipo G.

Resultando las siguientes capas:

- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo PA-12 en capa de rodadura.
- 10 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 en capa intermedia.
- 15 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 en capa de base.
- 25 cm de zahorra artificial.

La sección en los arcenes estará compuesta por las mismas capas que en la calzada, dado que la anchura de los mismos nunca supera los 1,50 m y atendiendo a criterios constructivos y de funcionalidad de la vía.

Se aplicará, como es debido, un riego de imprimación siempre que se vaya a aplicar una capa de mezcla bituminosa sobre una granular, y un riego de adherencia siempre que se vaya a aplicar una capa de mezcla bituminosa sobre otra también bituminosa.

## 4.2 ESTRUCTURA

El pavimento sobre la estructura ha de elegirse atendiendo a la seguridad y el confort de la marcha, que se logrará mediante la continuidad de capas de rodadura de los viales correspondientes, garantizando además la calidad de ejecución.

La sección de firme sobre la estructura estará formada por:

- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo PA-12 en capa de rodadura.
- Riego de adherencia e impermeabilización.

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

## 4.3 ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

Las densidades en la mezcla que se han considerado son:

- PA-12 → 2,08 T/$m^3$
- S-20 → 2,47 T/$m^3$
- G-20 → 2,45 T/$m^3$

Los ligantes bituminosos a emplear serán:

- Betún 60/70 para la capa de rodadura → 5% en peso.
- Betún 40/50 para la capa intermedia → 4,75% en peso.
- Betún 40/50 para la capa de base → 4,25% en peso.

Los riegos de adherencia e imprimación serán:

- Riego de adherencia tipo ECR-1 con una dotación de 0,6 Kg/$m^2$
- Riego de imprimación tipo ECL-1 con una dotación de 1,2 Kg/$m^2$

# ANEJO Nº 12 – PROCEDENCIA DE MATERIALES, PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS

*1. INTRODUCCIÓN* 2

*2. MATERIALES EXCAVADOS EN LA TRAZA* 2

*3. MATERIALES EXTERNOS AL TRAZADO* 2

**3.1 CANTERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO** 2

3.1.1 MATERIALES GRANULARES 3

3.1.2 HORMIGONES 3

3.1.3 MEZCLAS BITUMINOSAS 3

3.1.4 MATERIALES MANUFACTURADOS 3

*4. FICHAS DE CANTERAS Y PLANTAS* 4

# 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es conocer el origen de los materiales a ser empleados en obra para la ejecución de rellenos así como del hormigón.

Dado que en el tramo en estudio no se ha proyectado la ejecución de desmontes, durante la obra no se generará material de excavación susceptible de ser reutilizado. Los fangos de marisma y rellenos antrópicos no son reutilizables por lo que tampoco es posible plantear préstamos viables.

Por tanto, la totalidad del material necesario deberá proceder de un suministro externo a la traza. Con este objeto, se han inventariado diferentes canteras activas y plantas de hormigón y asfálticas cercanas al trazado, recopilándose la información que se incluye en los siguientes apartados.

# 2. MATERIALES EXCAVADOS EN LA TRAZA

Como hemos dicho anteriormente, en la obra no se van a realizar desmontes de entidad, por lo que los únicos materiales excavados serán consecuencia de saneos y cajeos de fondo de terraplén.

El material extraído está formado por rellenos antrópicos y fangos de marisma principalmente, que contienen elevadas proporciones de materia orgánica y restos de maderas y plástico por lo que puede afirmar que se trata de suelos INADECUADOS para su reutilización en la ejecución de rellenos.

Para su retirada a vertedero se les puede asignar un coeficiente de esponjamiento de 1.20.

# 3. MATERIALES EXTERNOS AL TRAZADO

Se requerirá un abastecimiento externo a la traza para la totalidad del volumen de material necesario.

Los materiales necesarios para la ejecución de la obra, así como para la reposición de los viales y caminos afectados por las obras están resumidos en el siguiente esquema:

- Materiales para la ejecución de los terraplenes.
- Materiales para la mejora de la explanada.
- Materiales para la ejecución de escolleras y pedraplenes.
- Árido fino y grueso para mezclas bituminosas.
- Áridos para hormigones.

El principal volumen de la obra es el necesario para la conformación de los terraplenes.

## 3.1 CANTERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO

Se han inventariado dos canteras activas en los alrededores del área en estudio, que disponen además de sendas plantas de hormigón, así como tres plantas de aglomerado asfáltico, encontrándose todas ellas en el término municipal de Camargo.

Las canteras estudiadas son las siguientes:

C1: CANDESA. Ubicada en Herrera de Camargo, extrae árido calizo y posee planta de machaqueo y clasificación además de planta de hormigón.

C2: CANTERA LA VERDE. Situada en Herrera de Camargo, es de árido calizo y posee planta de clasificación y machaqueo, planta de hormigón y planta de asfalto en caliente.

Las plantas de aglomerados asfálticos se nutren de árido ofítico de Rigoitia (Vizcaya) y sílice de Dueñas (Palencia) que cumplen para la capa de rodadura.

### 3.1.1 MATERIALES GRANULARES

Los materiales granulares intervinientes en capas de firme (zahorras) y esqueleto de materiales compuestos (hormigón, mezcla bituminosa en caliente…), elementos de drenaje… provendrán íntegramente de canteras del entorno, en principio, de las canteras nombradas anteriormente. Es por ello que la zahorra artificial será adquirida de las plantas de machaqueo de la cantera CANDESA y cantera LA VERDE, y por tanto será de tipo calizo.

En la ejecución de saneos y cimiento inundable de terraplén es necesaria la utilización de pedraplén o escollera procedente de cantera.

Para la construcción del núcleo de terraplén se recomienda utilizar el material sin clasificar o todo-uno procedente de las canteras inventariadas.

Los materiales áridos destinados a capas de rodadura de mezclas bituminosas, que dadas sus especiales condiciones, no se encuentran en el entorno de la obra, se pueden encontrar en: Si son ofitas procederán de la zona de Rigoitia (Vizcaya) y/o de la zona de Palencia en el caso de que sean silíceos. En cualquier caso, valdrá cualquier otra procedencia siempre que el material cumpla lo especificado en los correspondientes artículos del PPTP. Estas procedencias se refieren al 100 % del material en cuestión.

### 3.1.2 HORMIGONES

Los hormigones a utilizar en la obra provendrán de plantas del entorno de la obra, en el término municipal de Camargo. Esto se refiere al 100 % del material en cuestión. La conveniencia de instalar una planta de hormigonado para la construcción del viaducto será estudiada, pero al estar considerando en el presente proyecto dicho viaducto como partida alzada, no entramos más en detalles.

### 3.1.3 MEZCLAS BITUMINOSAS

Las mezclas bituminosas a utilizar en la obra provendrán de plantas del entorno de la obra, en el término municipal de Camargo. Esto se refiere al 100 % del material en cuestión.

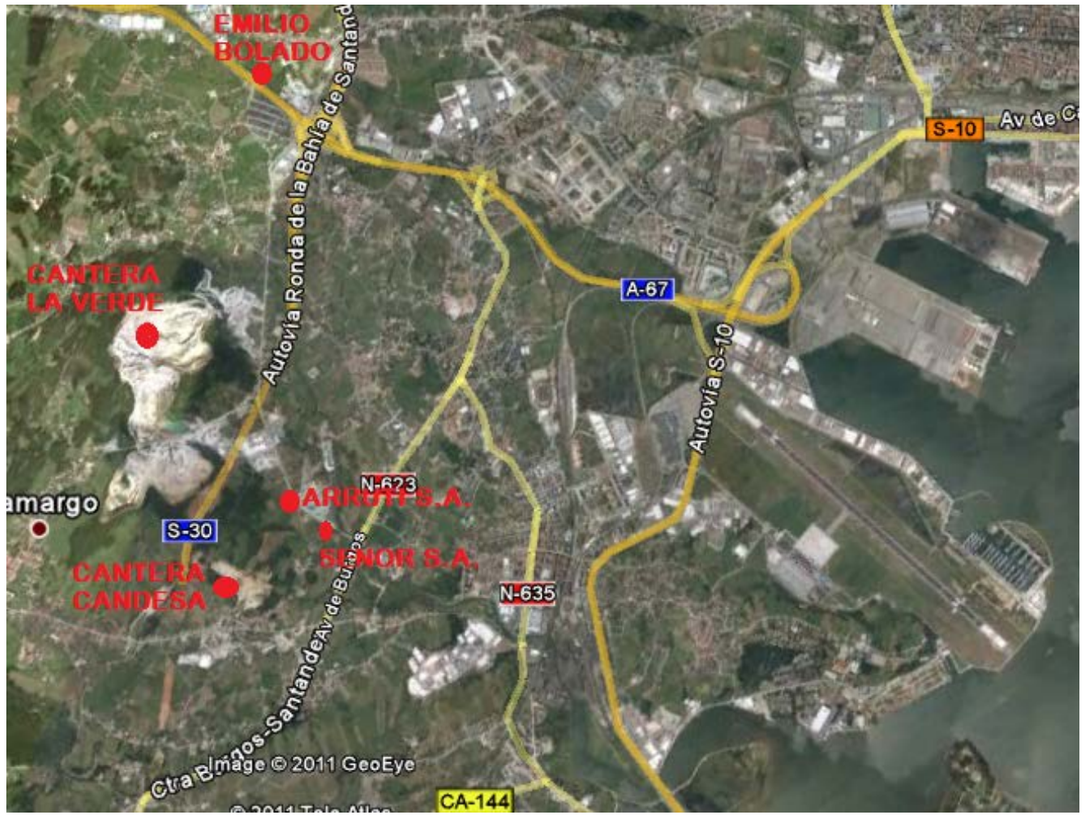
### 3.1.4 MATERIALES MANUFACTURADOS

Los materiales manufacturados a emplear en la obra, procederán de cualquiera de las fábricas que los produzcan y/o de los almacenes mayoristas, siendo su ámbito territorial el nacional (tanto para producción como para distribuidor en el caso de importación por mayorista), según el tipo de material de que se trate. Esto se refiere al 100 % del material en cuestión y hace referencia a los caños del sistema de drenaje (no calculado en el presente proyecto), señalización, pinturas… etc.

A continuación se resumen las principales canteras y plantas de suministro estudiadas y que se encuentran cercanas a la traza:

- Caliza, para: zahorra, todo uno, pedraplén y escollera.
  - · Cantera Candesa → Término municipal Herrera de Camargo.
  - · Cantera La Verde → Término municipal Herrera de Camargo.
- Hormigón.
  - · Cantera Candesa → Término municipal Herrera de Camargo.
  - · Cantera La Verde → Término municipal Herrera de Camargo.
- Aglomerados asfálticos para mezclas bituminosas.
  - · Emilio Bolado → Término municipal Cacicedo de Camargo.
  - · Senor S.A. → Término municipal Revilla de Camargo.
  - · Arruti S.A. → Término municipal Herrera de Camargo.

Mapa orientativo de situación de las canteras y plantas de suministro:




## 4. FICHAS DE CANTERAS Y PLANTAS

Con la información obtenida, se han cumplimentado fichas de canteras y plantas de suministro.

## CANTERA CANDESA.

LOCALIZACIÓN: HERRERA DE CAMARGO

Provincia: SANTANDER Término municipal: CAMARGO

Propietario: Teléfono: 942 25 02 12

Dirección: Herrera de Camargo.

Distancia a la traza: 5,5 Km

EXPLOTACIÓN

Frente: Fondo: Potencia:

Recubrimiento: Arcillas de descalcificación Volumen aprovechable: 1.000.000 Tm/año

Acceso: Antigua carretera de Burgos N- 623 Producción: 1.500.000 Tm/año

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS:

El material explotado se trata de las calizas grises del Aptiense, se encuentran subhorizontales y formando bancos de 1-2m. de espesor. Existen áreas con una dolomitización intensa, dando lugar a zonas con un aspecto masivo donde apenas se distingue la estratificación, presentando aspecto de carniolas y con oquedades rellenas de arcilla, geodas y cuevas en el contacto entre las calizas sanas y las zonas dolomitizadas.

Se pueden distinguir claramente dos familias de diaclasas:

J1 225/80 presenta un desarrollo pronunciado, las juntas se encuentran rellenas de arcilla y a favor de la mismas se produce la karstificación. J2 350/75 muestra un desarrollo inferior a la anterior, con apertura de las juntas menor y sin relleno.

OBSERVACIONES:

Las reservas son para unos 50 años, si bien actualmente se encuentran en pleitos dados los problemas medioambientales que presentan y la cercanía a zonas pobladas. Dentro de las instalaciones existe una planta para arenas, mortero y planta de hormigón.

Maquinaria:

Cuatro palas de corte y cargadora de frontal WROIT 1000. Cinco dumpers de 50 y 65 Tm.Siete camiones bañera y dos más de tres ejes. Cuarenta camiones hormigonera.

FOTOGRAFÍAS:

## CANTERA LA VERDE

LOCALIZACIÓN: HERRERA DE CAMARGO

Provincia: SANTANDER Término municipal: CAMARGO

Propietario: JOSE TOMÁS FERNANDEZ MARTINEZ

Dirección: BARRIO LA VERDE 19 A C.P. 33608

Distancia a la traza: 7Km.

EXPLOTACIÓN:

Frente: Fondo: Potencia:

Recubrimiento: Arcillas de descalcificación Volumen aprovechable:

Acceso: Antigua carretera de Burgos N-623 Producción: 1.100.000 Tm/año

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS:

El material explotado se trata de las calizas grises del Aptiense, que se encuentran subhorizontales y formando bancos de 1-2 m de espesor. Existen áreas con una dolomitización intensa, dando lugar a zonas con un aspecto masivo donde apenas se distingue la estratificación, presentando aspecto de carniolas y con oquedades rellenas de arcilla, geodas y cuevas en el contacto entre las calizas sanas y las zonas dolomitizadas.

Se pueden distinguir claramente dos familias de diaclasas:

J1 225/80 presenta un desarrollo más pronunciado que la segunda, las juntas se encuentran rellenas de arcilla y a favor de las mismas se produce la karstificación. J2 350/75 muestra un desarrollo inferior a la anterior, con apertura de las juntas menor y sin relleno.

OBSERVACIONES:

Las reservas son ilimitadas. Dentro de las instalaciones existe una planta de prefabricados de hormigón, bloques, bobedillas, etc.; una planta de hormigón con capacidad de producción de 60-70 $m^3$/h (ver ficha de hormigón H-1); una planta de mortero y una planta de aglomerado con una producción de 200Tm/h (de ser necesario material para capa de rodadura, traerán Ofitas de Rigoitia (Vizcaya).

Maquinaria:

Molino de trituración primario de mandíbulas con capacidad de 600-700 Tm/h.

Palas cargadoras RH 30 frontal, RH 30 retro, RS 30, FIAT 380, KOMATSU 460, MICHIGAN 380, dos VOLVOS 120

27 camiones de propiedad, tres dumpers de 65 Tm, cuatro camiones bañera y posibilidad de tener más alquilados dependiendo de la demanda.

Dos bombas de hormigonar de 28 m y 25 m sobre camión cisterna, próximamente llegarán dos nuevas de 36 m.

## PLANTA DE HORMIGÓN LA VERDE

LOCALIZACIÓN: HERRERA DE CAMARGO

Provincia: SANTANDER Término municipal: CAMARGO

Propietario: JOSE TOMÁS FERNÁNDEZ MARTINEZ

Dirección: BARRIO LA VERDE 19 A C.P. 33608

Distancia a la traza: 6Km.

EXPLOTACIÓN:

Frente: Fondo: Potencia:

Recubrimiento: Arcillas de decalcificación Volumen aprovechable:

Acceso: Antigua carretera de Burgos N-623 Producción: 1.100.000 Tm/año

OBSERVACIONES:

Maquinaria:

Molino de trituración primario de mandíbulas con capacidad de 600-700 Tm/h.

Palas cargadoras RH 30 frontal, RH 30 retro, RS 30, FIAT 380, KOMATSU 460,

MICHIGAN 380, dos VOLVOS 120

27 camiones de propiedad, tres dumpers de 65 Tm, cuatro camiones bañera y posibilidad de

tener más alquilados, dependiendo de la demanda.

Dos bombas de hormigonar de 28 m y 25 m sobre camión cisterna.

ENSAYOS DE LABORATORIO:

Se desarrollarán en los apéndices del presente anejo.

## PLANTA DE HORMIGÓN CANDESA

LOCALIZACIÓN: HERRERA DE CAMARGO

Provincia: SANTANDER Término municipal: CAMARGO Paraje:

Propietario:

Dirección: Herrera de Camargo TELÉFONO: 942 25 02 10

Distancia a la traza: 5,5km.

EXPLOTACIÓN:

Frente: Fondo: Potencia:

Recubrimiento: Arcillas de decalcificación Volumen aprovechable: 1.000.000 Tm/año

Acceso: Antigua carretera de Burgos N-623 Producción: 1.500.000 Tm/año

OBSERVACIONES:

Los tamaños de grano que producen son:

Todo uno de 0-32 mm, grava 32-80 mm, rechazo 80-250 mm y rajón > 250 mm, además de material para escolleras.

Maquinaria:

Cuatro palas de corte y cargadora de frente WROIT 1000.

Cinco dumpers de 50 y 65 Tm.

Siete camiones bañera y dos más de tres ejes.

Cuarenta camiones hormigonera.

ENSAYOS DE LABORATORIO:

Se desarrollarán en los apéndices del presente anejo.

## PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO: EMILIO BOLADO

LOCALIZACIÓN: Cacicedo de Camargo

Provincia: Santander Término municipal: Camargo

Propietario: Emilio Bolado

Dirección: Antigua carretera de Burgos N-623 C.P. 39608. Cacicedo de Camargo

(Cantabria). Teléfono y Fax. Oficina central: 942 25 44 15

Distancia a la traza: 7Km.

EXPLOTACIÓN:

Volumen de producción: 130 Tm/h

Acceso: Antigua carretera de Burgos N-623

OBSERVACIONES:

Planta:

INTRAME DM 527

Pala cargadora

12 camiones bañera

2 equipos completos de extendido

Material utilizado:

Árido calizo de la cantera propia en Cuchía y canteras de LA VERDE y CANDESA. Árido de rodadura: ofita de Rigoitia (Vizcaya) y sílice de Dueñas (Palencia).

## PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO: SENOR S.A.

LOCALIZACIÓN: Revilla de Camargo

Provincia: Santander Término municipal: Camargo

Propietario: SENOR S.A.

Dirección: Avda. Castañeda, nº 7 bajo C.P. 39005 (Santander)

Teléfono: 942 28 14 53 Fax.: 942 28 15 45

Teléfono planta: 942 25 01 42 (encargado D. Ángel del Valle)

Distancia a la traza: 4,5km.

EXPLOTACIÓN:

Volumen de producción: 169 Tm/h

Acceso: Antigua carretera de Burgos N-623

OBSERVACIONES:

Planta:

Estándar TM 40

18 camiones bañera

2 equipos completos de extendido (cubas de riego, extendedora, rodillo de neumáticos y metálicos).

Material utilizado:

Árido calizo de las canteras de LA VERDE y CANDESA. Árido de rodadura: ofita de Rigoitia (Vizcaya) y sílice de Dueñas (Palencia).

## PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO: ARRUTI S.A.

LOCALIZACIÓN: Barrio de LA VERDE s/n Herrera de Camargo

Provincia: Santander Término municipal: Camargo

Propietario: ARRUTI S.A.

Dirección: Plaza Rubén Darío s/n. C.P. 39005. Santander (Cantabria)

Teléfono oficina central: 942 27 66 65 Fax.: 942 27 49 67

Teléfono de la Planta: 942 26 10 17 (encargado D. Miguel Ángel)

Distancia a la traza: 5Km.

EXPLOTACIÓN:

Volumen de producción: 200 Tm/h

Acceso: Antigua carretera de Burgos N-623

OBSERVACIONES:

Planta:

Planta de aglomerado

20 camiones bañera

2 equipos completos de extendido

Material utilizado:

Árido calizo de las canteras de LA VERDE y CANDESA. Árido de rodadura: ofita de Rigoitia (Vizcaya) y sílice de Dueñas (Palencia).

# ANEJO Nº13 – ESTRUCTURAS

*1. INTRODUCCIÓN 2*

*2. NORMATIVA EMPLEADA 2*

*3. VIADUCTO SOBRE LA RIA DE BOO 3*

**3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA 3**

**3.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES 3**

**3.3 ACCIONES CONSIDERADAS 3**

**3.4 PROGRAMA INFORMÁTICO UTILIZADO 3**

*4. PASO SUPERIOR SOBRE LA SENDA 13*

**4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA 13**

**4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES** 13

**4.3 PROCESO CONSTRUCTIVO** 13

**4.4 SEGURIDAD** 14

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad describir las estructuras existentes así como los elementos que las constituyen.

En el tramo al que se refiere el proyecto tiene una actuación de gran importancia, que es el viaducto sobre la Ría de Boo de 180 m de longitud. Este viaducto se divide en 4 vanos de 45 m cada uno. Para la construcción de este viaducto se ha optado por un tablero apoyado sobre dos vigas continuas de hormigón armado sustentadas por pilares y estribos de hormigón armado.

En los siguientes apartados se describen someramente las características de las distintas estructuras, como el material utilizado, las condiciones e hipótesis utilizadas para el cálculo, así como los programas y normativas utilizadas para la realización de los cálculos.

# 2. NORMATIVA EMPLEADA

Como acciones sobre las estructuras se han tomado las indicadas por la vigente "Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera" del Ministerio de Fomento. Las distintas acciones se definen detalladamente en el punto "Acciones consideradas" del presente anejo.

A la hora de comprobar y dimensionar secciones y piezas de hormigón armado, así como piezas de hormigón pretensado, se ha seguido la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

# 3. VIADUCTO SOBRE LA RIA DE BOO

## 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA

La estructura tiene una longitud total de 180 m dividida en 4 vanos de 45 m cada uno. Los vanos lo conforman dos vigas continuas de hormigón armado de sección en T sobre los que se apoya el tablero que consta de los siguientes elementos:

- Acera derecha de 2 m
- Arcén de 1.8 m
- 2 carriles de 3.6 m cada uno
- Arcén de 1.8m

Siendo el conjunto de la sección del tablero de 12.5 m.

El trazado parte de la Glorieta de la Cerrada, de forma que el estribo se sitúa inmediatamente después de la glorieta en el PK 0+030m y finaliza en el PK 0+210m. El trazado se ha hecho de manera que el viaducto quede dentro de una alineación recta, tomando solo 15 m de la curva de transición posterior. La pendiente empieza con un valor de 1.94%, variando mediante un acuerdo vertical cóncavo hasta una pendiente de 1.54%.

La estructura se resuelve mediante dos vigas de hormigón armado con sección en T, de canto 2.5 m y de ancho 1.5 m siendo la longitud de los voladizos de 0.5 m.

## 3.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES

- Hormigón para las vigas y tablero: HA-35
- Acero corrugado:
  - B500 S para armadura longitudinal
  - B400 S para armadura transversal

## 3.3 ACCIONES CONSIDERADAS

Para el dimensionamiento y cálculo de esfuerzos de la estructura se han tenido en consideración las siguientes acciones:

- El peso propio de la estructura. Obteniéndose mediante la multiplicación del volumen de la viga por la densidad del hormigón (2.50 KN/ m3).
- Sobrecarga de uso según lanormativa europea (600/150)

## 3.4 PROGRAMA INFORMÁTICO UTILIZADO

Para el cálculo y dimensionamiento de la estructura se ha utilizado el programa ROBOT. La salida de datos que ejecuta el programa incluye los planos de ejecución, así como los resultados de los cálculos realizados.

Para ello el programa realiza una combinación entre los diferentes estados de servicio ELU (estado límite último) y ELS (estado límite de servicio) para hallar los esfuerzos máximos a los que puede estar sometida la estructura

A continuación se expone la salida de datos ofrecida por el ROBOT:

# 1 Nivel:

- Nombre : Viaducto sobre la Ría de Boo
- Cota de nivel : ---
- Resistencia al fuego : 0 (h)
- Abertura de fisuras admisible : 0,30 (mm)
- Clase del ambiente : I
- Coeficiente de fluencia del hormigón : $\varphi_p$ = 2,00
- Disposiciones símicas : ausente

# 2 Viga: Viga1...4 Número: 1

## 2.1 Características de los materiales:

- Hormigón: :HA - 35 $f_{ck}$ = 35,00 (MPa)
  Densidad :2501,36 (kG/m3)
- Armaduras longitudinales :B 500 S $f_{yk}$ = 500,00 (MPa)
- Armaduras transversales :B 400 S $f_{yk}$ = 400,00 (MPa)

## 2.2 Geometría:

2.2.1

| Tramo | Posición | Ap. Izq. (m) | L (m) | Ap. Der. (m) |
|---|---|---|---|---|
| **P1** | **Tramo** | **2,00** | **42,50** | **3,00** |

Longitud de cálculo: $L_o$ = 45,00 (m)

Sección de 0,00 a 42,50 (m)

150,0 x 250,0 (cm)

Losa izquierda 50,0 (cm)

Losa derecha 50,0 (cm)

Anchura del ala superior comprimida izquierda: 50,0 (cm)

Anchura del ala superior comprimida izquierda: 50,0 (cm)

2.2.2

| Tramo | Posición | Ap. Izq. (m) | L (m) | Ap. Der. (m) |
|---|---|---|---|---|
| **P2** | **Tramo** | **3,00** | **42,00** | **3,00** |

Longitud de cálculo: $L_o$ = 45,00 (m)

Sección de 0,00 a 42,00 (m)

150,0 x 250,0 (cm)

Losa izquierda 50,0 (cm)

Losa derecha 50,0 (cm)

Anchura del ala superior comprimida izquierda: 50,0 (cm)

Anchura del ala superior comprimida izquierda: 50,0 (cm)

2.2.3

| Tramo | Posición | Ap. Izq. (m) | L (m) | Ap. Der. (m) |
|---|---|---|---|---|
| **P3** | **Tramo** | **3,00** | **42,00** | **3,00** |

Longitud de cálculo: $L_o$ = 45,00 (m)

Sección de 0,00 a 42,00 (m)

150,0 x 250,0 (cm)

Losa izquierda 50,0 (cm)

Losa derecha 50,0 (cm)

Anchura del ala superior comprimida izquierda: 50,0 (cm)

Anchura del ala superior comprimida izquierda: 50,0 (cm)

2.2.4

| Tramo | Posición | Ap. Izq. (m) | L (m) | Ap. Der. (m) |
|---|---|---|---|---|
| **P4** | **Tramo** | **3,00** | **42,50** | **2,00** |

Longitud de cálculo: $L_c$ = 45.00 (m)

Sección de 0,00 a 42,50 (m)

150,0 x 250,0 (cm)

Losa izquierda 50,0 (cm)

Losa derecha 50,0 (cm)

Anchura del ala superior comprimida izquierda: 50,0 (cm)

Anchura del ala superior comprimida izquierda: 50,0 (cm)

## 2.3 Opciones de cálculo:

- Regulación de la combinación : EHE99
- Cálculos según la norma : EHE 99
- Viga prefabricada : no
- Recubrimiento de la armadura : Armaduras inferioras c = 3,0 (cm)
  : lateral c1= 3,0 (cm)
  : superficial c2= 3,0 (cm)
- Coeficiente $\beta_2$ =1.00 : carga de corta duración
- Método de cálculo del cortante : bielas inclinadas
- cot (theta) : 2.00

## 2.4 Resultados de los cálculos:

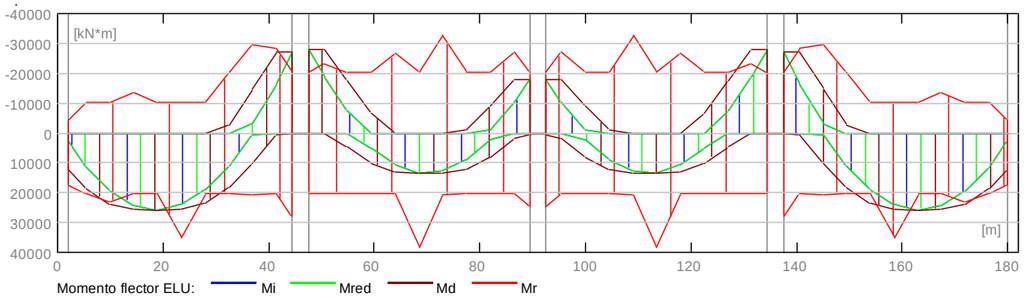
| N° | Tipo | Estado límite | Tramo | x(m) | Valor | Capacidad de carga | n* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | M [kN*m] | ELU | 1 | 44.50 | -27102.14 | | -20360.60 | 0.75 |
| 2. | M [kN*m] | ELU | 2 | 47.50 | -27908.42 | | -20302.26 | 0.73 |
| 3. | M [kN*m] | ELU | 3 | 134.50 | | -27908.09 | -20302.26 | 0.73 |
| 4. | M [kN*m] | ELU | 4 | 137.50 | | -27102.17 | -20360.61 | 0.75 |
| 5. | Areq [cm2] | ELS | 1 | 44.50 | 27.74 | 20.11 | 0.72 | |
| 6. | Areq [cm2] | ELS | 2 | 47.50 | 28.65 | 20.11 | 0.70 | |
| 7. | Areq [cm2] | ELS | 3 | 134.50 | | 28.65 | 20.11 | 0.70 |
| 8. | Areq [cm2] | ELS | 4 | 137.50 | | 27.74 | 20.11 | 0.72 |
| 9. | Afp [mm] | ELS | 1 | 19.00 | 0.71 | 0.30 | 0.42 | |
| 10. | Afp [mm] | ELS | 2 | 47.50 | 0.59 | 0.30 | 0.51 | |
| 11. | Afp [mm] | ELS | 3 | 134.50 | | 0.59 | 0.30 | 0.51 |
| 12. | Afp [mm] | ELS | 4 | 163.00 | | 0.71 | 0.30 | 0.42 |
| 13. | W [cm] | ELS | 1 | 19.00 | 28.59 | 18.00 | 0.63 | |
| 14. | W [cm] | ELS | 4 | 163.00 | | 28.59 | 18.00 | 0.63 |

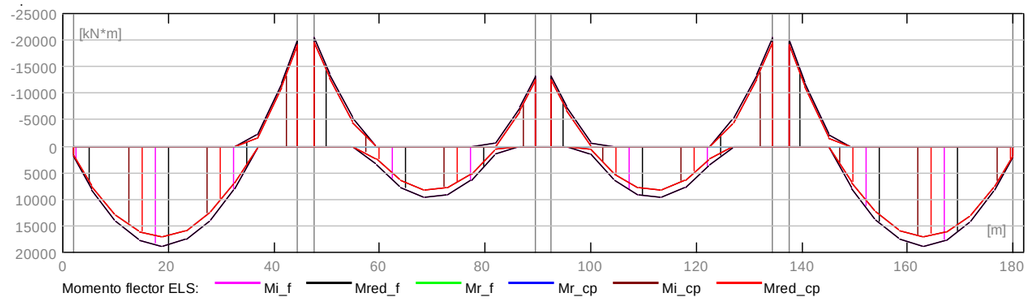
n* - Coeficiente de seg ridad

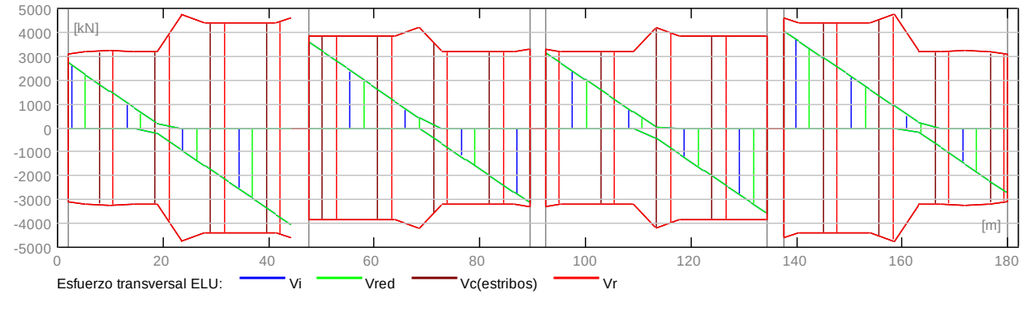
### 2.4.1 Solicitaciones ELU

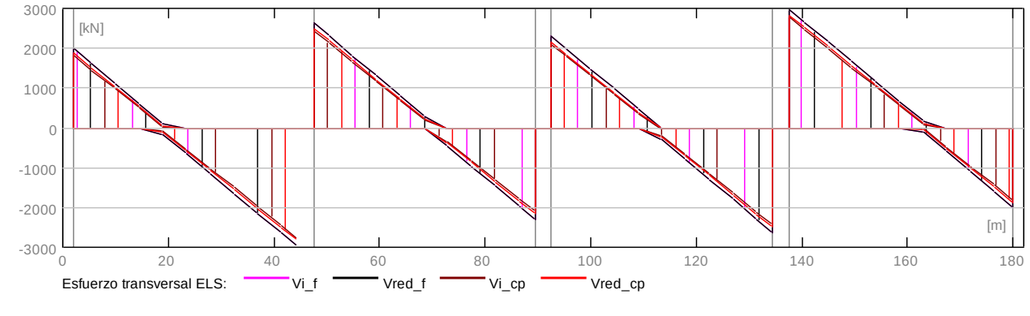
| Tramo | Md máx. (kN*m) | Md mín. (kN*m) | Miz (kN*m) | Md (kN*m) | Qiz (kN) | Qd (kN) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | 25798,68 | -2608,65 | 12398,89 | -27102,14 | 2748,60 | -4058,21 |
| P2 | 13355,29 | -6524,11 | -27908,42 | -18074,88 | 3596,18 | -3144,85 |
| P3 | 13353,81 | -6523,88 | -18075,08 | -27908,09 | 3145,84 | -3595,10 |

P4 25787,96 -2609,27 -27102,17 12374,43 4058,92 -2745,08



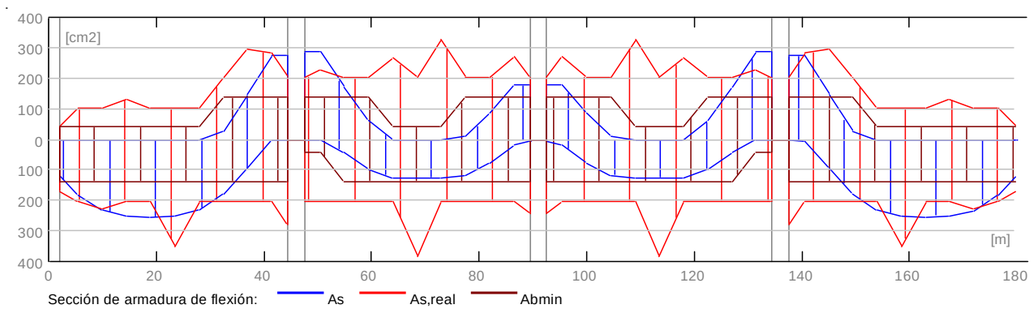



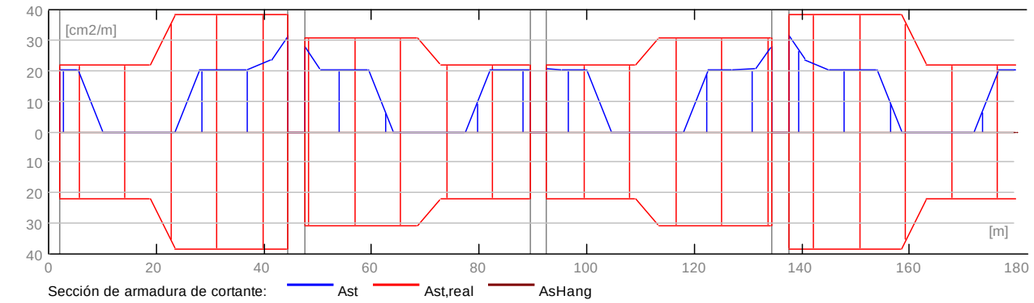

### 2.4.2 Solicitaciones ELS

| Tramo | Mi máx. (kN*m) | Mi mín. (kN*m) | Miz (kN*m) | Md (kN*m) | Qiz (kN) | Qd (kN) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | 18827,69 | 0,00 | 1851,74 | -19937,94 | 2006,28 | -2974,67 |
| P2 | 9657,49 | 0,00 | -20525,72 | -13266,32 | 2633,14 | -2298,74 |
| P3 | 9656,51 | 0,00 | -13266,46 | -20525,50 | 2299,40 | -2632,42 |
| P4 | 18820,55 | 0,00 | -19937,96 | 1847,58 | 2975,14 | -2003,93 |

### 2.4.3 Sección Teórica de Acero

| Tramo | Tramo (cm2) | | Apoyo izquierdo (cm2) | | Apoyo derecho (cm2) | | Tramo (cm2/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | inf. | sup. | inf. | sup. | inf. | sup. | de cosido |
| P1 | 253,71 | 0,00 | 118,93 | 0,00 | 1,04 | 277,38 | 0,00 |
| P2 | 128,32 | 0,00 | 0,00 | 286,47 | 4,60 | 179,13 | 0,00 |
| P3 | 128,31 | 0,00 | 4,66 | 179,13 | 0,00 | 286,47 | 0,00 |
| P4 | 253,60 | 0,00 | 1,09 | 277,38 | 118,69 | 0,00 | 0,00 |




### 2.4.4 Flecha y fisuración

fi_f - flecha de corta duración debida a la combinación de cargas infrecuentes

fi_cp - flecha de corta duración debida a la combinación cuasipermanente

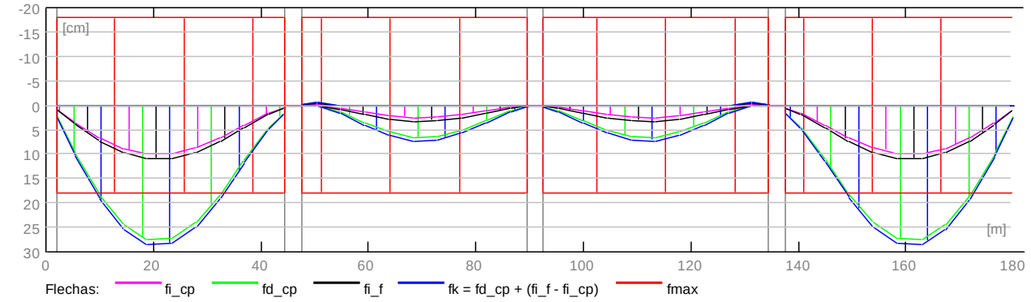
fd_cp - flecha de larga duración debida a la combinación cuasipermanente

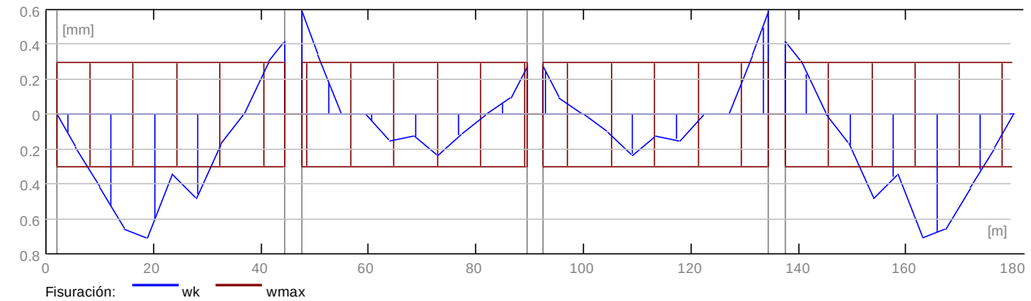
fk - flecha total

fmax - flecha admisible

wk - Abertura de la fisura perpendicular

| Tramo | fi_f | fi_cp | fd_cp | fk | fmax | wk |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (mm) |
| P1 | 10,9 | 9,9 | 27,6 | 28,6 | 18,0 | 0,71 |
| P2 | 3,3 | 2,5 | 6,5 | 7,3 | 18,0 | 0,24 |
| P3 | 3,3 | 2,5 | 6,5 | 7,3 | 18,0 | 0,59 |
| P4 | 10,9 | 9,9 | 27,6 | 28,6 | 18,0 | 0,71 |




## 2.5 Resultados teóricos - detalles:

### 2.5.1 P1 : Tramo de 2,00 a 44,50 (m)

| | ELU | | ELS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Abscisa | M máx. | M mín. | M máx. | M mín. | A inf. | A sup. |
| (m) | (kN*m) | (kN*m) | (kN*m) | (kN*m) | (cm2) | (cm2) |
| 2,00 | 12398,89 | -0,00 | 1851,74 | 0,00 | 118,93 | 0,00 |
| 5,50 | 18669,61 | -0,00 | 8332,81 | 0,00 | 181,14 | 0,00 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10,00 | 23783,12 | -0,00 | 14220,40 | 0,00 | 232,98 | 0,00 | | |
| 14,50 | 25644,98 | -0,00 | 17712,57 | 0,00 | 252,12 | 0,00 | | |
| 19,00 | 25798,68 | -0,00 | 18827,69 | 0,00 | 253,71 | 0,00 | | |
| 23,50 | 25627,12 | -0,00 | 17563,29 | 0,00 | 251,94 | 0,00 | | |
| 28,00 | 23591,66 | -0,00 | 13955,80 | 0,00 | 231,02 | 0,00 | | |
| 32,50 | 18368,50 | -2608,65 | 8073,53 | 0,00 | 178,12 | 24,67 | | |
| 37,00 | 10091,53 | -14767,09 | | 0,00 | -2052,97 | 96,32 | 144,78 | |
| 41,50 | 425,42 | -27102,14 | | 0,00 | -11809,60 | | 3,99 | 276,94 |
| 44,50 | 110,29 | -27102,14 | | 0,00 | -19937,94 | | 1,04 | 277,38 |

| | ELU | ELS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Abscisa | V máx. | V máx. | afp | Vrd1 | Vrd2 | A de cosido |
| (m) | (kN) | (kN) | (mm) | (kN) | (kN) | (cm2/m) |
| 2,00 | 2748,60 | 2006,28 | 0,00 | 5600,00 | 3089,77 | 0,00 |
| 5,50 | 2207,21 | 1608,86 | 0,19 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 10,00 | 1524,73 | 1106,97 | 0,42 | 5600,00 | 3229,87 | 0,00 |
| 14,50 | 832,13 | 598,32 | 0,66 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 19,00 | -239,58 | -163,07 | 0,71 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 23,50 | -918,56 | -662,64 | 0,34 | 5600,00 | 4723,77 | 0,00 |
| 28,00 | -1605,37 | -1167,43 | 0,48 | 5600,00 | 4415,06 | 0,00 |
| 32,50 | -2277,99 | -1662,75 | 0,17 | 5600,00 | 4415,06 | 0,00 |
| 37,00 | -2955,25 | -2161,17 | 0,00 | 5600,00 | 4415,06 | 0,00 |
| 41,50 | -3618,94 | -2650,55 | 0,30 | 5600,00 | 4415,06 | 0,00 |
| 44,50 | -4058,21 | -2974,67 | 0,42 | 5600,00 | 4587,86 | 0,00 |

### 2.5.2 P2 : Tramo de 47,50 a 89,50 (m)

| | ELU | | ELS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Abscisa | M máx. | M mín. | M máx. | M mín. | A inf. | A sup. |
| (m) | (kN*m) | (kN*m) | (kN*m) | (kN*m) | (cm2) | (cm2) |
| 47,50 | 0,00 | -27908,42 | | 0,00 | -20525,72 | | 0,00 | 286,47 |
| 50,50 | 0,00 | -27908,42 | | 0,00 | -13572,95 | | 0,00 | 286,47 |
| 55,00 | 4483,37 | -17379,09 | | 0,00 | -5254,90 | 42,41 | 171,97 | |
| 59,50 | 10193,99 | -6524,11 | 3501,97 | 0,00 | 97,40 | 62,41 | | |
| 64,00 | 13097,07 | -0,00 | 7755,12 | 0,00 | 125,78 | 0,00 | | |
| 68,50 | 13355,29 | -0,00 | 9657,49 | 0,00 | 128,32 | 0,00 | | |
| 73,00 | 13295,90 | -0,00 | 9231,45 | 0,00 | 127,74 | 0,00 | | |
| 77,50 | 12386,87 | -892,83 | 6492,93 | 0,00 | 118,81 | 8,40 | | |
| 82,00 | 8324,06 | -9152,52 | 1430,40 | -560,83 | 79,27 | 88,24 | | |
| 86,50 | 1890,32 | -18074,88 | | 0,00 | -7339,49 | 17,72 | 178,43 | |
| 89,50 | 490,08 | -18074,88 | | 0,00 | -13266,32 | | 4,60 | 179,13 |

| | ELU | ELS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Abscisa | V máx. | V máx. | afp | Vrd1 | Vrd2 | A de cosido |
| (m) | (kN) | (kN) | (mm) | (kN) | (kN) | (cm2/m) |
| 47,50 | 3596,18 | 2633,14 | 0,59 | 5600,00 | 3833,05 | 0,00 |
| 50,50 | 3144,54 | 2300,77 | 0,34 | 5600,00 | 3833,05 | 0,00 |
| 55,00 | 2470,52 | 1804,51 | 0,00 | 5600,00 | 3833,05 | 0,00 |
| 59,50 | 1781,75 | 1298,41 | 0,00 | 5600,00 | 3833,05 | 0,00 |
| 64,00 | 1102,02 | 798,35 | 0,15 | 5600,00 | 3833,05 | 0,00 |
| 68,50 | 410,31 | 290,30 | 0,12 | 5600,00 | 4197,67 | 0,00 |
| 73,00 | -661,42 | -471,11 | 0,24 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 77,50 | -1340,60 | -970,81 | 0,11 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 82,00 | -2027,92 | -1475,93 | 0,00 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 86,50 | -2700,17 | -1971,01 | 0,10 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 89,50 | -3144,85 | -2298,74 | 0,28 | 5600,00 | 3270,48 | 0,00 |

### 2.5.3 P3 : Tramo de 92,50 a 134,50 (m)

| | ELU | | ELS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abscisa | M máx. | M mín. | M máx. | M mín. | A inf. | A sup. | | |
| (m) | (kN*m) | (kN*m) | (kN*m) | (kN*m) | (cm2) | (cm2) | | |
| 92,50 | 496,19 | -18075,08 | | 0,00 | -13266,46 | 4,66 | 179,13 | |
| 95,50 | 1913,89 | -18075,08 | | 0,00 | -7339,90 | 17,94 | 178,43 | |
| 100,00 | 8305,99 | -9153,12 | 1447,86 | -561,18 | 79,09 | 88,25 | | |
| 104,50 | 12397,17 | -893,31 | 6477,60 | 0,00 | 118,91 | 8,41 | | |
| 109,00 | 13295,97 | -0,00 | 9240,78 | 0,00 | 127,74 | 0,00 | | |
| 113,50 | 13353,81 | -0,00 | 9656,51 | 0,00 | 128,31 | 0,00 | | |
| 118,00 | 13094,41 | -0,00 | 7746,24 | 0,00 | 125,76 | 0,00 | | |
| 122,50 | 10184,34 | -6523,88 | 3517,53 | 0,00 | 97,30 | 62,41 | | |
| 127,00 | 4504,38 | -17378,80 | | 0,00 | -5254,73 | 42,61 | 171,97 | |
| 131,50 | 0,00 | -27908,09 | | 0,00 | -13572,75 | 0,00 | 286,47 | |
| 134,50 | 0,00 | -27908,09 | | 0,00 | -20525,50 | 0,00 | 286,47 | |

| | ELU | ELS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Abscisa | V máx. | V máx. | afp | Vrd1 | Vrd2 | A de cosido |
| (m) | (kN) | (kN) | (mm) | (kN) | (kN) | (cm2/m) |
| 92,50 | 3145,84 | 2299,40 | 0,28 | 5600,00 | 3270,50 | 0,00 |
| 95,50 | 2695,56 | 1967,94 | 0,10 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 100,00 | 2022,75 | 1472,49 | 0,00 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 104,50 | 1334,97 | 967,05 | 0,11 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 109,00 | 655,60 | 467,22 | 0,24 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 113,50 | -416,10 | -294,16 | 0,12 | 5600,00 | 4197,65 | 0,00 |
| 118,00 | -1107,87 | -802,25 | 0,15 | 5600,00 | 3833,05 | 0,00 |
| 122,50 | -1787,46 | -1302,22 | 0,00 | 5600,00 | 3833,05 | 0,00 |
| 127,00 | -2475,81 | -1808,04 | 0,00 | 5600,00 | 3833,05 | 0,00 |
| 131,50 | -3149,33 | -2303,96 | 0,34 | 5600,00 | 3833,05 | 0,00 |
| 134,50 | -3595,10 | -2632,42 | 0,59 | 5600,00 | 3833,05 | 0,00 |

### 2.5.4 P4 : Tramo de 137,50 a 180,00 (m)

| | ELU | | ELS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abscisa | M máx. | M mín. | M máx. | M mín. | A inf. | A sup. | | |
| (m) | (kN*m) | (kN*m) | (kN*m) | (kN*m) | (cm2) | (cm2) | | |
| 137,50 | 116,24 | -27102,17 | | 0,00 | -19937,96 | 1,09 | 277,38 | |
| 140,50 | 448,37 | -27102,17 | | 0,00 | -11810,12 | 4,21 | 276,94 | |
| 145,00 | 10069,83 | -14767,86 | | 0,00 | -2053,43 | 96,11 | 144,79 | |
| 149,50 | 18384,61 | -2609,27 | 8055,56 | 0,00 | 178,28 | 24,68 | | |
| 154,00 | 23586,19 | -0,00 | 13969,73 | 0,00 | 230,97 | 0,00 | | |
| 158,50 | 25616,63 | -0,00 | 17557,69 | 0,00 | 251,83 | 0,00 | | |
| 163,00 | 25787,96 | -0,00 | 18820,55 | 0,00 | 253,60 | 0,00 | | |
| 167,50 | 25637,70 | -0,00 | 17728,32 | 0,00 | 252,05 | 0,00 | | |
| 172,00 | 23804,53 | -0,00 | 14221,34 | 0,00 | 233,20 | 0,00 | | |
| 176,50 | 18668,07 | -0,00 | 8314,10 | 0,00 | 181,12 | 0,00 | | |
| 180,00 | 12374,43 | -0,00 | 1847,58 | 0,00 | 118,69 | 0,00 | | |

| | ELU | ELS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Abscisa | V máx. | V máx. | afp | Vrd1 | Vrd2 | A de cosido |
| (m) | (kN) | (kN) | (mm) | (kN) | (kN) | (cm2/m) |
| 137,50 | 4058,92 | 2975,14 | 0,42 | 5600,00 | 4587,88 | 0,00 |
| 140,50 | 3615,40 | 2648,19 | 0,30 | 5600,00 | 4415,06 | 0,00 |
| 145,00 | 2951,14 | 2158,43 | 0,00 | 5600,00 | 4415,06 | 0,00 |
| 149,50 | 2273,27 | 1659,61 | 0,17 | 5600,00 | 4415,06 | 0,00 |
| 154,00 | 1600,23 | 1164,00 | 0,48 | 5600,00 | 4415,06 | 0,00 |
| 158,50 | 912,98 | 658,92 | 0,34 | 5600,00 | 4723,76 | 0,00 |
| 163,00 | 233,72 | 159,17 | 0,71 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 167,50 | -837,93 | -602,18 | 0,66 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |
| 172,00 | -1530,80 | -1111,01 | 0,42 | 5600,00 | 3229,87 | 0,00 |
| 176,50 | -2213,43 | -1613,01 | 0,19 | 5600,00 | 3167,90 | 0,00 |

180,00 -2745,08 -2003,93 0,00 5600,00 3089,80 0,00

## 2.6 Armadura:

### 2.6.1 P1 : Tramo de 2,00 a 44,50 (m)

**Armaduras longitudinales:**

- Armaduras inferiores (B 500 S)

8 ϕ40 l = 13,29 de 0,08 a 13,37

24 ϕ40 l = 15,21 de 9,53 a 24,73

8 ϕ40 l = 13,21 de 0,67 a 13,88

24 ϕ40 l = 15,13 de 10,04 a 25,17

- tramo (B 500 S)

8 ϕ40 l = 13,89 de 1,20 a 15,09

24 ϕ40 l = 15,81 de 11,25 a 27,06

8 ϕ40 l = 12,99 de 30,10 a 43,09

**Armaduras someras: (B 400 S):**

12 ϕ8 l = 44,94 de 1,03 a 45,97

alfileres 510∅6 l = 1,54

e = 1*0,25 + 84*0,50 (m)

**Armaduras transversales:**

- Armaduras principales (B 400 S)

estribos 12 ϕ8 l = 44,94

e = 1*-0,97 (m)

419 ϕ14 l = 7,89

e = 1*0,04 + 1*0,10 + 150*0,14 + 266*0,08 + 1*0,05 (m)

alfileres 12 ϕ8 l = 44,94

e = 1*-0,97 (m)

419 ϕ14 l = 7,89

e = 1*0,04 + 1*0,10 + 150*0,14 + 266*0,08 + 1*0,05 (m)

### 2.6.2 P2 : Tramo de 47,50 a 89,50 (m)

**Armaduras longitudinales:**

- Armaduras inferiores (B 500 S)

32 ϕ40 l = 15,21 de 43,62 a 58,83

32 ϕ40 l = 15,13 de 43,92 a 59,05

- tramo (B 500 S)

32 ϕ40 l = 15,81 de 47,17 a 62,99

40 ϕ40 l = 14,91 de 39,25 a 54,17

**Armaduras someras: (B 400 S):**

12 ϕ8 l = 44,94 de 46,03 a 90,97

alfileres 504∅6 l = 1,54

e = 1*0,25 + 83*0,50 (m)

**Armaduras transversales:**

- Armaduras principales (B 400 S)

estribos 12 ϕ8 l = 44,94

e = 1*-1,47 (m)

361 ϕ14 l = 7,89

e = 1*0,04 + 211*0,10 + 148*0,14 + 1*0,10 (m)

alfileres 12 ϕ8 l = 44,94

e = 1*-1,47 (m)

361 ϕ14 l = 7,89

e = 1*0,04 + 211*0,10 + 148*0,14 + 1*0,10 (m)

### 2.6.3 P3 : Tramo de 92,50 a 134,50 (m)

**Armaduras longitudinales:**

- Armaduras inferiores (B 500 S)

32 ϕ40 l = 15,21 de 89,08 a 104,29

32 ϕ40 l = 15,13 de 89,08 a 104,21

- tramo (B 500 S)

  24 ϕ40 l = 15,81 de 95,07 a 110,88

  32 ϕ40 l = 14,91 de 94,62 a 109,53

**Armaduras someras: (B 400 S):**

12 ϕ8 l = 44,94 de 91,03 a 135,97

alfileres 504∅6 l = 1,54

e = 1*0,25 + 83*0,50 (m)

**Armaduras transversales:**

- Armaduras principales (B 400 S)

estribos 12 ϕ8 l = 44,94

e = 1*-1,47 (m)

361 ϕ14 l = 7,89

e = 1*0,04 + 1*0,10 + 148*0,14 + 211*0,10 (m)

alfileres 12 ϕ8 l = 44,94

e = 1*-1,47 (m)

361 ϕ14 l = 7,89

e = 1*0,04 + 1*0,10 + 148*0,14 + 211*0,10 (m)

### 2.6.4 P4 : Tramo de 137,50 a 180,00 (m)

**Armaduras longitudinales:**

- Armaduras inferiores (B 500 S)

  24 ϕ40 l = 15,21 de 134,54 a 149,75

  8 ϕ40 l = 13,29 de 168,64 a 181,92

  24 ϕ40 l = 15,13 de 134,24 a 149,37

  8 ϕ40 l = 13,21 de 168,12 a 181,33

- tramo (B 500 S)

  24 ϕ40 l = 15,81 de 130,99 a 146,80

  8 ϕ40 l = 13,89 de 166,91 a 180,80

  8 ϕ40 l = 12,99 de 138,91 a 151,90

**Armaduras someras: (B 400 S):**

12 ϕ8 l = 44,94 de 136,03 a 180,97

alfileres 510∅6 l = 1,54

e = 1*0,25 + 84*0,50 (m)

**Armaduras transversales:**

- Armaduras principales (B 400 S)

estribos 12 ϕ8 l = 44,94

e = 1*-1,47 (m)

419 ϕ14 l = 7,89

e = 1*0,03 + 1*0,05 + 266*0,08 + 150*0,14 + 1*0,10 (m)

alfileres 12 ϕ8 l = 44,94

e = 1*-1,47 (m)

419 ϕ14 l = 7,89

e = 1*0,03 + 1*0,05 + 266*0,08 + 150*0,14 + 1*0,10 (m)

## 3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 771,50 (m3)
- Superficie de encofrado = 989,00 (m2)

- Acero B 500 S
  - Peso total = 68780,66 (kG)
  - Densidad = 89,15 (kG/m3)
  - Diámetro medio = 40,0 (mm)
  - Lista según diámetros:

| Diámetro (mm) | Longitud (m) | Peso (kG) | Número (piezas) | Peso total (kG) |
|---|---|---|---|---|
| 40 | 12,99 | 128,21 | 16 | 2051,39 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 40 | 13,21 | 130,36 | 16 | 2085,84 |
| 40 | 13,29 | 131,10 | 16 | 2097,54 |
| 40 | 13,89 | 137,10 | 16 | 2193,66 |
| 40 | 14,91 | 147,16 | 72 | 10595,40 |
| 40 | 15,13 | 149,31 | 112 | 16722,86 |
| 40 | 15,21 | 150,04 | 112 | 16804,76 |
| 40 | 15,81 | 156,05 | 104 | 16229,22 |

- Acero B 400 S
  - Peso total = 16431,90 (kG)
  - Densidad = 21,30 (kG/m3)
  - Diámetro medio = 11,8 (mm)
  - Lista según diámetros:

| Diámetro (mm) | Longitud (m) | Peso (kG) | Número (piezas) | Peso total (kG) |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 1,54 | 0,34 | 2028 | 694,44 |
| 8 | 44,94 | 17,74 | 48 | 851,46 |
| 14 | 7,89 | 9,54 | 1560 | 14886,01 |

# 4. PASO INFERIOR SOBRE LA SENDA

## 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA

Se resolverá mediante un paso inferior prefabricado, por su rapidez de ejecución y puesta en servicio, y por su economía.

Esta estructura estará entre los PK 0+501 a PK 0+511.

La estructura consta de cuatro hastiales prefabricados que soportan los esfuerzos verticales de compresión, cuatro aletas que contienen las tierras, un dintel prefabricado y una losa de cimentación ejecutada in situ. La estructura tendrá tres metros de altura, 10 m de largo y 12.5 m de sección.

Habrá que realizar una pequeña excavación bajo la estructura para conseguir igualar las cotas de la estructura y la del trazado.

## 4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

| | Hormigón | Armadura pasiva | Activa | Control de Ejecución |
|---|---|---|---|---|
| Losa de Cimentación | HA-25 | B 500 S | | Normal |
| Hastiales Armados Prefabricados | HA-30 | B 500 S | | Intenso |
| Dintel (fase in situ) | HA-25 | B 500 S | | Normal |
| Dintel (fase prefabricada) Losa o Viga | HP-45 | B 500 S | Y 1860 S7 | Intenso |

## 4.3 PROCESO CONSTRUCTIVO

El montaje del paso inferior prefabricado constará de las siuientes fases:

Mejora de la capacidad portante del terreno en la zona de apoyo, si procede, con zahorras compactadas al 98% del P.N. (u hormigón en masa HM-15)

Ejecución de una solera de hormigón HM-15 (mínimo de 10 cm de espesor en toda su longitud y anchura) para regularizar el terreno. Esta solera va armada en la parte superior para evitar su punzonamiento por cargas puntuales.

Colocación, nivelación, aplomado, enrasado y atirantado de los hastiales prefabricados sobre la solera.

Ferrallado y hormigonado “in situ” de la losa de cimentación, verificando la correcta colocación y aplomado de los hastiales.

Montaje y nivelación de las losas prefabricadas del dintel sobre los hastiales. Colocación de la armadura superior del dintel y hormigonado “in situ” del resto del dintel.

Una vez hormigonado y curado la capa de compresión se procederá al terraplenado de relleno del trasdós de los hastiales.

Como mínimo, en los 50 cm próximos a las paredes laterales del pórtico se compactará al 95% del Proctor Normal (ó según P.P.T.P.) y por tongadas alternativas a cada lado del mismo, con vibradores de pequeña energía. En los primeros 100 cm sobre el dintel se rellenará utilizando vibradores de baja energía, pudiendo utilizar rodillo sin vibrador en el resto del relleno de tierras por encima del paso.

## 4.4 SEGURIDAD

A modo de introducción general, es fundamental tener presente los siguientes puntos:

Descarga

Verificar el apoyo estable y nivelado del camión pluma o grúa.

Transporte

No hay que circular por rampas de acceso o en obra con pendiente superior a 10% (8% en tramos superiores a 10 mt. o tramos curvos)

Manipulación

Extender al máximo los gatos estabilizadores siempre que se posible (posición mas segura) y no trabajar cuando el viento lo dificulte.

Colocación:

Nadie debe situarse bajo cargas suspendidas ni enrollarse o atarse las cuerdas destinadas a guiar la carga. Asimismo, las señalizaciones al gruista deben ser realizadas por una única persona.

# ANEJO Nº14 – SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTOS Y DEFENSAS

*1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL* _____ *2*

1.2 MATERIAL UTILIZADO_____2

*2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL* _____ *2*

*3. BALIZAMIENTO* _____ *3*

*4. DEFENSAS* _____ *3*

*5. PLANOS DE SEÑALES*_____ *3*

# 1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para definir la señalización horizontal, se ha tenido en cuenta la Norma de Carreteras 8.2-I.C. "Marcas Viales" de Marzo de 1.987 publicada por la Dirección General de Carreteras.

Todas la marcas viales proyectadas serán reflectantes en color blanco, definiéndose sus formas y características en los planos de detalle.

Las marcas viales empleadas son las siguientes:

- Discontinua:
  - Para separación de carriles del mismo sentido siendo utilizada en las glorietas y en viales donde por características de trazado la velocidad del mismo es menor o igual a 60 Km/hora, siendo su anchura de 10 cm. El trazo será de 2m. y el vano de 5,5m.
- Continuas
  - Para la separación de carriles de distinto sentido . Su anchura es de 10 cm.
  - M-2.6 – Para delimitación del borde de calzada en los ramales de entrada y salida de la autoría, en las glorietas ,en las carreteras de acceso y en el carril bici.. La anchura de la marca será de 15 cm si el arcén es igual o superior a 1,5m y de 10cm en caso contrario.
- Continuas adosadas a discontinuas

  Además de separar los sentidos de circulación, prohibe el adelantamiento a los vehículos situados en el carril contiguo a la marca continua. La anchura de ambas marcas es de 10 cm y la discontinua tiene el trazo de 2m. y el vano de 5,5m. La separación entre ambas marcas será de 10cm.
- Transversales
  - Línea de detención. Fijación de una línea continua que ningún vehículo debe rebasar.
  - Línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indicando "Ceda el Paso", siendo su anchura de 40 cm. El trazo será de 80 cm. y el vano de 40 cm.
-
- Flechas
  - Flecha de dirección o de selección de carril. Dispuesta en las glorietas a la altura de los carriles de incorporación a las mismas, indican el movimiento giratorio obligado para los conductores que van a acceder a la glorieta, vía con velocidad máxima igual o inferior a 60 Km/h., siendo utilizada Flecha de Frente de 5m. de longitud y 1,20m2 de superficie.
  - Indicación a los conductores del lugar donde pueden iniciar el cambio de carril para utilizar un carril de salida. Se emplean flechas rectas de igual longitud en los demás carriles, reservados al mismo sentido.
- Inscripciones
  - Símbolo de "CEDA EL PASO" de 3,6 x 1,2 m (Superficie=1,434m2), situado antes de la línea de "Ceda el Paso" y a la altura de la nariz en un carril de aceleración.

## 1.2 MATERIAL UTILIZADO

Se utilizarán los siguientes tipos de pinturas en las marcas viales anteriormente descritas.

- Pintura acrílica autorreticulable, de color blanco en todos los símbolos e inscripciones (apartados de "Flechas", "Inscripciones" y "Otras Marcas").
- Pintura termoplástica en caliente para el resto de marcas viales.

# 2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Lo compondrán las señales reglamentarias, que tendrán una forma circular, triangular o cuadrada dependiendo del caso. Las dimensiones son las siguientes:

- Triangulares: 135 cm
- Circulares: 90 cm de diámetro
- Cuadradas: 120 cm de lado

## 3. BALIZAMIENTO

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía. Se harán con materiales que reflejen fuertemente la luz emitida por los focos de los vehículos

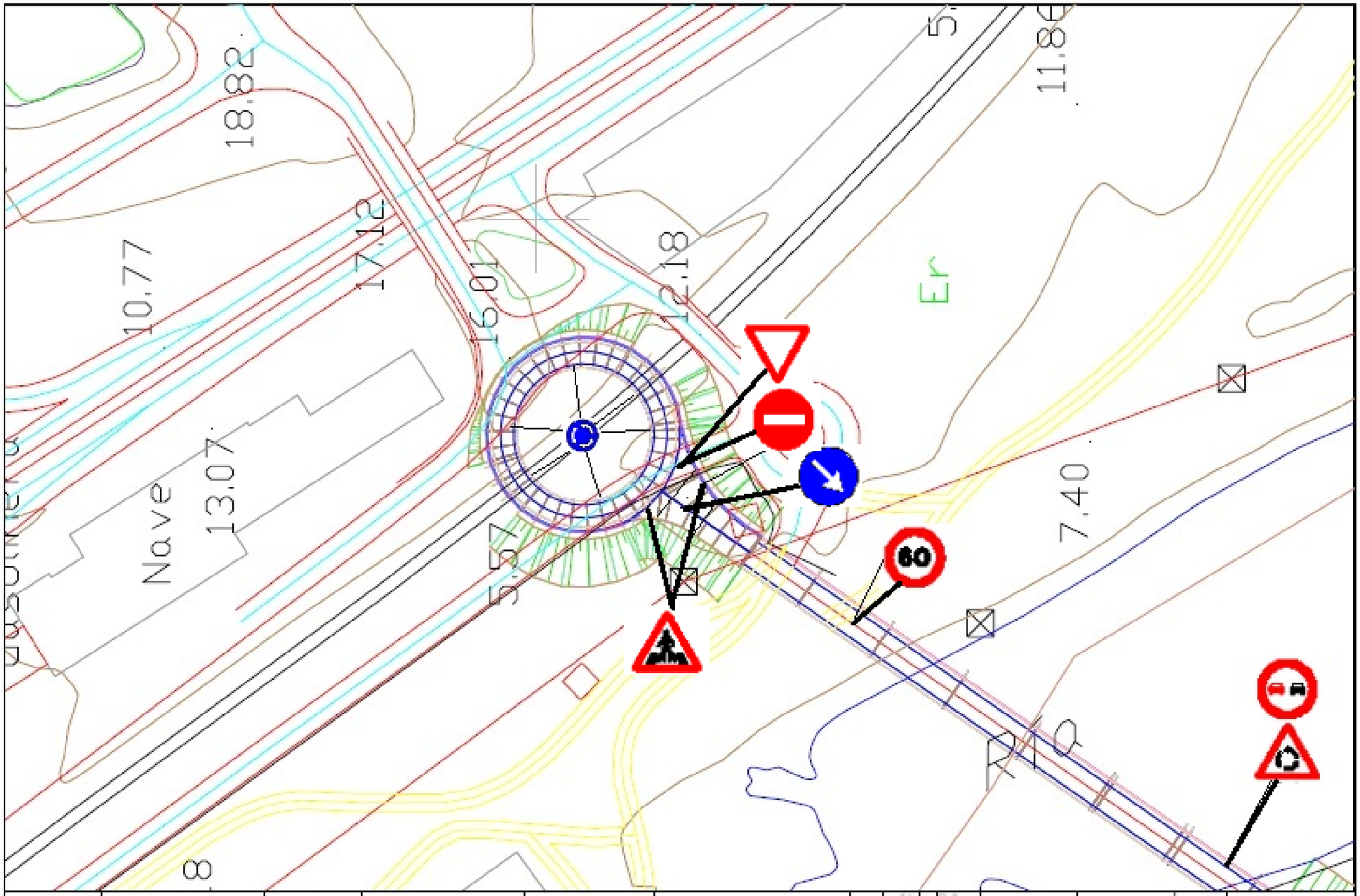
## 4. DEFENSAS

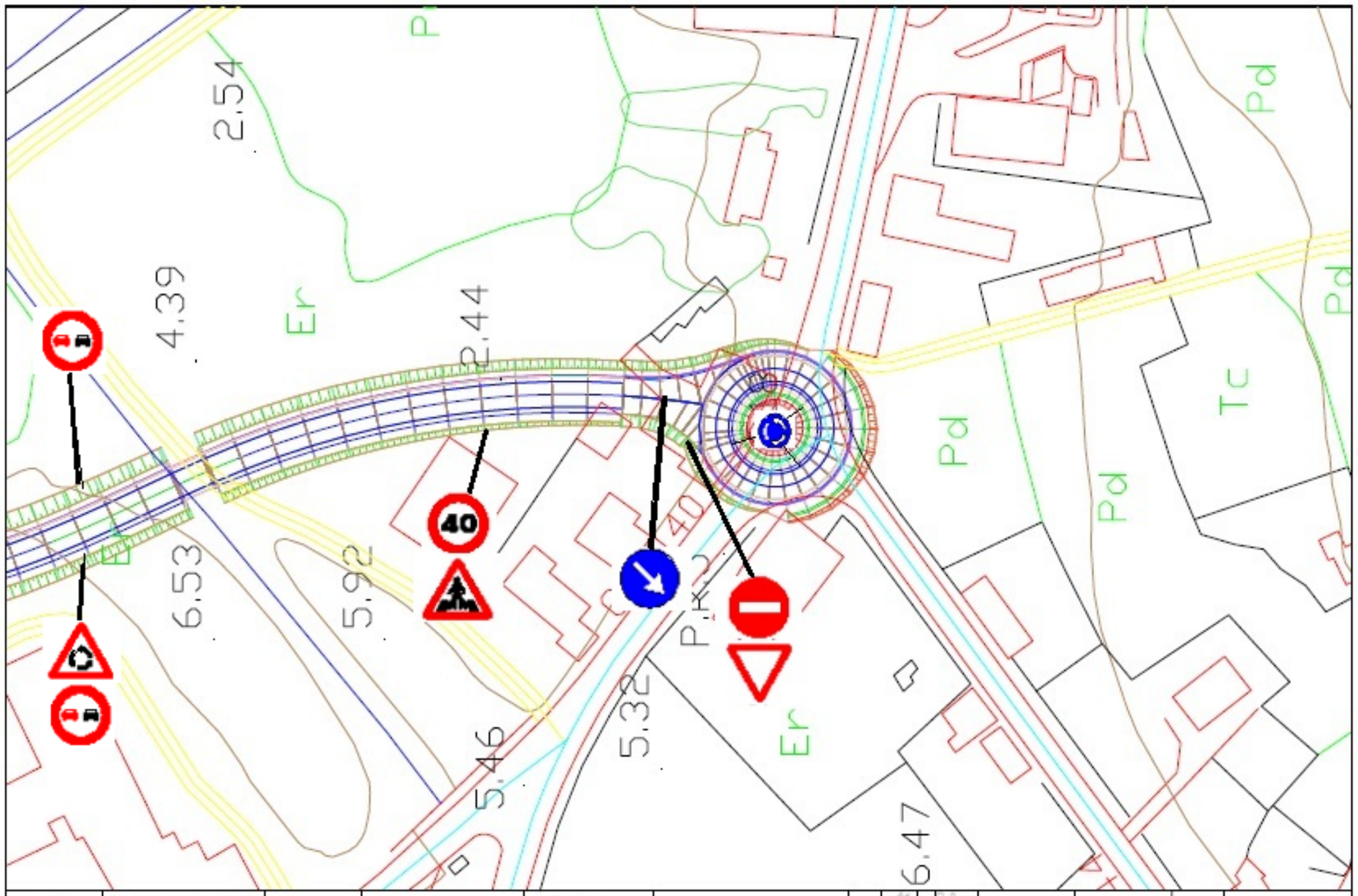
Se dispondrá a lo largo de todo el trazado las siguientes protecciones

- En la estructura: Barrera + Barandilla dispuesta a lo largo de toda ella para proteger tanto a vehículos como a peatones.
- En el resto del trazado: BMSNA4/120. Se emplea como protección a salidas hacia los terraplenes. A continuación se muestra una imagen de este tipo de barrera.

## 5. PLANOS DE SEÑALES

En las siguientes hojas se muestran planos que describen donde han de ser ubicadas las señales.


18.82
10.77
17.12
16.01
12.18
11.86
Er
Nave
13.07
7.40
60
DIBUJO TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
PROYECTO FIN DE CARRERA
TÍTULO
NUEVO TRAMO DE LA CA-144
ENLACE DE LA CERRADA– BOO DE GUARNIZO
TÉRMINO MUNICIPAL
ASTILLERO– CAMARGO
PROVINCIA
CANTABRIA
TÍTULO DEL PLANO
PLANTA GLORIETAS
AUTOR
ESCALA
1/500
FECHA
DICIEMBRE 2011
NORTE
PLANO Nº
2.4.4
HOJA 1 DE 2


2,54
4,39
2,44
6,53
5,92
5,46
5,32
6,47
Er
Pd
Tc
40
P.K.2
NUEVO TRAMO CA-144
ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO
ASTILLERO – CAMARGO
CANTABRIA
PLANTA GLORIETAS
1/500
DICIEMBRE 2011
2.4.4

# ANEJO Nº15 – ACCESIBILIDAD

*1. INTRODUCCIÓN _____ 2*

*2. CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE _____ 3*

**2.1. ACCESIBILIDAD EN SEÑALES Y PANELES INFORMATIVOS EXTERIORES _____ 3**

2.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL _____ 3

2.1.2. ELEMENTOS QUE GARANTIZARÁN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL _____ 3

*3. ACCESIBILIDAD EN PAVIMENTOS _____ 4*

**3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL _____ 4**

**3.2. CARACTERÍSTICASEXIGIBLES A UN PAVIMENTO ACCESIBLE _____ 5**

**3.3. PAVIMENTOS ESPECIALES _____ 5**

**3.4 PENDIENTE DEL TRAZADO _____ 6**

*4. ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA VÍA PÚBLICA _____ 6*

**4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL _____ 6**

**4.2. ACTUACIONES QUE GARANTIZARÄN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL _____ 6**

# 1. INTRODUCCIÓN

Un entorno accesible es aquel entorno diseñado de tal modo que puede ser utilizado con seguridad y eficacia por el mayor número posible de personas, ya sean estas discapacitadas o no. Este concepto implica que se debe ampliar el término "estándar", utilizado en el diseño en general, utilizando el concepto de manera que dentro del tengan cabida la diversidad de personas que habitan o utilizan un determinado entorno. Las normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad, aprobadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su cuadragésimo octavo periodo de sesiones, mediante Resolución 48/96 de 20 de diciembre de 1993, recoge en sus apartado II. Las Esferas previstas para la igualdad de participación.

Art 5. Posibilidades de acceso

Los Estados deben reconocer la importancia global de las posibilidades de acceso dentro del proceso de lograr la igualdad de oportunidades en todas las esferas de la sociedad. Para las personas con discapacidades de cualquier índole, los Estados deben: a) establecer programas de acción para que el entorno físico sea accesible, y b) adoptar medidas para garantizar el acceso a la información y a la comunicación.

A) Acceso al entorno físico:

1.- Los Estados deben adoptar medidas para eliminar los obstáculos a la participación en el entorno físico. Dichas medidas pueden consistir en elaborar normas y directrices y en estudiar la posibilidad de promulgar leyes que aseguren el acceso a diferentes entornos de la sociedad, por ejemplo, en lo que se refiere a viviendas, los edificios, los servicios de transportes públicos y otros medios de transporte, las calles y otros lugares al aire libre.

2.- Los estados deben garantizar que los arquitectos, los técnicos de la construcción y otros profesionales que participen en el diseño y la construcción del entorno físico puedan obtener información adecuada sobre la política en materia de discapacidad y las medidas encaminadas a asegurar la accesibilidad.

3.-Las medidas para asegurar la accesibilidad se incluirán desde el principio en el diseño y la construcción del entorno físico.

4.-Debe consultarse a las organizaciones de personas con discapacidad cuando se elaboren normas y disposiciones para asegurar la accesibilidad. Dichas organizaciones deben asimismo participar en el plano local, desde la etapa de planificación inicial, cuando se diseñen proyectos de obras públicas, a fin de garantizar al máximo las posibilidades de accesibilidad.

B) Acceso a la información y la comunicación

5.-.Las personas con discapacidad y, cuando proceda, sus familias y quienes abogan en su favor, deben tener acceso en todas la etapas de su vida a una información completa sobre el diagnostico, los derechos y servicios y programas disponibles. Esa información debe presentarse en forma que resulte accesible apara las personas con discapacidad.

6.-Los Estados deben elaborar estrategias para que los servicios de información y documentación sean accesibles a diferentes grupos de personas con discapacidad. A fin de proporcionar acceso a la información y la documentación escritas a las personas con deficiencias visuales, deben utilizarse el sistema braille, grabaciones en cinta, tipos de imprenta grandes y otras tecnologías apropiadas. De igual modo, deben utilizarse tecnologías adecuadas para proporcionar acceso a la información oral a las personal con deficiencias auditivas o dificultades de comprensión.

7.-Se debe considerar la utilización del lenguaje de signos en la educación de los niños sordos así como de sus familias y comunidades. También deben prestarse servicios de interpretación de del lenguaje de signos para facilitar la comunicación entre las personas sordas y las demás personas.

8.- Deben tenerse en cuenta asimismo las necesidades de las personas con otras discapacidades de comunicación.

9.- Los Estados deben estimular a los medios de comunicación, en especial a la televisión, la radio y los periódicos, a que hagan accesibles sus servicios.

10.- Los Estados deben garantizar que los nuevos sistemas de servicios y de datos informatizados que se ofrezcan al público en general sean desde un comienzo accesibles a las personas con discapacidad, o que se adapten para hacerlos accesibles a ellas.

11.- Debe consultarse a las organizaciones de personas con discapacidad cuando se elaboren medidas encaminadas a proporcionar a esas personas acceso a los servicios de información.

# 2. CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE

## 2.1. ACCESIBILIDAD EN SEÑALES Y PANELES INFORMATIVOS EXTERIORES

### 2.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las señales y paneles informativos exteriores informan, orientan, recomiendan, aconsejan o advierten sobre distintas características específicas de un determinado núcleo urbano. Esta información puede estar relacionada con la localización de determinados puntos o lugares, el seguimiento de direcciones, la prevención de accidentes, la identificación de edificios, la información turística, etc. Se trata de que cualquier ciudadano o visitante pueda orientarse y comprender el núcleo urbano de una forma lógica, segura y sencilla.

Cuando esta información no está disponible en distintos formatos habrá personas que, por razón de distintos tipos de limitaciones funcionales no podrán acceder con facilidad y forma autónoma a la misma pudiendo quedar desorientados o incluso en situación de peligro.

### 2.1.2. ELEMENTOS QUE GARANTIZARÁN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL

A continuación trataremos los distintos elementos que contribuyen a garantizar la accesibilidad integral en señales y paneles informativos exteriores:

Soporte: No debe suponer un obstáculo o riesgo, por lo que no tendrá elementos o salientes sin base en el suelo y su diseño no presentará esquinas ni aristas.

Ubicación:Señales verticales: Deberían ser placas o banderolas que dejen desde su parte inferior una altura libre de paso mínima de 2,20 m. Se instalarán junto a la pared, en aceras estrechas o junto al bordillo en aceras mayores de 1,50 m de ancho.

Paneles informativos: Su ubicación o consulta no debe interrumpir la circulación peatonal. Deben ser fácilmente localizables y permitir que los viandantes se acerquen a ellos a una distancia adecuada para su lectura. En aceras anchas el panel puede tener una o más caras de exposición, siempre y cuando deje una anchura libre para la circulación peatonal de al menos 1,50 m a cada lado del panel. En aceras estrechas tendrá una sola cara. En cualquier caso, siempre debe quedar espacio suficiente para la circulación peatonal.

Toda la información podrá ser leída hasta una distancia de 5,00 m. Como norma general, el panel o señal se colocará a una altura entre 1,45-1,75 m, centrado a 1,60 m (incluidas las señales y paneles con información táctil). Además, es aconsejable contar con una doble señalización táctil a una altura entre 95-125 cm, centrada a 1,10 m, en las zonas específicas donde haya gran concurrencia de niños.

En los itinerarios se deberán colocar señales de direccionamiento al principio, al final y en los cambios de dirección intermedios. Si el itinerario es muy largo, las señales o planos de situación deberán aparecer con más frecuencia, para reforzar el mensaje. El lenguaje y nomenclatura utilizados en estas señales deben ser claros, fáciles de entender y uniformes a lo largo de todo el recorrido.

Cartel: Ha de tener un contorno nítido. La información contenida en el cartel ha de ser sencilla y de fácil comprensión. El tipo de letra a utilizar debe ser fácilmente perceptible (por ejemplo Verdana, Arial, Helvética o Universal). La separación entre los caracteres debe ser proporcionada. El trazo de los caracteres debe ser nítido y sencillo y el ancho del trazo uniforme.

Respecto al color, se utilizarán los colores de mayor contraste. El color de la leyenda debe contrastar con el del cartel y éste, a su vez con el del fondo donde esté ubicado:

-Un paramento de ladrillo o piedra oscuros o un fondo con vegetación en verde, requieren un panel con fondo en blanco y con una leyenda oscura (negro, verde o azul).

-Un paramento de ladrillo o piedra claros, o una pared clara, requieren un panel negro, azul u otros colores oscuros, con una leyenda en blanco o en amarillo.

Es conveniente utilizar un blanco crema a un blanco puro para evitar deslumbramientos. Además no conviene utilizar demasiados colores.

Respecto a los materiales del cartel, han de evitarse las superficies que produzcan brillos y destellos y, en caso de llevar cristales, se utilizarán cristales mates.

Modalidad sensorial del mensaje: La información se podrá presentar a través de señalización visual y acústica y/o táctil.

Mapas y planos. Deberían ser reproducidos, al menos, de forma visual y táctil. Bajo la modalidad táctil pueden utilizarse diferentes texturas para representar diferentes tipos de información.

Puntos de información electrónicos. Pueden existir en la vía pública puntos de información electrónicos que deben ser adecuados en su diseño y altura para que puedan ser utilizados por cualquier persona. Deben permitir la aproximación frontal por parte de una persona en silla de ruedas. Los materiales que lo forman deben ser resistentes a la intemperie y a otros posibles elementos agresivos, y habrá de preverse su adecuado mantenimiento.

Condiciones ambientales. Debe garantizarse un adecuado nivel de iluminación tanto de día como de noche. Se evitarán los reflejos y deslumbramientos de la luz solar y de la artificial. Para ello, se dispondrá de toldos u otra protección apropiados, o estarán situados en zonas donde la luz del sol no impida ver las imágenes de la pantalla, o quemarse si es un panel interactivo. La luz artificial estará siempre colocada en el exterior del panel.

Otros aspectos de interés. Habrá que evitar que cualquier obra o alteración en la vía pública se convierta en un peligro para una persona con discapacidad, especialmente en el caso de la persona con discapacidad visual.

Los aparcamientos, edificios, ascensores exteriores y otros elementos accesibles serán señalizados mediante el símbolo internacional de accesibilidad (S.I.A.) u otros símbolos específicos para otros tipos de limitaciones de la actividad

# 3. ACCESIBILIDAD EN PAVIMENTOS

## 3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El pavimento es uno de los componentes más importantes de los itinerarios peatonales por las funciones que desempeña como:

- Soporte y unión a la tierra.
- Revestimiento estético.
- Canal continuo de información y orientación.

Uno de los aspectos que más resaltan de la función informativa y orientativa del pavimento es que ofrece la posibilidad de establecer un lenguaje claro y eficaz para emitir y recibir mensajes a través de su textura, sonoridad y color a personas con discapacidad visual y a personas con movilidad reducida.

Para las personas con movilidad reducida o con discapacidad visual, la elección del pavimento puede resultar decisiva para alcanzar un mayor grado de autonomía personal. El estado y tipo de pavimento que pisan puede tener mucha importancia en los accidentes que implican caídas para las personas mayores.

## 3.2. CARACTERÍSTICASEXIGIBLES A UN PAVIMENTO ACCESIBLE

Las principales características que debe exigirse a los pavimentos son su dureza, capacidad antideslizamiento en seco y en mojado y ausencia de rugosidades distintas de la propia pieza. En general podemos decir que el pavimento debe ser:

- **Estable**, como las baldosas hidráulicas, piedras, etc, evitando las tierras sueltas, gravas, arenas y demás. En parques y jardines los itinerarios pueden ser de tierra batida, que debe estar compactada.
- **Antideslizante**, tanto en seco como en mojado, para lo cual hay que hacer las pruebas oportunas in situ, simulando las situaciones más favorables a deslizamiento, como la acumulación de polvo y riego, y comprobando que incluso en esas condiciones no es resbaladizo.
- **Sin rugosidades** distintas de la propia pieza, lo cual supone que el pavimento esté perfectamente colocado y sobre todo que se realice un mantenimiento adecuado.

Además, en el espacio urbano elementos como registros, rejillas y alcorques deberán estar perfectamente enrasados con el pavimento. Las juntas deben tener una resistencia similar a la del pavimento, y su grosor no superar los 10 mm. La altura máxima en relieves y tetones no superará tampoco los 7 mm para evitar tropiezos.

Otro aspecto fundamental es el de los rebajes en los bordillos de acera en los pasos de peatones. Con estos rebajes se salvará el desnivel del bordillo de la acera, de manera que las personas con movilidad reducida puedan acceder sin problemas a la acera. Estos rebajes tendrán una anchura igual a la del paso de peatones.

A cada lado de los rebajes de la acera, se colocará una franja de losetas especiales, con un ancho total de 1 m y de una longitud igual a la anchura de la acera, a fin de que los invidentes puedan percatarse al tacto, de que se encuentran en un paso peatonal. Una franja semejante se colocará a todo lo largo del borde exterior del rebaje de la acera, excepto en casos de aceras de hasta 2 m, en que la franja, en lugar de ser de 1 m de ancho, ocupará todo el rebaje de la acera.

## 3.3. PAVIMENTOS ESPECIALES

Llamamos pavimentos especiales a los que, a través del color, la textura o la sonoridad, pueden transmitir información útil para el desplazamiento y la seguridad a las personas con discapacidad visual, tanto con los pies como con el bastón blanco de movilidad. Básicamente se clasifican en pavimentos táctiles y de color.

- <u>Pavimentos táctiles.</u>

Nos sirve para proporcionar aviso y direccionamiento. Se utiliza el pavimento táctil de botones con las características recogidas en la norma UNE 127029 “Baldosas táctiles prefabricadas de hormigón, estructuras rugosas formadas por resaltes a base de tetones en bandas perpendiculares al sentido de la circulación”.

También se utilizan baldosas con acanaladuras, marcando cambios de cota y dirección, colocadas para que tengan continuidad. Esta última técnica se utiliza para alertar de posibles peligros.

La utilización correcta de este tipo de pavimentos táctiles es una gran ayuda para las personas con problemas visuales. Si, por el contrario, se utilizan de manera excesiva o inadecuada, producen el efecto contrario generando confusión, y puede llevar a tomar decisiones que pongan en peligro a los usuarios.

Existe un tipo de pavimentos táctiles conocidos como pavimentos sonoros, que son franjas de pavimento detectables mediante el sonido del bastón y se utilizan para guiar a las personas con discapacidad visual usuarias de bastón de movilidad, especialmente en pasos de peatones.

- <u>Pavimentos de color</u>

Advierten de peligros o delimitan espacios distintos en los itinerarios, de manera que personas con discapacidad visual mejoran su funcionamiento visual si el contraste es adecuado y su utilización se reserva a determinados espacios.

### 3.4 PENDIENTE DEL TRAZADO

Para un cómodo y confortable traslado de las personas con movilidad reducida se ha dispuesto el perfil longitudinal de manera que las pendientes sean del orden de 1.6%. De esta manera las personas que usen silla de ruedas tendrán el ascenso de la rampa más fácil, al requerir menos esfuerzo. Así como el descenso, al poder controlar de manera más fácil la velocidad, evitando así accidentes.

## 4. ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA VÍA PÚBLICA

### 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

En una ciudad, sea cual sea su tamaño, es frecuente encontrarnos con obras en la vía pública que afectan tanto al mantenimiento de las aceras, la apertura del suelo para mantener tuberías o la conducción de cableado de diversos tipos, la rehabilitación de fachadas o la construcción de nuevos edificios o instalaciones de la vía pública.

En todos los casos se ven afectados los itinerarios habituales del tráfico y de los peatones, rectificando los sistemas de seguridad implantados en condiciones normales de utilización del espacio urbano. En consecuencia, estas obras en la vía pública representan un grave riesgo de accidente para los ciudadanos que transitan las calles, especialmente para aquellas personas con algún tipo de limitación en su actividad, ya sea física, intelectual o sensorial.

Es necesario mejorar la conciencia sobre la necesidad de las empresas constructoras y los ayuntamientos eliminen o aminoren los riegos y el malestar de los vecinos desde el primer momento en que las obras se ponen en marcha. Para ello, consideramos que debe actuarse en tres momentos fundamentales y contemplando los requisitos especiales de las personas con discapacidad: (a) En el diseño de la seguridad de la obra; (b) En el momento de señalizar la obra; y (c) En el momento de habilitar itinerarios alternativos.

### 4.2. ACTUACIONES QUE GARANTIZARÄN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL

A continuación propondremos una serie de criterios a utilizar en cada uno de estos tres momentos importantes:

A) Diseño de la seguridad de la obra

- **Andamios:** Los pies del andamio deben colocarse junto a la fachada, de tal forma que deje libre un ancho de paso suficiente para permitir la circulación horizontal de los peatones por la acera (al menos 90 cm). El diseño del andamio debe cumplir la norma de seguridad HD-1000 y carecer de elementos punzantes.

Las diagonales de rigidización deben señalizarse mediante barras horizontales fácilmente detectables, y los soportes verticales deben señalizarse de forma que sean detectables por cualquier persona. Las piezas horizontales en las zonas de paso deben estar a una altura mínima de 2,20 m.

-**Zonas de trabajo y acopio:** Se habilitarán preferentemente en la calzada y no en la acera.

B) Señalización de la obra

- **Vallado:** El contorno de la zona de obras deberá vallarse con balizas estables y colocadas de manera difícil de desplazar y Sin dejar ningún hueco, incluyendo en su interior todo el material y herramientas que se utilicen. Las zanjas han de cubrirse con planchas de acero cuando no se trabaje en ellas. Nunca se utilizarán cables, cuerdas o algo similar para señalizar una obra.

-**Percepción del obstáculo:** Las balizas han de señalizarse visualmente con destellos luminosos. Un vallado correcto hace innecesaria la señalización acústica. Los elementos de protección y señalización

deben poder ser detectados por una persona con ceguera o con discapacidad visual antes de llegar al obstáculo o peligro. El nivel de iluminación en la zona de la obra debe ser adecuado.

C) Itinerarios alternativos

Si para la realización de la obra se han instalado andamios que obstaculizan los itinerarios de circulación peatonal, deberán habilitarse itinerarios alternativos libres de obstáculos, correctamente señalizados y de al menos 1,50 m de anchura y 2,20 m de altura. Estos itinerarios estarán protegidos contra la caída de materiales, herramientas o cascotes.

Si esquivar el obstáculo supone bajar de la acera a la calzada, el itinerario habilitado estará vallado a los dos lados, estando el lado exterior (el que linda con la calzada) correctamente señalizado con balizas luminosas y acústicas y con señalización vertical. De esta forma será fácilmente perceptible tanto para el usuario como para los conductores que circulan por la calzada. También resulta

recomendable igualar la altura de acera y calzada mediante un elemento con superficie no deslizante que permita el paso del agua hasta los sumideros. Esta pieza debe contrastar en textura y color respecto de los elementos del entorno.

En el caso de zanjas que haya que salvar, se instalarán estructuras metálicas de paso de peatones de anchura aproximada de 1,00 m, con barandillas, rodapiés y suelo no deslizante.

D) Otras precauciones

Recoger el material sobrante y residuos de la obra para mantener limpia en todo momento la zona de circulación peatonal.

# ANEJO Nº16– ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

*1. TIPOS DE SUELOS EXISTENTES ____ 2*

*2. PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA LA REVEGETACIÓN ____ 2*

**2.1. DESBROCE ____ 2**

**2.2. RECOGIDA Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL ____ 2**

**2.3. REMODELACIÓN DEL TERRENO ____ 3**

**2.4. AFINADO DE TALUDES ____ 3**

**2.5. EMPLEO DE LA TIERRA VEGETAL ____ 3**

**2.6. ABONADO ____ 3**

*3. REVEGETACIÓN ____ 3*

**3.1. PREPARACIÓN EN PROFUNDIDAD DEL SUELO ____ 4**

**3.2. PREPARACIÓN DEL SUELO EN SUPERFICIE ____ 4**

**3.3. SIEMBRAS Y PLANTACIONES ____ 4**

3.3.1. SIEMBRAS Y HIDROSIEMBRAS; ____ 4

3.3.2. PLANTACIONES ____ 4

*4. RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA EN EL VERTEDERO ____ 5*

*5. DOSIFICACIÓN DE SEMILLAS ____ 5*

**5.1. HIDROSIEMBRA PARA TALUDES DE ESPECIES HERBÁCEAS Y ARBUSTIVAS ____ 6**

**5.2. HIDROSIEMBRA PARA ÁREAS LITORALES ____ 6**

**5.3. SIEMBRA MANUAL DE GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS ____ 7**

**5.4. PLANTACIÓN EN GLORIETAS Y ZONAS DE ENLACE ____ 7**

# 1. TIPOS DE SUELOS EXISTENTES

Se pueden encontrar distintos tipos de suelos:

- Improductivo, total ausencia de vegetación. Hay una gran extensión de este tipo de suelo, a causa del carácter industrial de la zona.
- Setos, aparecen con cierta frecuencia alrededor de las industrias actuando a modo de pantalla vegetal, contribuyendo a la integración paisajística y amortiguación sonora. Suelen ser especies de hoja perenne, alóctonas en su gran mayoría, con gran presencia de coníferas, y especialmente de especies del género Cupressus, cipreses, que aún no han alcanzado gran altura.Son destacables los setos que aparecen en el interior de la propia Ferroatlántica, así como el que bordea las instalaciones de Fundiciones Carg.
- Praderías, es una categoría de vegetación relativamente abundante si bien las existentes en su gran mayoría no son aprovechadas agropecuariamente. Se encuentra íntegramente formada por herbáceas, fundamentalmente gramíneas, ciperáceas y asteráceas de marcado carácter ruderal. Ocupa preferentemente las áreas meridionales, coincidentes con los rellenos realizados sobre las antiguas marismas.
- Vegetación asociada a las vías de comunicación, con extensiones de hierba, ejemplares de especies arbóreas autóctonas, como la encina (Quercus ilex), el arce (Acer pseudoplatanus), el fresno (Fraxinus excelsior), tilo (Tilia plathyphyllos), etc.
- Vegetación alóctona, con presencia dominante de plantas de carácter invasor, fundamentalmente Cortaderia selloana y, en menor medida, Baccharis halimifolia. En el entorno próximo se observan otras formaciones vegetales, igualmente de origen antrópico, como prados de siega y una pequeña plantación forestal de eucaliptos Eucaliptos globulus. Tiene una valoración muy baja.

# 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA LA REVEGETACIÓN

En este apartado se desarrollan una serie de criterios y directrices para abordar cada una de estas fases con vistas a llegar finalmente a una correcta restauración: desbroce de la vegetación, acopio de tierra vegetal, ejecución de la obra, remodelación del terreno, afinado de taludes, acondicionamiento de las superficies de siembra y plantación, abonado, siembras y plantaciones, manejo, etc

## 2.1. DESBROCE

En las fases iniciales, se recomienda el aprovechamiento de la hojarasca y restos vegetales que se pudieran obtener en las fases de desbroce. Se consideran un elemento valioso de aplicación directa extendido en las unidades desprovistas de capa de tierra vegetal y con destino forestal principalmente. Como correctoras de las deficiencias de materia orgánica, broza y hojarasca se pueden mezclar con la “tierra vegetal” procedente de suelos de peor calidad.

## 2.2. RECOGIDA Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL

Tras el desbroce se debe recoger la mayor cantidad posible de los horizontes edáficos superiores.

La tierra vegetal o decapaje se realiza con Bulldozer que retira la capa de tierra vegetal. La tierra se manipulará cuando esté seca o cuando el contenido de humedad sea menor del 75%.

Se precederá a la retirada de la capa superior del suelo en un espesor variable de entre 10 y 40 cm en función del grosor de estos horizontes edáficos.

Lo más recomendable, por eficaz y económico, es el empleo inmediato de la tierra vegetal en terrenos de otras unidades ya preparadas para la revegetación. Cuando esto no sea posible, la tierra vegetal se acumulará en condiciones adecuadas para logra la preservación.

El acopio se realizará en lugares previamente acondicionados al efecto: terrenos llanos a utilizar en la construcción de la vía, de superficie suficiente y protegidos de la acción de las aguas de escorrentía;

también puede ser conveniente protegerlo de los vientos mediante barreras de árboles y arbustos o de otro tipo. El lugar estará libre del paso de vehículos y maquinaria.

La tierra se acumulará en caballones de no más de 1,5 metros de altura, de sección trapezoidal, con ligeros ahondamientos en la parte superior para debilitar el lavado por agua de lluvia y la erosión de las partes laterales.

Se preveen posibles abonados orgánicos, pues han de realizarse durante el vertido y modelado de los caballones, lo que no es preciso para los abonos minerales y enmiendas calizas. Lógicamente, la dosificación de los fertilizantes vendrá en función de los análisis de los suelos originales o de las tierras acumuladas.

Deberá darse solución inmediata a cuantos procesos erosivos puedan causar las lluvias.

## 2.3. REMODELACIÓN DEL TERRENO

Garantizar la estabilidad de taludes es más importante de los criterios con que debe abordarse la remodelación de los terrenos una vez finalizada la obra. Después es preciso plantearse las ventajas e inconvenientes de las posibles alternativas de remodelación final del terreno; en función principalmente de las pendientes.

## 2.4. AFINADO DE TALUDES

Interesa que se realice lo mejor posible, pero se pueden aceptar niveles de acabado distinto según el tipo de revegetación que se le tenga destinada. Las mayores exigencias corresponderán a las unidades destinadas a encespedamientos, y las menores a zonas dedicadas a forestación y a plantación de arbustos y matorrales.

## 2.5. EMPLEO DE LA TIERRA VEGETAL

Se empleará la tierra vegetal como sustrato de siembra y plantación únicamente en los terraplenes, centro de glorietas, vertedero y zona de instalaciones auxiliares. El extendido se hará con maquinaria que ocasione una mínima compactación. En el caso de los terraplenes para proporcionar un buen contacto entre las dos capas se llevará a cabo un escarificado de la superficies de 5 a 15 cm de profundidad antes de cubrirlos. Esto previene la laminación en capas, mejora la infiltración y el movimiento del agua, evita el deslizamiento de la tierra extendida y facilita la penetración de las raíces.

El extendido de la capa de cobertera debe efectuarse de forma que se consiga un espesor aproximadamente uniforme de 30 cm en los taludes de la traza, glorietas, enlaces y zona de instalaciones auxiliares, y de 10 cm en el vertedero.

Debe evitarse el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.

*Balance de tierra vegetal*

| | |
|---|---|
| **Tierra vegetal a extraer de la superficie de la traza** | 5.149.596 m3 |
| **Tierra vegetal a utilizar en la restauración ambiental de la traza (30 cm en terraplenes, glorietas y enlaces)** | 4704.061 m3 |
| **Tierra vegetal a utilizar en la restauración ambiental del vertedero (10 cm de espesor)** | 445,535 m3 |
| **Balance** | 0 m3 |

## 2.6. ABONADO

Para todas las zonas donde se van a realizar hidrosiembras se ha previsto realizar una aportación de materia orgánica mediante estiércol. Este estiércol deberá ser una mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado en período de estabulación.

# 3. REVEGETACIÓN

Que comprende las siguientes fases.

## 3.1. PREPARACIÓN EN PROFUNDIDAD DEL SUELO

Cuando el suelo de los terrenos a restaurar no es aceptable, se tratará de que obtenga esta condición por medio de enmiendas (calizas y orgánicas), abonados y aportación de las tierras previamente decapadas.

Se estima que no será necesaria la realización de enmiendas calizas, aunque se ha previsto la ejecución de un estercolizado de las superficies a hidrosembrar.

Además se ha previsto la extensión de 30 cm de tierra vegetal sobre los terraplenes, glorietas y zonas de enlace del trazado y 10 cm de tierra vegetal en la zona del vertedero de tierras sobrantes.

La elección de la aportación de la materia orgánica la llevará a cabo la Dirección de Obra en función principalmente de lo que se disponga en cantidades suficientes en las proximidades y de las características de la misma.

## 3.2. PREPARACIÓN DEL SUELO EN SUPERFICIE

Esta operación tiene por finalidad conseguir una superficie uniforme y una adecuada cama de siembra.

En superficies planas se darán dos pases de grada de modo que el segundo sea perpendicular a la dirección del primero y más superficial. En superficies inclinadas se darán también dos pases de grada y siguiendo ambas la dirección de las curvas de nivel, para evitar que las semillas se acumulen en las partes más bajas del talud y protegerlo contra la erosión.

## 3.3. SIEMBRAS Y PLANTACIONES

### 3.3.1. SIEMBRAS Y HIDROSIEMBRAS;

La rapidez con que germinan y se desarrollan las especies herbáceas, cubriendo las superficies denudadas y atenuando así el efecto paisajístico, y la defensa contra la erosión y el acondicionamiento de terreno para acoger otros tipos de vegetación, convierten a estas especies en las más adecuadas para abordar las primeras fases de la revegetación prácticamente en todas las situaciones.

Para su realización, se necesita seguir los mismos pasos que los descritos con anterioridad en lo referente a la preparación del suelo.

El agua empleada debe estar exenta de sales (concentración) de Cl y SO4= < 1% y pH entre 6-7).

Los niveles de aplicación de cada uno de los componentes que constituyen la hidrosiembra dependen de la adición o no de mulch. La concentración media de sólidos que puede bombearse satisfactoriamente en la hidrosiembra es del 10% del volumen total: 6% si el mulch utilizado es de fibra vegetal y mayor del 10% si se trata, por ejemplo, de lodos procedentes de depuradoras. El volumen óptimo de la mezcla es de 10.000 a 20.000 l/Ha si se emplea mulch y 20.000 a 35.000 l/Ha si no se añade.

La época de siembra más adecuada es entre los meses de marzo a mayo y desde finales de agosto a octubre, aunque pueden efectuarse en verano o después de octubre, pero siempre en buenas situaciones.

### 3.3.2. PLANTACIONES

Tienen a su favor la adaptación a casi todas las circunstancias con adecuada selección de especies. Sus efectos antierosivos son más lentos que los obtenidos con los céspedes, pero son más estables en el tiempo y de mantenimiento menos costoso, y con frecuencia menos exigentes para su desarrollo. Producen a la larga un mejor efecto paisajístico y permiten la creación de barreras antierosivas, estabilizadoras, corta vientos, ocultación de elementos antiestéticos, etc. Las plantaciones arbóreas y arbustivas pueden restituir o incluso mejorar las calidades ambientales de las zonas alteradas, o devolver los usos forestales originales en su caso.

El lugar de procedencia de éstas debe reunir condiciones climáticas semejantes o menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado próximo.

Las características y dimensiones de cada ejemplar se especifican en el Pliego.

- Precauciones a adoptar entre la salida del vivero y la plantación.

El período de plantación debe corresponder al óptimo fisiológico de la planta La plantación se realizará en un terreno preparado con una antelación suficiente.

- Aprovisionamiento de la planta en la obra.

El Adjudicatario organizará el aprovisionamiento de forma que el tiempo entre la llegada de las plantas y su plantación no sea superior a cinco días.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón. La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm al menos distribuida de modo que no queden intersticios en su interior.

- Ejecución de Plantaciones.

Los marcos de plantación y la distribución de plantas se especifica en el Pliego.

Después de un riego a saturación, la planta se coloca en su sitio con precaución. La compactación se realiza en la periferia del cepellón sin brutalidad a fin de no dañar las raíces.

- Momento de la plantación.

Debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse casi en cualquier momento pero evitando hacerlo en época de heladas.

Es muy importante que los encargos de material vegetal para siembras y plantaciones sean efectuados desde el comienzo de las obras, para prevenir la posible escasez.

# 4. RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA EN EL VERTEDERO

Una vez depositados lo materiales sobrantes de la obra, se procederá a la recuperación ambiental de la zona ocupada.

Una vez finalizado el vertido de materiales y realizada su compactación, se restituirán los valores paisajísticos. Por esta razón, a medida que se efectúe la elevación del vertedero, se procederá a la cobertura con tierra vegetal de un espesor de, aproximadamente, 10 cm. y, posteriormente, a la siembra dela superficie definitiva, para así aumentar la cobertera vegetal y así contribuir a su integración ambiental.

Las labores de revegetación constarán de tres fases, una instalación de un sustrato fértil, que permita el asentamiento de vegetación, una siembra y el posterior mantenimiento.

- La capa de tierra vegetal a extender tendrá un espesor de 0,1 metros. La tierra procederá de los acopios realizados durante la fase de movimiento de tierras de la carretera.
- Tras el extendido de la tierra se procederá a un rastrillado de toda la superficie del vertedero.
- La instalación de la cobertera vegetal se realizará mediante siembra manual con una mezcla de semillas herbáceas (gramíneas y leguminosas) de gran rusticidad.

# 5. DOSIFICACIÓN DE SEMILLAS

La dotación mínima de semillas será de 0,05 kg/m2.

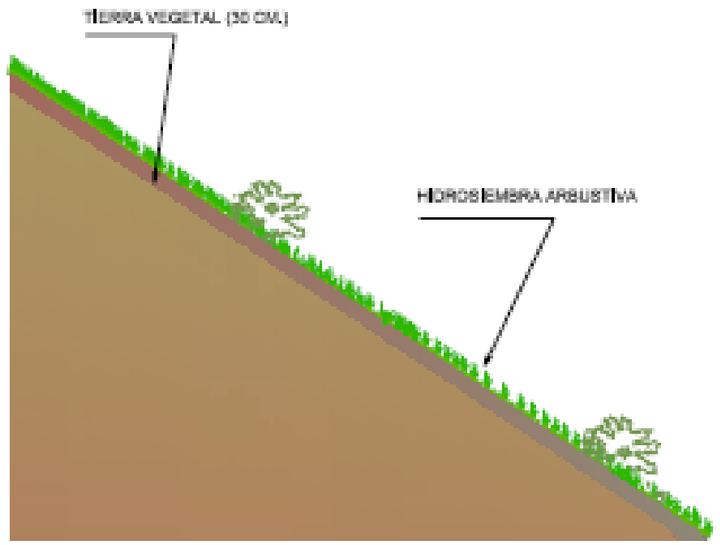
A continuación unas tablas con la proporción de semillas:

## 5.1. HIDROSIEMBRA PARA TALUDES DE ESPECIES HERBÁCEAS Y ARBUSTIVAS

Se empleará para proporcionar una primera y rápida cubierta que evite la instalación de plantas invasoras y proteja al suelo descarnado de la erosión en taludes, sobre capa de tierra vegetal, en dos pasadas.

| Lolium perenne | Festuca arundinacea | Festuca pratensis | Agrostis tenuis | Poa trivialis | Trifolium repens | Trifolium pratense | Cytisus cantabricus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **25%** | 10% | 18 % | 15 % | 10 % | 10 % | 9 % | 3% |

TRATAMIENTO TIPO DE TALUDES CON PENDIENTE 3H : 2V



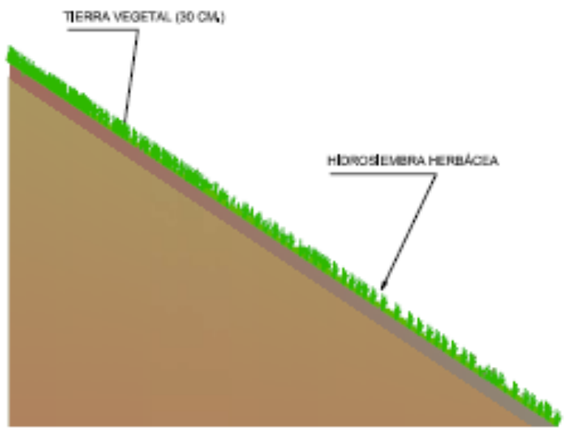

| Componentes | Dosificación fase siembra | Dosificación fase tapado |
|---|---|---|
| **Agua** | 1,5 l/m² | 1,5 l/m² |
| **Mulch** | 100 g/ m² | 80 g/ m² |
| **Estabilizador** | 30 g/ m² | 20 g/ m² |
| **Semillas herbáceas** | 30 g/ m² | - |
| **Abono liberación instantánea** | 20 g/ m² | - |
| **Abono liberación lenta** | 40 g/ m² | - |
| **Semillas herbáceas** | 27 g/ m² | - |
| **Semillas arbustivas** | 3 g/ m² | - |
| **Abono liberación instantánea** | 20 g/ m² | - |
| **Abono liberación lenta** | 40 / m² | - |

## 5.2. HIDROSIEMBRA PARA ÁREAS LITORALES

En zonas próximas a la ría.

| Lolium perenne | Festuca rubra | Juncus maritimus | Scirpus maritimus |
|---|---|---|---|
| **50 %** | 30 % | 10 % | 10 |

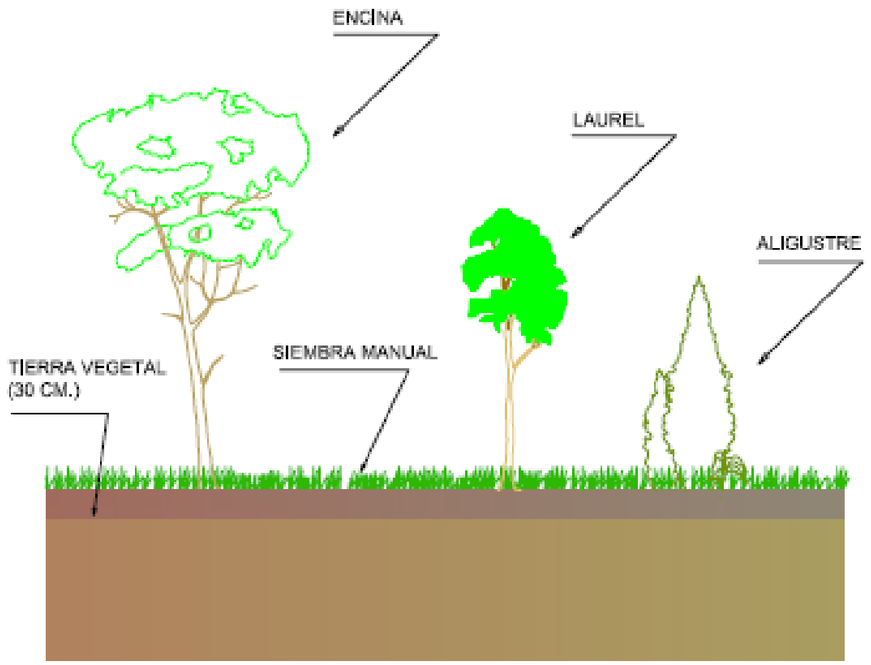
TRATAMIENTO TIPO EN ÁREAS LITORALES



## 5.3. SIEMBRA MANUAL DE GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS

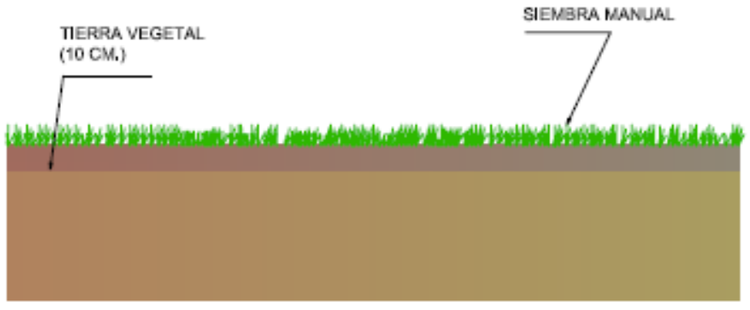
En glorietas, enlaces y vertedero, una vez terminadas las obras de las glorietas y enlaces, y remodelada la superficie del vertedero, se extenderá una capa de 30 cm de tierra vegetal en el caso de las glorietas y zonas de enlace y de 10 cm en el caso del vertedero.

| **Lolium perenne** | **Lolium multiflorum** | **Festuca rubra** | **Agrostis tenuis** | **Trifolium repens** | **Lotus corniculatus** |
|---|---|---|---|---|---|
| **30 %** | 10 % | 35 % | 10 % | 10 % | 5 % |




## 5.4. PLANTACIÓN EN GLORIETAS Y ZONAS DE ENLACE

| **Quercus ilex (15 cm. perímetro)** | **Laurus nobilis (15 cm de altura)** | **Ligustrum vulgare (1,20 m de altura)** |
|---|---|---|
| **30 %** | 40 % | 30 % |



# ANEJO Nº17 – REPLANTEO

*1. INTRODUCCIÓN_____ 2*

*2. REPLANTEO EN PLANTA _____ 2*

*3. REPLANTEO EN ALZADO_____ 2*

# 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta la salida de datos del programa de cálculo de trazado, de forma que posibiliten el correcto replanteo de la obra a ejecutar.

# 2. REPLANTEO EN PLANTA

Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000,00, fin: 0+652,87
Incremento de P.K.: 20,00

| P.K. | Ordenada | Abscisa | Orientación de tangente |
|---|---|---|---|
| 0+000,00 | 4.806.965,1200m | 432.424,0200m | S34° 41' 25"O |
| 0+020,00 | 4.806.948,6752m | 432.412,6372m | S34° 41' 25"O |
| 0+040,00 | 4.806.932,2304m | 432.401,2544m | S34° 41' 25"O |
| 0+060,00 | 4.806.915,7855m | 432.389,8716m | S34° 41' 25"O |
| 0+080,00 | 4.806.899,3407m | 432.378,4888m | S34° 41' 25"O |
| 0+100,00 | 4.806.882,8959m | 432.367,1060m | S34° 41' 25"O |
| 0+120,00 | 4.806.866,4511m | 432.355,7233m | S34° 41' 25"O |
| 0+140,00 | 4.806.850,0063m | 432.344,3405m | S34° 41' 25"O |
| 0+160,00 | 4.806.833,5614m | 432.332,9577m | S34° 41' 25"O |
| 0+180,00 | 4.806.817,1166m | 432.321,5749m | S34° 41' 25"O |
| 0+200,00 | 4.806.800,6718m | 432.310,1921m | S34° 41' 25"O |
| 0+220,00 | 4.806.784,1230m | 432.298,9623m | S33° 05' 59"O |
| 0+240,00 | 4.806.766,9965m | 432.288,6428m | S28° 49' 28"O |
| 0+260,00 | 4.806.749,1077m | 432.279,7111m | S24° 14' 27"O |
| 0+280,00 | 4.806.730,5623m | 432.272,2375m | S19° 39' 26"O |
| 0+300,00 | 4.806.711,4790m | 432.266,2698m | S15° 04' 24"O |
| 0+320,00 | 4.806.691,9798m | 432.261,8463m | S10° 29' 23"O |
| 0+340,00 | 4.806.672,1894m | 432.258,9951m | S5° 54' 22"O |
| 0+360,00 | 4.806.652,2345m | 432.257,7347m | S1° 19' 21"O |
| 0+380,00 | 4.806.632,2427m | 432.258,0729m | S3° 15' 40"E |
| 0+400,00 | 4.806.612,3419m | 432.260,0078m | S7° 50' 41"E |
| 0+420,00 | 4.806.592,6593m | 432.263,5268m | S12° 25' 43"E |
| 0+440,00 | 4.806.573,3209m | 432.268,6074m | S17° 00' 44"E |
| 0+460,00 | 4.806.554,4504m | 432.275,2173m | S21° 35' 45"E |
| 0+480,00 | 4.806.536,1072m | 432.283,1808m | S24° 49' 02"E |
| 0+500,00 | 4.806.517,9967m | 432.291,6667m | S24° 51' 51"E |
| 0+520,00 | 4.806.499,6664m | 432.299,6604m | S21° 43' 54"E |
| 0+540,00 | 4.806.480,8116m | 432.306,3149m | S17° 08' 52"E |
| 0+560,00 | 4.806.461,4853m | 432.311,4414m | S12° 33' 51"E |
| 0+580,00 | 4.806.441,8111m | 432.315,0070m | S7° 58' 50"E |
| 0+600,00 | 4.806.421,9149m | 432.316,9889m | S3° 23' 49"E |
| 0+620,00 | 4.806.401,9240m | 432.317,3745m | S1° 11' 12"O |
| 0+640,00 | 4.806.381,9662m | 432.316,1614m | S5° 46' 13"O |
| 0+652,87 | 4.806.369,2050m | 432.314,5391m | S8° 43' 08"O |

# 3. REPLANTEO EN ALZADO

Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000,00, fin: 0+656,61
Incremento de P.K: 20,00

| P.K. | Elevación | Porcentaje de pendiente (%) | Ubicación |
|---|---|---|---|
| 0+020,00 | 14,620m | | |
| 0+040,00 | 14,233m | -1,94% | |
| 0+060,00 | 13,845m | -1,94% | |
| 0+080,00 | 13,458m | -1,94% | |
| 0+100,00 | 13,070m | -1,94% | |
| 0+120,00 | 12,683m | -1,94% | |
| 0+140,00 | 12,295m | -1,94% | |
| 0+151,28 | 12,077m | -1,94% | PAV |
| 0+160,00 | 11,914m | -1,87% | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0+164,16 | 11,840m | -1,77% | Cóncavo |
| 0+177,03 | 11,629m | -1,64% | PTV |
| 0+180,00 | 11,583m | -1,54% | |
| 0+200,00 | 11,274m | -1,54% | |
| 0+220,00 | 10,966m | -1,54% | |
| 0+240,00 | 10,657m | -1,54% | |
| 0+260,00 | 10,348m | -1,54% | |
| 0+280,00 | 10,040m | -1,54% | |
| 0+300,00 | 9,731m | -1,54% | |
| 0+320,00 | 9,422m | -1,54% | |
| 0+340,00 | 9,114m | -1,54% | |
| 0+360,00 | 8,805m | -1,54% | |
| 0+380,00 | 8,496m | -1,54% | |
| 0+400,00 | 8,188m | -1,54% | |
| 0+420,00 | 7,879m | -1,54% | |
| 0+434,35 | 7,658m | -1,54% | PAV |
| 0+440,00 | 7,574m | -1,47% | |
| 0+451,08 | 7,435m | -1,25% | Cóncavo |
| 0+460,00 | 7,346m | -1,00% | |
| 0+467,82 | 7,285m | -0,78% | PTV |
| 0+480,00 | 7,202m | -0,68% | |
| 0+500,00 | 7,066m | -0,68% | |
| 0+520,00 | 6,930m | -0,68% | |
| 0+540,00 | 6,794m | -0,68% | |
| 0+560,00 | 6,658m | -0,68% | |
| 0+580,00 | 6,522m | -0,68% | |
| 0+600,00 | 6,385m | -0,68% | |
| 0+620,00 | 6,249m | -0,68% | |
| 0+640,00 | 6,113m | -0,68% | |
| 0+656,61 | 6,000m | -0,68% | VAV |

# ANEJO Nº18 – COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

*1. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS _____ 2*

# 1. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

A continuación se enumeran los servicios y empresas presentes en la zona que pueden verse afectados por la ejecución del presente Proyecto. Para determinar cuáles son dichos servicios y organismos se ha procedido mediante la consulta de documentos y visitas a la zona objeto de este Proyecto:

**Empresas:**

- Gas Natural
- Enagás
- Viesgo
- Telefónica
- Aguas del Norte
- ONO
- AMENA
- Vodafone S.A.
- AUNA
- Ferroatlántica
- Global street wire
- REE
- FEVE

**Organismos y ayuntamientos**

- Ayuntamiento El astillero
- Ayuntamiento de Camargo
- Correos y Telégrafos
- Jefatura de Tráfico Provincial de Cantabria

# ANEJO Nº19– CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

*1. INTRODUCCIÓN_____ 2*

*2. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN _____ 2*

# 1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del artículo correspondiente de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas, y al ser la obra de presupuesto superior al mínimo eximente de exigencia de clasificación, los contratistas que opten a la licitación y adjudicación de la misma deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación, la cual ha de ser la que a continuación se justifica.

# 2. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

Los capítulos y partidas que componen el presupuesto se incluyen dentro del Documento nº 4 "Presupuesto". En lo que sigue se muestra un resumen de los capítulos con sus importes.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 | EXPLANACIONES ..... | 658.636,69 | 24,13 |
| 02 | FIRMES ..... | 362.088,10 | 13,27 |
| 03 | ESTRUCTURAS ..... | 1.600.000,00 | 58,62 |
| 04 | ORDENACIÓN ECOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y ESTÉTICA ..... | 83.190,29 | 3,05 |
| 05 | SEGURIDAD Y SALUD ..... | 25.672,67 | 0,94 |
| | **TOTAL** | **2.729.587,75** | |

El párrafo b) del Artículo de la Orden de 28 de Marzo de 1968 por la que se dictan normas complementarias para la clasificación del contratista de Obras del Estado, expresa que "El importe de la obra parcial que por su singularidad da lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales".

En nuestro caso superan el 20 % exigido, el capítulo de las EXPLANACIONES y el de ESTRUCTURAS, por lo que las constructoras deberán tener ambas clasificaciones.

- Explanaciones:

  GRUPO A (movimiento de tierras y perforaciones)

  SUBGRUPO 2 (explanaciones)

- Estructuras:

  GRUPO B (puentes, viaductos y grandes estructuras)

  SUBGRUPO 2 (de hormigón armado)

# ANEJO Nº20 – AFECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO

*1. DOMINIO PÚBLICO _____ 2*

# 1. DOMINIO PÚBLICO

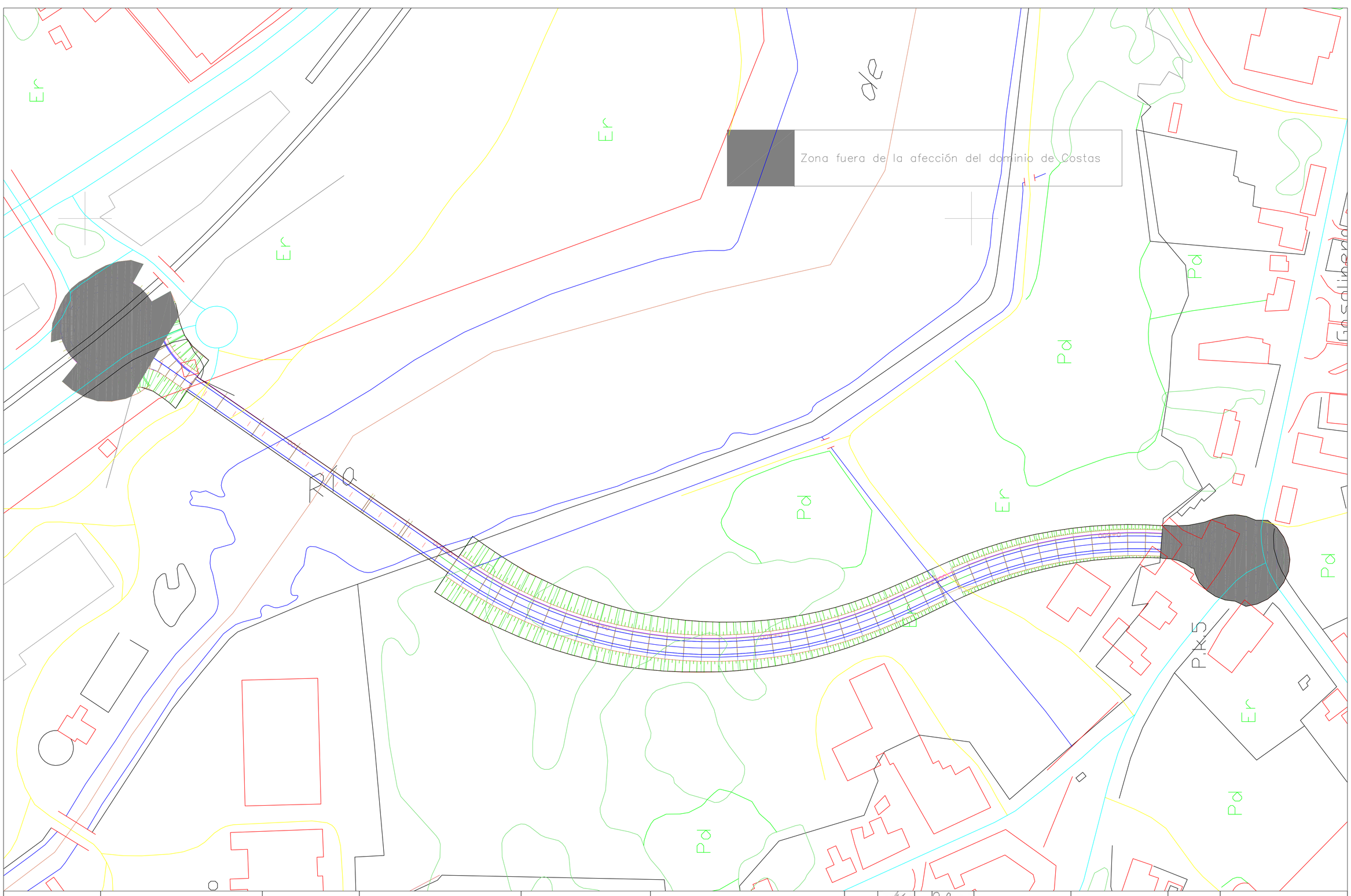
La obra proyectada afecta al dominio público de Costas.

Dentro del Dominio de Costas están 12.563,4 $m^2$ de los 18.836,52 $m^2$ de la superficie ocupada por la obra.

Para conocimiento de Costas el presupuesto de la obra situados dentro del dominio público es de:

| | |
|---|---|
| Sin IVA | 2.172.744,1 € |
| Con IVA | 2.563.838,04 € |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>AFECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/ 1000 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

# ANEJO Nº21 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

*1. INTRODUCCIÓN* ____ *2*

*2. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS* ____ *2*

*3. COSTES DIRECTOS* ____ *2*

**3.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA** ____ **2**

3.1.1. DIAS LABORABLES ____ 3

3.1.2. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DEL CONTRATO ____ 4

3.1.3. PLUS DE ACTIVIDAD ____ 4

3.1.4. ANTIGÜEDAD ____ 4

3.1.5. PLUS DE PELIGROSIDAD ____ 4

3.1.6. ROPA DE TRABAJO ____ 4

3.1.7. HERRAMIENTAS ____ 4

3.1.8. DIETA ____ 5

3.1.9. PLUS DE DISTANCIA ____ 5

**3.2. COSTE DE LA MAQUINARIA** ____ **7**

**3.3. COSTE DE LOS MATERIALES** ____ **9**

*4. PRECIOS DESCOMPUESTOS* ____ *10*

*5. PRECIOS UNITARIOS* ____ *15*

# 1. INTRODUCCIÓN

Se redacta a continuación la justificación de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1 y que son los que han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra.

Cada precio total de ejecución material se obtiene mediante la aplicación de una expresión del tipo:

$$Pn = [1 + K/100] Cn$$

En la que:

Pn = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

K = Porcentaje que corresponde a los "Costes Indirectos", en tanto por ciento.

Cn = "Coste Directo" de la unidad en euros.

Para ello nos hemos basado en la Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria del año 2.011, publicada en el mes de mayo en el Boletín Oficial de Cantabria.

# 2. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

Son todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficina a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, como ingenieros, ayudantes, encargados, vigilantes, etc.

El caso de "K" al que se alude anteriormente, está compuesto por dos sumandos:

$$K = V + j$$

El sumando "V" es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos, que para obras de este tipo suele ser del orden de 5%.

El sumando "j" es el porcentaje de gastos imprevistos, que en obras terrestres suele ser del 1%.

Con ello se obtiene que el valor del coeficiente "K", que es del **6%**.

# 3. COSTES DIRECTOS

Se consideran como costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos de combustible, energía, gastos de personal, etc, que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la misma.

## 3.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Para el conocimiento real del coste de la mano de obra, se sigue la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1.979 (BOE nº 127 de 28 de mayo de 1.979) que establece este coste en base a la siguiente ecuación:

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

Siendo:

C = el coste horario para la empresa en €/h.

K = coeficiente de la seguridad social.

A = retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente y en €/h.

B = retribución total del trabajador de carácter no salarial y que incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.), expresada en €/h.

Para dichos cálculos se han tenido en cuenta las actuales bases de cotización al régimen de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente, como se puede ver en detalle en las hojas Excel adjuntas.

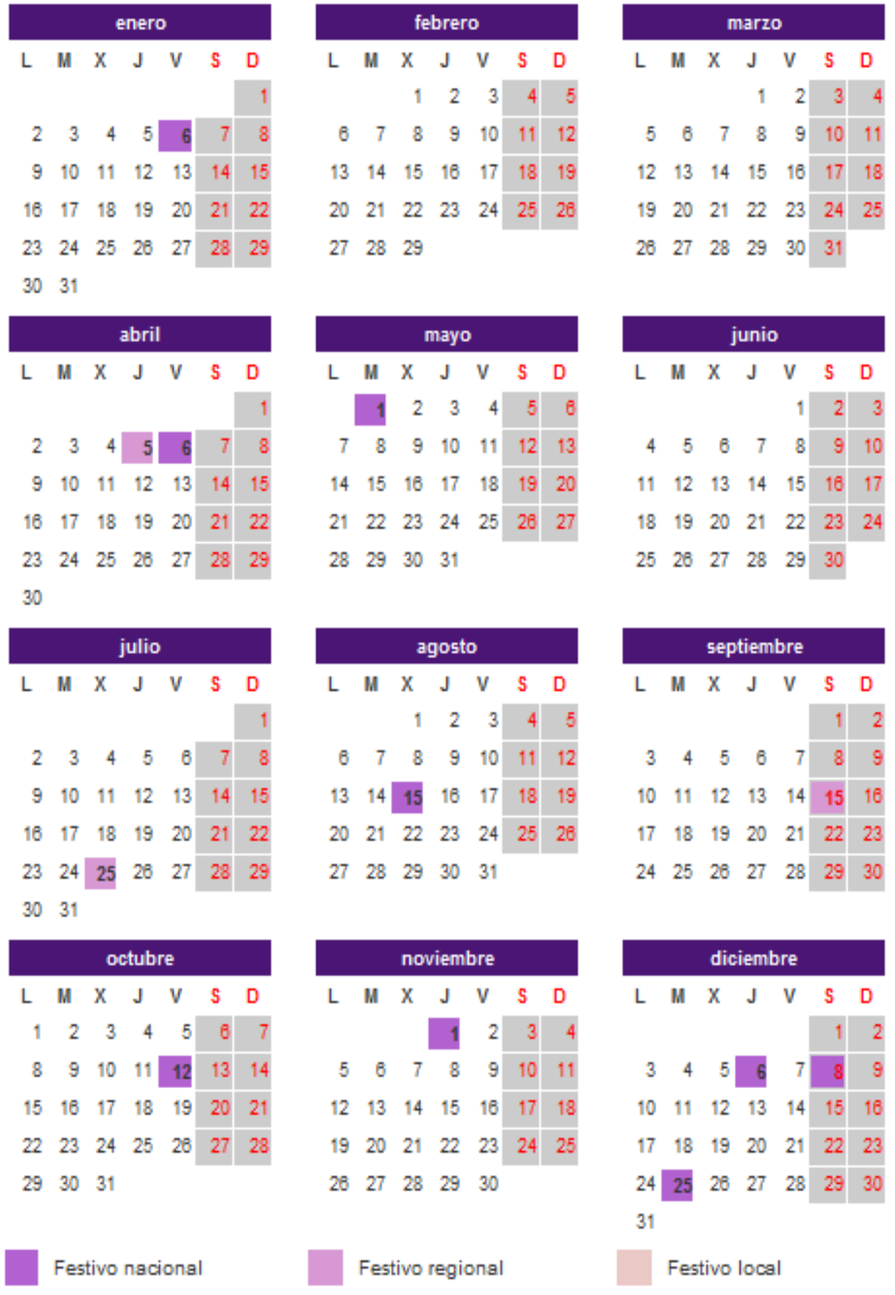
Analizamos algunos de los conceptos del presente convenio, necesarios para el cálculo de dichos coeficientes:

### 3.1.1. DÍAS LABORABLES

Tomamos los días laborables para el año 2012, donde para obtener los días efectivos, se restan los sábados, domingos, festivos y los vacacionales.

Días efectivos = 230

Horas efectivas = 1840



### 3.1.2. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DEL CONTRATO

En el convenio de la Construcción se fijan unas cantidades en función de indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa, según los valores del Boletín oficial de Cantabria.

| RETRIBUCIÓN DIARIA | | |
|---|---|---|
| NIVELES | 4,5 % (*) Contrato Obra o duración determ. Sup. a 365 dias, nº de días realizados antes del 01/01/07 | 7% Contrato de obra o duración determinada |
| VI Encargado | 2,34 | 3,63 |
| VII Capataz | 2,28 | 3,54 |
| VIII Oficial de 1º | 2,25 | 3,50 |
| IX Oficial de 2º | 2,19 | 3,40 |
| X Ayte. Oficial | 2,14 | 3,32 |
| XI Peón Espec. | 2,12 | 3,30 |
| XII Peon Ordina. | 2,10 | 3,27 |

### 3.1.3. PLUS DE ACTIVIDAD

El Convenio establece un Plus de Actividad que afectará a todas las categorías por día efectivo de trabajo, fijándose su cantidad en 18,40 €/día para todas ellas. En cuanto al número de días se fijan para el año 2.012 en 230.

### 3.1.4. ANTIGÜEDAD

El presente concepto sólo se ha considerado para las categorías superiores (Niveles VI, VII y VIII) debido a que se suele tratar de trabajadores fijos en plantilla. Las categorías inferiores suelen ser oriundas de la zona con contratos de obra, por lo tanto, sin ningún abono de antigüedad. Para las anteriores categorías se ha considerado una antigüedad del 5% sobre la base indicada en el Convenio para cada una de ellas.

### 3.1.5. PLUS DE PELIGROSIDAD

Se ha considerado un incremento del 10% sobre el salario base para las categorías inferiores para tener en cuenta la peligrosidad de ciertos trabajos realizados en la obra, para lo cual se ha considerado que esos trabajos se realizan durante la mitad de la jornada o en menos tiempo.

### 3.1.6. ROPA DE TRABAJO

El convenio establece, la posibilidad de sustituir la obligación de facilitar a su personal manual ropa de trabajo por una cierta cantidad, quedando establecida la misma en 0,26 € por día efectivo de trabajo.

### 3.1.7. HERRAMIENTAS

En su artículo 68, el convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización del trabajo, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas, una cierta cantidad, fijándose para el año 2.011, en las siguientes cantidades:

## DESGASTE DE HERRAMIENTA

| NIVELES | IMPORTE |
|---|---|
| ALBAÑILES Oficiales de 1º y 2º | 2,08 |
| ALBAÑILES Ayudantes | 1,87 |
| CARPINTEROS Oficiales de 1º y 2º | 3,37 |
| CARPINTEROS Ayudantes | 2,53 |
| ENCOFRADORES Oficiales 1º y 2º | 2,53 |
| ESCAYOLISTAS | 1,87 |
| ESCAYOLISTAS Ayudantes | 1,28 |
| MARMOLISTAS | 2,08 |

Aplicando la formulación descrita, obtenemos el coste horario para cada trabajador, que viene detallado en la tabla de Excel: para nuestro presupuesto los que más nos interesan son el capataz, el oficial de 1ª y el peón ordinario.

**CAPATAZ = 20,30 €/h**

**OFICIAL DE 1ª = 20,22 €/h**

**PEÓN ORDINARIO = 17,12 €/h**

### 3.1.8. DIETA

Se considerarán 30,67 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VII y VIII, y 10,06 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo.

### 3.1.9. PLUS DE DISTANCIA

En el artículo 79 del convenio se establece un plus de distancia que se abonará al personal a razón de 0,24 €/Km. Dicho plus afectará tan solo a un viaje de ida y otro de vuelta al día, no pudiendo exceder en ningún caso del 50% del salario base. En este caso, se ha considerado una distancia media de transporte de 30 Km (15 Km de ida y 15 Km de vuelta).

# JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

## CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE *CANTABRIA* AÑO

| MES | Días efectivos/mes |
|---|---|
| ene-12 | 21 |
| feb-12 | 21 |
| mar-12 | 22 |
| abr-12 | 19 |
| may-12 | 22 |
| jun-12 | 21 |
| jul-12 | 21 |
| ago-12 | 22 |
| sep-12 | 20 |
| oct-12 | 22 |
| nov-12 | 21 |
| dic-12 | 19 |

| | |
|---|---|
| Días naturales año | 366 |
| Días/año | 336 |
| Días/efectivos | 230 |
| Horas/efectivas | 1840 |

| K (Seguridad Social) | % |
|---|---|
| CONTINGENCIAS GENERALES | 28,30 |
| DESEMPLEO | 7,05 |
| FONDO GARANTÍA SALARIAL | 0,20 |
| FORMACIÓN PROFESIONAL | 0,70 |
| ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENF.PROF | 5,50 |
| TOTAL | 41,75 |

| ANTIGÜEDAD | | Días Antigüedad |
|---|---|---|
| Días Pagas Extraordinarias | | 366 |

| | | UNIDADES | BASE DÍAS | ENCARGADO | CAPATAZ | OFICIAL 1ª | OFICIAL 2ª | AYUDANTE | PEÓN ESPECIALISTA | PEÓN ORDINARIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NIVEL | | | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| | Nº DE AÑOS | | | 10 | 10 | 12 | 7 | 5 | 3 | |
| A | SALARIO BASE | €/día | 336 | 31,47 | 30,55 | 30,04 | 29,05 | 28,19 | 28,08 | 27,85 |
| | PLUS CONVENIO | €/día | 230 | 18,40 | 18,40 | 18,40 | 18,40 | 18,40 | 18,40 | 18,40 |
| | VACACIONES | €/año | 30 | 1.469,29 | 1.391,06 | 1.376,72 | 1.303,09 | 1.267,02 | 1.235,29 | 1.188,00 |
| | GRATIFICACIÓN VERANO | €/año | | 1.477,25 | 1.425,12 | 1.414,56 | 1.354,65 | 1.321,53 | 1.303,02 | 1.261,85 |
| | GRATIFICACIÓN NAVIDAD | €/año | | 1.477,25 | 1.425,12 | 1.414,56 | 1.354,65 | 1.321,53 | 1.303,02 | 1.261,85 |
| | ANTIGÜEDAD 5% | €/día | 366 | 230,65 | 229,09 | 226,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | PELIGROSIDAD 10% | €/día | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,91 | 2,82 | 2,81 | 2,79 |
| | TOTAL A | €/año | | 19.460,36 | 18.967,19 | 18.757,69 | 19.068,42 | 18.645,67 | 18.535,94 | 18.320,61 |
| | (1+K)A | €/año | | 27.585,06 | 26.885,99 | 26.589,03 | 27.029,49 | 26.430,24 | 26.274,69 | 25.969,46 |
| B | ROPA DE TRABAJO | €/día | 230 | | | 0,26 | 0,26 | 0,26 | 0,26 | 0,26 |
| | HERRAMIENTAS | €/semana | 52 | | | 2,08 | 2,08 | 1,87 | | |
| | DIETA | €/día | 230 | 31,60 | 31,60 | 31,60 | 10,36 | 10,36 | 10,36 | 10,36 |
| | PLUS DE DISTANCIA 30Km/dí | €/Km | 230 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 |
| | DESPIDO | €/día | 366 | 3,63 | 3,54 | 3,50 | 3,40 | 3,32 | 3,30 | 3,27 |
| | RECONOCIMIENTO MÉDICO | €/AÑO | | 240,40 | 240,40 | 240,40 | 240,40 | 240,40 | 240,40 | 240,40 |
| | TOTAL B | €/año | | 10.492,98 | 10.460,04 | 10.613,36 | 5.691,56 | 5.651,36 | 5.546,80 | 5.535,82 |
| | TOTAL C=(1+K)A+B | €/año | | 38.078,04 | 37.346,03 | 37.202,39 | 32.721,05 | 32.081,60 | 31.821,49 | 31.505,28 |
| | TOTAL | €/hora | | 20,69 | 20,30 | 20,22 | 17,78 | 17,44 | 17,29 | 17,12 |

## 3.2. COSTE DE LA MAQUINARIA

Para calcular el coste de la maquinaria, hemos utilizado la base de datos de precios de adquisición de maquinaria de SEOPAN.

Obtenemos el coste intrínseco, utilizando el valor de reposición de la maquinaria, y el coste complementario, añadiendo el precio de los trabajadores y el consumo de gasoil. La suma de ambos nos da el coste total de la maquinaria, tal y como viene detallado en la hoja Excel adjunta.

**Cintrinseco/h + Ccomplementario/h = Ctotal/h**

Para los datos de energía y electricidad, hemos tomado valores medios de Cantabria para el año 2011:

Diesel A = 1,272 €/l

Energía = 0,142319 €/kwh

## JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

| | DATOS CARACTERÍSTICOS | | | | | | DATOS ESTADÍSTICOS | | | | | | | | | | MANO DE OBRA | | | | CONSUMO | | | | COSTE | COSTE | COSTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | DATOS DE PROYECTO | | S (%) | i (%) | | | | | | | | | | | | OFICIAL 1ª | AYUDANTE | PEON | | GAS-OIL | GASOLINA | Kw | | INTRÍNSECO | COMPLEMENTARIO | TOTAL |
| | | | | 2 | 9 | | | | | | | | | | | | I/H | I/H | I/H | | I/H | I/H | I/H | | I/H | I/H | I/H |
| | | MÁQUINA | POTENCIA | | Vt | | E | Hut | Hua | M+C | Ad | Cd | Ch | T | im | | 20 | 17 | 17 | | 1,27 | 1,27 | 0,14 | | | | |
| Nº | CÓDIGO | | CV/KW | TIPO | l | | Anual/año | Intalve | año | % | % | % | % | | % | | coef | coef | coef | I/H | 0,1425 | 0,27 | 0,8 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 10 | 5,5 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | GAS-OIL | GASOLINA | E.ELECTRICA | I/H | | | |
| 1 | | EQUIPO DE HINCA | 50 | todas | 300000 | | 190 | 8400 | 1120 | 100 | 40 | 0,0679 | 0,0190 | 8 | 5,5674 | | 1 | 1,0 | | 38 | 1 | 0 | 0 | 11 | 82,60 | 48,54 | 131,14 |
| 2 | | RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 80 CV | 80 | 500 l a 1500 l | 85000 | | 190 | 9600 | 1280 | 80 | 35 | 0,0644 | 0,0151 | 8 | 5,5674 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 17 | 19,68 | 37,62 | 57,30 |
| 3 | | RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 150 CV | 150 | 500 l a 1500 l | 150000 | | 190 | 9600 | 1280 | 80 | 35 | 0,0644 | 0,0151 | 8 | 5,5674 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 33 | 34,73 | 52,85 | 87,58 |
| 4 | | RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 150 CV CON M | 150 | 500 l a 1500 l | 170045 | | 190 | 9600 | 1280 | 80 | 35 | 0,0644 | 0,0151 | 8 | 5,5674 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 33 | 39,37 | 52,85 | 92,22 |
| 5 | | BULLDOZER CON ESCARIFICADOR 140 CV | 140 | hasta 200 kw | 261800 | | 210 | 9300 | 1240 | 100 | 35 | 0,0583 | 0,0177 | 8 | 5,5674 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 30 | 65,51 | 50,67 | 116,18 |
| 6 | | PALA CARGADORA S/NEUMATICOS 120 CV | 120 | hasta 2100 l | 165000 | | 210 | 9600 | 1280 | 80 | 55 | 0,0710 | 0,0130 | 8 | 5,5674 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 26 | 36,12 | 46,32 | 82,44 |
| 7 | | MOTONIVELADORA 180 CV | 180 | todas | 452200 | | 210 | 12000 | 1200 | 65 | 40 | 0,0552 | 0,0104 | 10 | 5,5820 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 39 | 78,28 | 59,37 | 137,65 |
| 8 | | CAMION TRES EJES | 240 | mas de 135 kw | 110000 | | 210 | 10800 | 1440 | 95 | 50 | 0,0678 | 0,0134 | 8 | 5,5674 | | | 1,0 | | 17 | 1 | 0 | 0 | 52 | 24,09 | 69,64 | 93,73 |
| 9 | | CAMION BAÑERA 15 M3 | 100 | basculantes | 110000 | | 190 | 8400 | 960 | 60 | 20 | 0,0519 | 0,0167 | 9 | 5,5688 | | | 1,0 | | 17 | 1 | 0 | 0 | 22 | 25,46 | 39,19 | 64,66 |
| 10 | | CAMION CISTERNA 6000 L | 90 | todas | 63000 | | 170 | 9800 | 1120 | 80 | 40 | 0,0714 | 0,0143 | 9 | 5,5688 | | | 1,0 | | 17 | 1 | 0 | 0 | 20 | 14,62 | 37,02 | 51,64 |
| 11 | | CAMION CISTERNA 9000 L | 120 | todas | 63000 | | 170 | 9800 | 1120 | 80 | 40 | 0,0714 | 0,0143 | 9 | 5,5688 | | | 1,0 | | 17 | 1 | 0 | 0 | 26 | 14,62 | 43,54 | 58,17 |
| 12 | | TRACTOR CISTERNA 6000 L | 90 | todas | 63000 | | 170 | 9800 | 1120 | 80 | 40 | 0,0714 | 0,0143 | 9 | 5,5688 | | | 1,0 | | 17 | 1 | 0 | 0 | 20 | 14,62 | 37,02 | 51,64 |
| 13 | | RODILLO VIBRANTE AUTOPROP.12 TN | 90 | todas | 82000 | | 170 | 7200 | 960 | 100 | 30 | 0,0680 | 0,0236 | 8 | 5,5674 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 20 | 26,34 | 39,80 | 66,13 |
| 14 | | RODILLO VIBRANTE MIXTO.12 TN | 90 | todas | 189000 | | 170 | 7200 | 960 | 100 | 30 | 0,0680 | 0,0236 | 8 | 5,5674 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 20 | 60,70 | 39,80 | 100,50 |
| 15 | | COMPACTADOR NEUMÁTICO 100 CV | 100 | todas | 108000 | | 170 | 8000 | 800 | 70 | 50 | 0,0740 | 0,0150 | 10 | 5,5820 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 22 | 26,19 | 41,97 | 68,16 |
| 16 | | CAMION BITUMINADOR CON LANZA | 100 | todas | 182000 | | 140 | 8000 | 640 | 90 | 35 | 0,0747 | 0,0194 | 13 | 5,6643 | | 1 | 1,0 | | 38 | 1 | 0 | 0 | 22 | 52,27 | 59,41 | 111,68 |
| 17 | | EXTENDEDORA AGLOMERADO | 40 | hasta 7 m | 153258 | | 170 | 5400 | 720 | 80 | 45 | 0,0798 | 0,0250 | 8 | 5,5674 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 9 | 53,60 | 28,92 | 82,52 |
| 18 | | BARREDORA MECÁNICA CON TRACTOR | 15 | todas | 301100 | | 140 | 6400 | 640 | 100 | 25 | 0,0720 | 0,0273 | 10 | 5,5820 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 3 | 109,44 | 23,48 | 132,92 |
| 19 | | BARREDORA AUTOPROPULSADA | 15 | todas | 301100 | | 140 | 6400 | 640 | 100 | 25 | 0,0720 | 0,0273 | 10 | 5,5820 | | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 3 | 109,44 | 23,48 | 132,92 |
| 20 | | EQUIPO COMPLETO HIDROSEMBRADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41,23 |

## 3.3. COSTE DE LOS MATERIALES

Para el coste de los materiales hemos utilizado "la base de precios de la construcción de Cantabria 2011-2012".

Estos valores, son los costes de los materiales a pié de obra, es decir, incluyen en sus precios la adquisición, el transporte a la obra, el seguro…

| Uds | MATERIALES | COSTE TOTAL €/Ud |
|---|---|---|
| t | Polvo mineral. | 75,45 |
| t | Arena 0/6 mm. | 8,48 |
| t | Arido clasificado para capa de rodadura. | 11,22 |
| t | Arido clasificado de cantera. | 6,36 |
| m3 | Mortero M-450 de central. | 63,26 |
| m3 | Hormigón HM-20/B/20/I. | 47,45 |
| m | Bordillo doble capa C9-R5. | 4,08 |
| uds | Mecha drenante | 0,98 |
| m3 | Tierra vegetal aportación, a granel. | 7,80 |
| kg | Compost. | 0,79 |
| kg | Estiercol. | 0,06 |
| kg | Abono mineral NPK 15/15/15. | 0,21 |
| kg | Estabilizador. | 1,25 |
| kg | Mulch de fibra corta. | 1,03 |
| kg | Semillas herbáceas. | 2,52 |
| kg | Semillas leñosas. | 37,50 |
| kg | Turba negra. | 0,63 |
| uds | Quercus ilex P>= 15 cm. | 160,00 |
| uds | Ligustrum ovalifolium de 1,2 m de altura. | 4,50 |
| uds | Tutor D= 5-6 cm, h=1,20 m. | 0,98 |
| m3 | Agua. | 0,62 |
| t | Emulsión bituminosa ECL-1 | 314,30 |
| t | Emulsión bituminosa ECR-1. | 342,20 |
| t | Emulsión bituminosa impermeabilización puentes. | 321,28 |
| kg | Revestimiento asfáltico para impermeabilización. | 0,60 |
| t | Betún de cualquier penetración. | 364,85 |
| m2 | Baldosa terrazo bicapa 5 cm espesor. | 11,00 |
| m3 | Arido de cantera para relleno | 2,34 |

# 4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

A continuación se recoge el listado de unidades de obra expresando su composición, obteniendo los precios descompuestos.

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01.01.01 | | m2 | Desbroce del terreno. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos. | | | |
| MO.001 | 0,001 | h | Capataz. | 20,30 | 0,02 | |
| MO.005 | 0,005 | h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,09 | |
| MQ.055 | 0,005 | h | Bulldozer con escarificador de 140 CV | 116,18 | 0,58 | |
| MQ.003 | 0,002 | h | Retroexcavadora sobre orugas de 80 CV | 57,30 | 0,11 | |
| MQ.152 | 0,002 | h | Camión de tres ejes. | 93,73 | 0,19 | |
| %CI.001 | 6,000 | % | Costes indirectos (s/total) | 1,00 | 0,06 | |
| | | | | | | 1,05 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | | 1,05 |
| 01.01.02 | | m2 | Demolición de sección de firme Demolición de sección completa de firmes y pavimentos. | | | |
| MO.001 | 0,003 | h | Capataz. | 20,30 | 0,06 | |
| MO.005 | 0,050 | h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,86 | |
| MQ.013 | 0,018 | h | Retroexcavadora s/orugas 150 CV c/martillo. | 92,22 | 1,66 | |
| MQ.152 | 0,031 | h | Camión de tres ejes. | 93,73 | 2,91 | |
| %CI.001 | 6,000 | % | Costes indirectos (s/total) | 5,50 | 0,33 | |
| | | | | | | 5,82 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | | 5,82 |
| 01.01.03 | | m3 | Demolición de edificación por fragmentación mecánica Demolición de edificios expropiados mediante fragmentación mecánica. | | | |
| MO.001 | 0,001 | h | Capataz. | 20,30 | 0,02 | |
| MO.005 | 0,050 | h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,86 | |
| MQ.013 | 0,050 | h | Retroexcavadora s/orugas 150 CV c/martillo. | 92,22 | 4,61 | |
| MQ.152 | 0,025 | h | Camión de tres ejes. | 93,73 | 2,34 | |
| %CI.001 | 6,000 | % | Costes indirectos (s/total) | 7,80 | 0,47 | |
| | | | | | | 8,30 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | | 8,30 |
| 01.02.01 | | m3 | Excavación no clasificada. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos. | | | |
| MO.001 | 0,002 | h | Capataz. | 20,30 | 0,04 | |
| MO.005 | 0,006 | h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,10 | |
| MQ.009 | 0,006 | h | Retroexcavadora sobre orugas de 150 CV. | 87,58 | 0,53 | |
| MQ.152 | 0,024 | h | Camión de tres ejes. | 93,73 | 2,25 | |
| %CI.001 | 6,000 | % | Costes indirectos (s/total) | 2,90 | 0,17 | |
| | | | | | | 3,09 |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | | | 3,09 |
| 01.03.01 | | m3 | Terraplén Terraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio. | | | |
| MO.001 | 0,001 | h | Capataz. | 20,30 | 0,02 | |
| MO.005 | 0,008 | h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,14 | |
| MQ.055 | 0,005 | h | Bulldozer con escarificador de 140 CV | 116,18 | 0,58 | |
| MQ.172 | 0,008 | h | Camión cisterna de 9 m3. | 58,17 | 0,47 | |
| MQ.308 | 0,008 | h | Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 t. | 66,13 | 0,53 | |
| MA.VA001 | 0,100 | m3 | Agua. | 0,62 | 0,06 | |
| MA.AR014 | 0,900 | m3 | Arido de cantera para relleno | 2,34 | 2,11 | |
| %CI.001 | 6,000 | % | Costes indirectos (s/total) | 3,90 | 0,23 | |
| | | | | | | 4,14 |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | | | 4,14 |
| 01.03.02 | | m3 | Pedraplén Pedraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio. | | | |
| MO.001 | 0,001 | h | Capataz. | 20,30 | 0,02 | |
| MO.005 | 0,010 | h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,17 | |
| MQ.055 | 0,005 | h | Bulldozer con escarificador de 140 CV | 116,18 | 0,58 | |
| MQ.172 | 0,010 | h | Camión cisterna de 9 m3. | 58,17 | 0,58 | |
| MQ.308 | 0,010 | h | Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 t. | 66,13 | 0,66 | |
| MA.VA001 | 0,100 | m3 | Agua. | 0,62 | 0,06 | |
| MA.AR014 | 0,900 | m3 | Arido de cantera para relleno | 2,34 | 2,11 | |
| %CI.001 | 6,000 | % | Costes indirectos (s/total) | 4,20 | 0,25 | |
| | | | | | | 4,43 |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | | | 4,43 |

01.03.03 m Mecha drenante

Mecha drenante para aceleración de la formación de asientos en el cimiento de rellenos o terraplenes incluso cualquier tipo de operación especial para el correcto desarrollo de la obra.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,050 h | Capataz. | 20,30 | 1,02 | |
| MO.002 | 0,145 h | Oficial 1ª. | 20,22 | 2,93 | |
| MQ.527 | 0,100 h | Equipo de hinca. | 131,14 | 13,11 | |
| MA.PFN01 | 1,000 u | Mecha drenante | 0,98 | 0,98 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 18,00 | 1,08 | |
| | | | | | 19,12 |

TOTAL PARTIDA ..... 19,12

01.03.04 m3 Zahorra artificial

Zahorra artificial fabricada en central con áridos clasificados.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,004 h | Capataz. | 20,30 | 0,08 | |
| MO.005 | 0,017 h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,29 | |
| MQ.156 | 0,060 h | Camión bañera de 15 m3. | 64,66 | 3,88 | |
| MQ.260 | 0,009 h | Motoniveladora de 180 CV. | 137,65 | 1,24 | |
| MQ.315 | 0,009 h | Rodillo vibratorio mixto de 12 t. | 100,50 | 0,90 | |
| MQ.172 | 0,001 h | Camión cisterna de 9 m3. | 58,17 | 0,06 | |
| MA.VA001 | 0,020 m3 | Agua. | 0,62 | 0,01 | |
| MA.AR010 | 0,880 t | Arena 0/6 mm. | 8,48 | 7,46 | |
| MA.AR032 | 1,320 t | Arido clasificado de cantera. | 6,36 | 8,40 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 22,30 | 1,34 | |
| | | | | | 23,66 |

TOTAL PARTIDA ..... 23,66

02.01.01 m3 Zahorra artificial

Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de sub-base de la carretera.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,004 h | Capataz. | 20,30 | 0,08 | |
| MO.005 | 0,017 h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,29 | |
| MQ.156 | 0,060 h | Camión bañera de 15 m3. | 64,66 | 3,88 | |
| MQ.260 | 0,009 h | Motoniveladora de 180 CV. | 137,65 | 1,24 | |
| MQ.315 | 0,009 h | Rodillo vibratorio mixto de 12 t. | 100,50 | 0,90 | |
| MQ.172 | 0,001 h | Camión cisterna de 9 m3. | 58,17 | 0,06 | |
| MA.VA001 | 0,020 m3 | Agua. | 0,62 | 0,01 | |
| MA.AR010 | 0,880 t | Arena 0/6 mm. | 8,48 | 7,46 | |
| MA.AR032 | 1,320 t | Arido clasificado de cantera. | 6,36 | 8,40 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 22,30 | 1,34 | |
| | | | | | 23,66 |

TOTAL PARTIDA ..... 23,66

02.01.02 t Riego de imprimación ECL-1

Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.(1,2 kg/m3)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,060 h | Capataz. | 20,30 | 1,22 | |
| MO.005 | 0,017 h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,29 | |
| MQ.480 | 0,300 h | Barredora mecánica con tractor. | 132,92 | 39,88 | |
| MQ.188 | 0,300 h | Camión bituminador con lanza. | 111,68 | 33,50 | |
| MA.VA604 | 1,050 t | Emulsión bituminosa ECL-1 | 314,30 | 330,02 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 404,90 | 24,29 | |
| | | | | | 429,20 |

TOTAL PARTIDA ..... 429,20

02.01.03 t MBC capa base, G-20

Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base G-20. ( 2,45 T/m3 )

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,010 h | Capataz. | 20,30 | 0,20 | |
| MO.002 | 0,010 h | Oficial 1ª. | 20,22 | 0,20 | |
| MQ.082 | 0,010 h | Pala cargadora de 120 CV sobre neumáticos. | 82,44 | 0,82 | |
| MQ.156 | 0,060 h | Camión bañera de 15 m3. | 64,66 | 3,88 | |
| MQ.290 | 0,010 h | Extendedora de aglomerado. | 82,52 | 0,83 | |
| MQ.356 | 0,010 h | Compactador de neumáticos. | 68,16 | 0,68 | |
| MQ.308 | 0,010 h | Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 t. | 66,13 | 0,66 | |
| MA.AR032 | 1,000 t | Arido clasificado de cantera. | 6,36 | 6,36 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 13,60 | 0,82 | |
| | | | | | 14,45 |

TOTAL PARTIDA ..... 14,45

02.01.04 t Riego de adherencia ECR-1

Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia. (0,6 kg/m3)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,060 h | Capataz. | 20,30 | 1,22 | |
| MO.005 | 0,017 h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,29 | |
| MQ.480 | 0,300 h | Barredora mecánica con tractor. | 132,92 | 39,88 | |
| MQ.188 | 0,300 h | Camión bituminador con lanza. | 111,68 | 33,50 | |
| MA.VA608 | 1,050 t | Emulsión bituminosa ECR-1. | 342,20 | 359,31 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 434,20 | 26,05 | |
| | | | | | 460,25 |

TOTAL PARTIDA ..... 460,25

02.01.05 t MBC capa intermedia, S-20

Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia S-20. (2,47 T/m3)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,012 h | Capataz. | 20,30 | 0,24 | |
| MO.002 | 0,012 h | Oficial 1ª. | 20,22 | 0,24 | |
| MQ.082 | 0,012 h | Pala cargadora de 120 CV sobre neumáticos. | 82,44 | 0,99 | |
| MQ.156 | 0,072 h | Camión bañera de 15 m3. | 64,66 | 4,66 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MQ.290 | 0,012 h | Extendedora de aglomerado. | 82,52 | 0,99 | |
| MQ.356 | 0,012 h | Compactador de neumáticos. | 68,16 | 0,82 | |
| MQ.308 | 0,012 h | Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 t. | 66,13 | 0,79 | |
| MA.AR032 | 0,999 t | Arido clasificado de cantera. | 6,36 | 6,35 | |
| MA.AR004 | 0,001 t | Polvo mineral. | 75,45 | 0,08 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 15,20 | 0,91 | |
| | | | | | 16,07 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | 16,07 |

02.01.06 t MBC capa rodadura, PA-12

Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura PA-12. (2,08 T/m3)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,013 h | Capataz. | 20,30 | 0,26 | |
| MO.002 | 0,013 h | Oficial 1ª. | 20,22 | 0,26 | |
| MQ.082 | 0,013 h | Pala cargadora de 120 CV sobre neumáticos. | 82,44 | 1,07 | |
| MQ.156 | 0,075 h | Camión bañera de 15 m3. | 64,66 | 4,85 | |
| MQ.290 | 0,013 h | Extendedora de aglomerado. | 82,52 | 1,07 | |
| MQ.356 | 0,013 h | Compactador de neumáticos. | 68,16 | 0,89 | |
| MQ.308 | 0,013 h | Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 t. | 66,13 | 0,86 | |
| MA.AR030 | 0,997 t | Arido clasificado para capa de rodadura. | 11,22 | 11,19 | |
| MA.AR004 | 0,003 t | Polvo mineral. | 75,45 | 0,23 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 20,70 | 1,24 | |
| | | | | | 21,92 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | 21,92 |

02.01.07 t Betún

Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MA.VA672 | 1,000 t | Betún de cualquier penetración. | 364,85 | 364,85 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 364,90 | 21,89 | |
| | | | | | 386,74 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | 386,74 |

02.01.08 m Bordillo de hormigón de doble capa C9-R5.

Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C9-R5.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,030 h | Capataz. | 20,30 | 0,61 | |
| MO.005 | 0,150 h | Peón ordinario. | 17,12 | 2,57 | |
| MA.HM104 | 0,025 m3 | Hormigón HM-20/B/20/I. | 47,45 | 1,19 | |
| MA.HM011 | 0,019 m3 | Mortero M-450 de central. | 63,26 | 1,20 | |
| MA.PF235 | 1,000 m | Bordillo doble capa C9-R5. | 4,08 | 4,08 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 9,70 | 0,58 | |
| | | | | | 10,23 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | 10,23 |

02.01.09 m2 Acera de baldosa de terrazo de 5 cm.

Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,080 h | Capataz. | 20,30 | 1,62 | |
| MO.005 | 0,160 h | Peón ordinario. | 17,12 | 2,74 | |
| MA.HM104 | 0,200 m3 | Hormigón HM-20/B/20/I. | 47,45 | 9,49 | |
| MA.HM011 | 0,025 m3 | Mortero M-450 de central. | 63,26 | 1,58 | |
| MA.VA765 | 1,000 m2 | Baldosa terrazo bicapa 5 cm espesor. | 11,00 | 11,00 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 26,40 | 1,58 | |
| | | | | | 28,01 |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | | 28,01 |

02.02.01 t Riego de impermeabilización y adherencia

Impermeabilización de tablero de estructura

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,001 h | Capataz. | 20,30 | 0,02 | |
| MO.002 | 0,002 h | Oficial 1ª. | 20,22 | 0,04 | |
| MQ.481 | 0,420 h | Barredora autopropulsada. | 132,92 | 55,83 | |
| MA.VA617 | 0,045 t | Emulsión bituminosa impermeabilización puentes. | 321,28 | 14,46 | |
| MA.VA620 | 3,500 kg | Revestimiento asfáltico para impermeabilización. | 0,60 | 2,10 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 72,50 | 4,35 | |
| | | | | | 76,80 |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | | 76,80 |

02.02.03 t Betún

Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MA.VA672 | 1,000 t | Betún de cualquier penetración. | 364,85 | 364,85 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 364,90 | 21,89 | |
| | | | | | 386,74 |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | | 386,74 |

03.01.01 Puente

Puente de vigas entre el PK - 0+030 y PK - 0+210.

TOTAL PARTIDA ..... 1.500.000,00

03.02.01 Paso inferior senda

Estructura prefabricada de hormigón, entre el PK - 0+501 y PK - 0+511 , para permitir el paso inferior de la senda.

TOTAL PARTIDA ..... 100.000,00

04.01.01 m3 Tierra vegetal procedente de la obra.
Tierra vegetal procedente de la obra.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,005 h | Capataz. | 20,30 | 0,10 | |
| MO.005 | 0,050 h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,86 | |
| MQ.009 | 0,006 h | Retroexcavadora sobre orugas de 150 CV. | 87,58 | 0,53 | |
| MQ.055 | 0,005 h | Bulldozer con escarificador de 140 CV | 116,18 | 0,58 | |
| MQ.152 | 0,020 h | Camión de tres ejes. | 93,73 | 1,87 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 3,90 | 0,23 | |
| | | | | | 4,17 |

TOTAL PARTIDA ..... 4,17

04.02.01 m2 Hidrosiembra arbustiva.
Hidrosiembra arbustiva.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MA.PL020 | 0,030 kg | Estabilizador. | 1,25 | 0,04 | |
| MA.PL021 | 0,300 kg | Mulch de fibra corta. | 1,03 | 0,31 | |
| MA.PL022 | 0,027 kg | Semillas herbáceas. | 2,52 | 0,07 | |
| MA.PL023 | 0,003 kg | Semillas leñosas. | 37,50 | 0,11 | |
| MA.PL011 | 0,050 kg | Abono mineral NPK 15/15/15. | 0,21 | 0,01 | |
| MA.PL024 | 0,100 kg | Turba negra. | 0,63 | 0,06 | |
| MA.VA001 | 0,004 m3 | Agua. | 0,62 | 0,00 | |
| MQ.725 | 0,002 h | Equipo completo hidrosembrador. | 41,23 | 0,08 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 0,70 | 0,04 | |
| | | | | | 0,72 |

TOTAL PARTIDA ..... 0,72

04.02.02 m2 Hidrosiembra herbácea áreas litorales.
Hidrosiembra herbácea para áreas litorales.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,001 h | Capataz. | 20,30 | 0,02 | |
| MA.PL020 | 0,030 kg | Estabilizador. | 1,25 | 0,04 | |
| MA.PL021 | 0,300 kg | Mulch de fibra corta. | 1,03 | 0,31 | |
| MA.PL022 | 0,030 kg | Semillas herbáceas. | 2,52 | 0,08 | |
| MA.PL011 | 0,050 kg | Abono mineral NPK 15/15/15. | 0,21 | 0,01 | |
| MA.PL024 | 0,100 kg | Turba negra. | 0,63 | 0,06 | |
| MA.VA001 | 0,004 m3 | Agua. | 0,62 | 0,00 | |
| MQ.725 | 0,003 h | Equipo completo hidrosembrador. | 41,23 | 0,12 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 0,60 | 0,04 | |
| | | | | | 0,68 |

TOTAL PARTIDA ..... 0,68

04.02.03 m2 Estiércol.
Estiércol.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MA.PL009 | 0,002 kg | Estiercol. | 0,06 | 0,00 | |
| MQ.178 | 0,002 h | Tractor con cisterna 6 m3 para abonado. | 51,64 | 0,10 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 0,10 | 0,01 | |
| | | | | | 0,11 |

TOTAL PARTIDA ..... 0,11

04.03.01 m2 Siembra manual a base de gramíneas y leguminosas.
Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.005 | 0,050 h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,86 | |
| MA.PL022 | 0,050 kg | Semillas herbáceas. | 2,52 | 0,13 | |
| MA.VA001 | 0,015 m3 | Agua. | 0,62 | 0,01 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 1,00 | 0,06 | |
| | | | | | 1,06 |

TOTAL PARTIDA ..... 1,06

04.03.02 ud Quercus ilex P>=15 cm.
Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,030 h | Capataz. | 20,30 | 0,61 | |
| MO.005 | 0,050 h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,86 | |
| MQ.170 | 0,007 h | Cisterna de agua de 6 m3. | 51,64 | 0,36 | |
| MA.PL110 | 1,000 ud | Quercus ilex P>= 15 cm. | 160,00 | 160,00 | |
| MA.PL008 | 25,000 kg | Compost. | 0,79 | 19,75 | |
| MA.PL003 | 1,450 m3 | Tierra vegetal aportación, a granel. | 7,80 | 11,31 | |
| MA.PL011 | 0,200 kg | Abono mineral NPK 15/15/15. | 0,21 | 0,04 | |
| MA.VA001 | 0,100 m3 | Agua. | 0,62 | 0,06 | |
| MA.PL401 | 1,000 ud | Tutor D= 5-6 cm, h=1,20 m. | 0,98 | 0,98 | |
| MA.PL009 | 10,000 kg | Estiercol. | 0,06 | 0,60 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 194,60 | 11,68 | |
| | | | | | 206,25 |

TOTAL PARTIDA ..... 206,25

04.03.03 ud Laurus Nobilis P>=15 cm
Plantación de Laurus Nobilis (Laurel), de perímetro igual o superior a 15 cm. Suministrado en cepellón.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,030 h | Capataz. | 20,30 | 0,61 | |
| MO.005 | 0,050 h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,86 | |
| MQ.170 | 0,007 h | Cisterna de agua de 6 m3. | 51,64 | 0,36 | |
| MA.PL110 | 1,000 ud | Quercus ilex P>= 15 cm. | 160,00 | 160,00 | |
| MA.PL008 | 25,000 kg | Compost. | 0,79 | 19,75 | |
| MA.PL003 | 1,450 m3 | Tierra vegetal aportación, a granel. | 7,80 | 11,31 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MA.PL011 | 0,200 kg | Abono mineral NPK 15/15/15. | 0,21 | 0,04 | |
| MA.VA001 | 0,100 m3 | Agua. | 0,62 | 0,06 | |
| MA.PL401 | 1,000 ud | Tutor D= 5-6 cm, h=1,20 m. | 0,98 | 0,98 | |
| MA.PL009 | 10,000 kg | Estiercol. | 0,06 | 0,60 | |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 194,60 | 11,68 | |
| | | | | | 206,25 |

TOTAL PARTIDA..... 206,25

04.03.04 ud Ligustrum vulgare de 1,20 m de altura.
Plantación de ligustrum vulgare de 1,20 m de altura, suministrado en cepellón.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,005 h | Capataz. | 20,30 | 0,10 |
| MO.005 | 0,050 h | Peón ordinario. | 17,12 | 0,86 |
| MQ.170 | 0,005 h | Cisterna de agua de 6 m3. | 51,64 | 0,26 |
| MA.PL212 | 1,000 ud | Ligustrum ovalifolium de 1,2 m de altura. | 4,50 | 4,50 |
| MA.PL008 | 5,000 kg | Compost. | 0,79 | 3,95 |
| MA.PL003 | 0,110 m3 | Tierra vegetal aportación, a granel. | 7,80 | 0,86 |
| MA.PL011 | 0,020 kg | Abono mineral NPK 15/15/15. | 0,21 | 0,00 |
| MA.VA001 | 0,010 m3 | Agua. | 0,62 | 0,01 |
| MA.PL009 | 2,000 kg | Estiercol. | 0,06 | 0,12 |
| %CI.001 | 6,000 % | Costes indirectos (s/total) | 10,70 | 0,64 |
| | | | | 11,30 |

TOTAL PARTIDA..... 11,30

04.04.01 MesSeguimiento ambiental
Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construccion.

TOTAL PARTIDA..... 1.500,00

04.04.02 MesSeguimiento arqueológico
Seguimiento arqueológico por persona especializada y homologada,incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de movimiento de tierras.

TOTAL PARTIDA..... 600,00

05.01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
Presupuesto de seguridad y Salud

TOTAL PARTIDA..... 25.672,67

# 5. PRECIOS UNITARIOS

A continuación se recoge el listado de unidades de obra expresando el coste total de cada una de ellas, los precios unitarios.

01.01.01 m2 Desbroce del terreno.
Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos.
1,05

01.01.02 m2 Demolición de sección de firme
Demolición de sección completa de firmes y pavimentos.
5,82

01.01.03 m3 Demolición de edificación por fragmentación mecánica
Demolición de edificios expropiados mediante fragmentación mecánica.
8,30

01.02.01 m3 Excavación no clasificada.
Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos.
3,09

01.03.01 m3 Terraplén
Terraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio.
4,14

01.03.02 m3 Pedraplén
Pedraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio.
4,43

01.03.03 m Mecha drenante
Mecha drenante para aceleración de la formación de asientos en el cimiento de rellenos o terraplenes incluso cualquier tipo de operación especial para el correcto desarrollo de la obra.
19,12

01.03.04 m3 Zahorra artificial
Zahorra artificial fabricada en central con áridos clasificados
23,66

02.01.01 m3 Zahorra artificial
Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de sub-base de la carretera.
23,66

02.01.02 t Riego de imprimación ECL-1
Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.(1,2 kg/m3)
429,20

02.01.03 t MBC capa base, G-20
Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base G-20. ( 2,45 T/m3 )
14,45

02.01.04 t Riego de adherencia ECR-1
Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia. (0,6 kg/m3)
460,25

02.01.05 t MBC capa intermedia, S-20
Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia S-20. (2,47 T/m3)
16,07

02.01.06 t MBC capa rodadura, PA-12
Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura PA-12. (2,08 T/m3)
21,92

02.01.07 t Betún
Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70.
386,74

02.01.08 m Bordillo de hormigón de doble capa C9-R5.
Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C9-R5.
10,23

02.01.09 m2 Acera de baldosa de terrazo de 5 cm.
Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor.
28,01

02.02.01 t Riego de impermeabilización y adherencia
Impermeabilización de tablero de estructura
76,80

02.02.03 t Betún
Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70.
386,74

03.01.01 Puente
Puente de vigas entre el PK - 0+030 y PK - 0+210.
1.500.000,00

03.02.01 Paso inferior senda
Estructura prefabricada de hormigón, entre el PK - 0+501 y PK - 0+511 , para permitir el paso inferior de la senda.
100.000,00

04.01.01 m3 Tierra vegetal procedente de la obra.
Tierra vegetal procedente de la obra.
4,17

04.02.01 m2 Hidrosiembra arbustiva.
Hidrosiembra arbustiva.
0,72

04.02.02 m2 Hidrosiembra herbácea áreas litorales.
Hidrosiembra herbácea para áreas litorales.
0,68

04.02.03 m2 Estiércol.
Estiércol.
0,11

04.03.01 m2 Siembra manual a base de gramíneas y leguminosas.
Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.
1,06

04.03.02 ud Quercus ilex P>=15 cm.
Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.
206,25

04.03.03 ud Laurus Nobilis P>=15 cm
Plantación de Laurus Nobilis (Laurel), de perímetro igual o superior a 15 cm. Suministrado en cepellón.
206,25

04.03.04 ud Ligustrum vulgare de 1,20 m de altura.
Plantación de ligustrum vulgare de 1,20 m de altura, suministrado en cepellón.
11,30

04.04.01 Mes Seguimiento ambiental
Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construccion.
1.500,00

04.04.02 Mes Seguimiento arqueológico
Seguimiento arqueológico por persona especializada y homologada,incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de movimiento de tierras.
600,00

05.01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
Presupuesto de seguridad y Salud
25.672,67

# ANEJO Nº22 – PLAN DE OBRA

*1. INTRODUCCIÓN* _____ *2*

*2. PLAN DE OBRA* _____ *2*

# 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta un programa de trabajos que pretende dar una idea del desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra.

Evidentemente responde a un planteamiento de desarrollo ideal de la obra, que en la práctica puede sufrir múltiples factores.

Por estos motivos el programa aquí indicado debe ser tomado a título orientativo, pues su fijación a nivel de detalle corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios con los que cuente y el rendimiento de los equipos, que deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

# 2. PLAN DE OBRA

A continuación se presenta el plan de obra, con un **PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO DE 20 MESES,** para la finalización total de las obras.

| | PLAN DE OBRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MESES** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| TRABAJOS PRELIMINARES.REPLANTEO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EXPLANACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRMES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# ANEJO Nº 23 – EXPROPIACIONES

*1. INTRODUCCIÓN_____ 2*

*2. CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN _____ 2*

*3. EXPROPIACIONES _____ 2*

# 1. INTRODUCCIÓN

La redacción del presente anejo tiene como función la definición y valoración de todos los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras.

Se ven afectadas una serie de edificaciones de diferentes usos y tipologías. Son construcciones de considerable antigüedad y de regular estado de conservación. En su mayoría están desocupadas.

Las valoraciones de los bienes y servicios afectados incluyen la parte proporcional de los gastos de carácter general que se producen a lo largo del desarrollo del expediente de expropiación, tales como: anuncios en prensa, tasaciones, etc.

Dado el carácter de fijos mínimos que algunos de estos gastos suponen, se incluye en la valoración de las expropiaciones una partida adicional de valor no inferior al indicado en el apartado b) de la Orden de Servicio Nº1/1998 de 1803,04 €.

# 2. CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN

El límite de expropiación se ha fijado en base a lo indicado en el Artículo Nº 18 de la Ley 5/1996, de 17 de Diciembre, de Carreteras de Cantabria:

"La zona de dominio público está formada por los terrenos ocupados por las carreteras y sus elementos funcionales, y una franja de terreno complementaria a cada lado de tres metros de anchura, medidos horizontalmente y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación"... a excepción de las zonas ya urbanizadas, donde la franja de terreno complementaria se ha reducido a 1 metro de anchura".

La ejecución de las obras estudiadas comportará la ocupación de terrenos que en la actualidad no están a disposición del Gobierno de Cantabria y que se ocuparán con carácter definitivo, y por lo tanto será preciso proceder a abrir un expediente de expropiación definitiva. La superficie a expropiar será la que realmente corresponde a la ocupación de la obra más la franja de 3 metros que se considera de dominio público en terrenos rústicos, y una franja de 1 metro para la ejecución de las obras en suelo urbano.

# 3. EXPROPIACIONES

Todas las superficies a ocupar se han delimitado a partir de los planos de planta del urbanismo de los términos municipales afectados. Se adjunta al final de este anejo, el plano de las áreas afectadas por expropiación.

El criterio de valoración empleado es el señalado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa, artículos 38, 39 y 43. La valoración se hace teniendo en cuenta las características de calificación del suelo y, por tanto, teniendo en cuenta los precios de mercado y los índices municipales.

Además un factor muy importante que se ha tenido en cuenta es el estado de los edificios de viviendas, en su mayoría muy antiguas y desocupadas.

Es por todo ello que se ha creído razonable el señalar como justiprecio de los terrenos afectados un valor medio de:

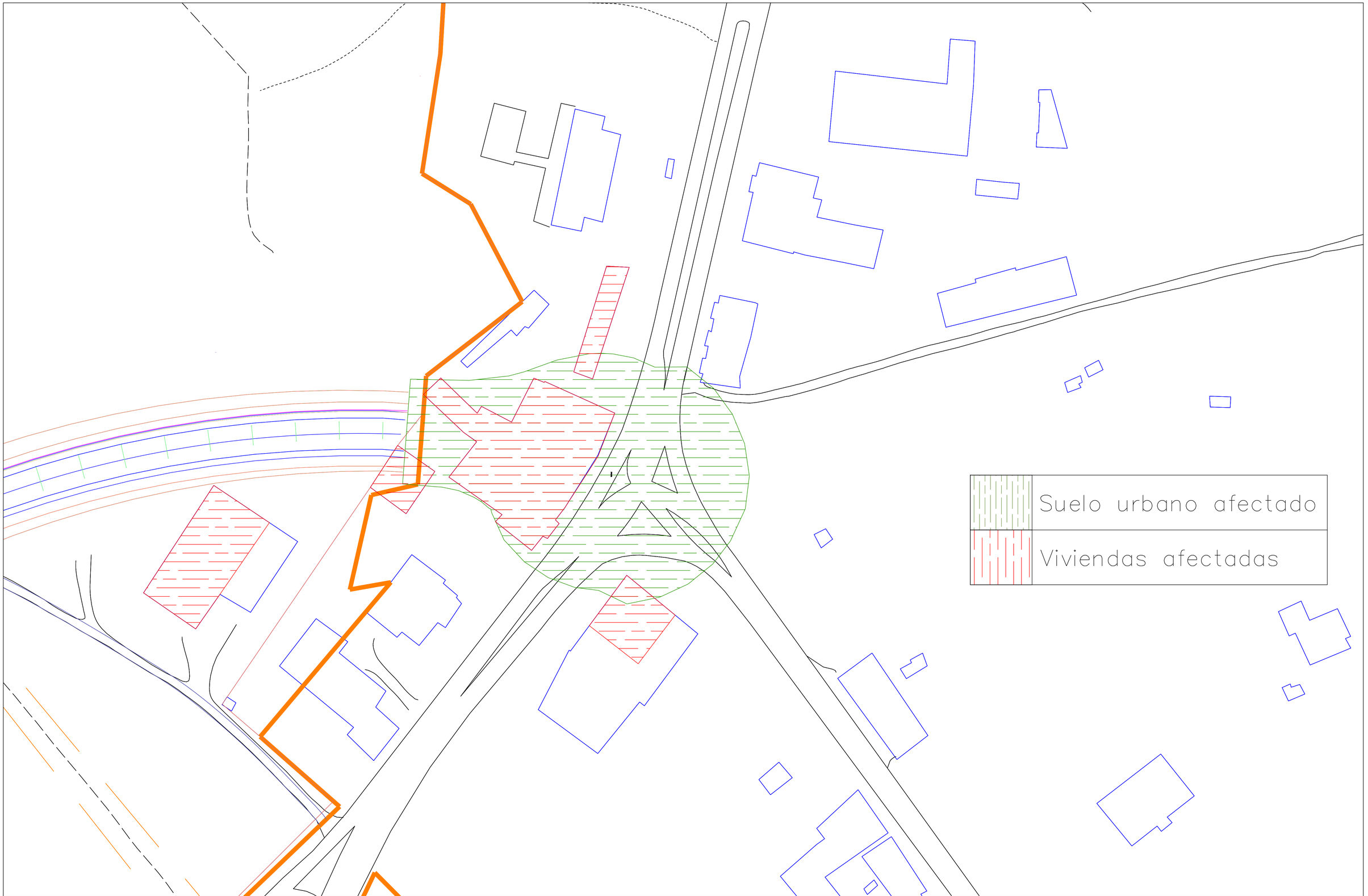
- 18,00 € /m² de terreno urbano de cualquier uso.
- 150,00 € /m² de edificación de viviendas antiguas y desocupadas.

En el caso de edificaciones afectadas por las obras se considera la expropiación de la superficie a ocupar, estando contempladas en el presupuesto de ejecución la demolición.

Por lo que la valoración de las expropiaciones resulta como sigue:

| | Metros cuadrados | €/m² | Valor (€) |
|---|---|---|---|
| Terreno urbano de cualquier uso | 2.282,45 | 18,00 | 41.084,10 |
| Edificación de viviendas | 1.743,71 | 150,00 | 261.556,50 |
| | | | |
| TOTAL | | | 302.640,60 |
| | | | |
| GASTOS GENERALES FIJOS | | | 1.803,04 |
| | | | |
| **TOTAL EXPROPIACIONES** | | | **607.084,24** |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>EXPROPIACIONES | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

# ANEJO Nº 24 – SERVICIOS AFECTADOS

*1. INTRODUCCIÓN_____ 2*

*2. SERVICIOS AFECTADOS_____ 2*

*3. REPOSICIÓN DE SERVICIOS_____ 2*

# 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es definir cuáles son los servicios que se verán afectados, durante la realización de la obra o de forma permanente.

# 2. SERVICIOS AFECTADOS

Existen diversos servicios afectados como abastecimiento o saneamiento, para los cuales se necesita la tramitación oportuna con las compañías afectadas, ya que en el presupuesto de ejecución no se contempla la reposición de los mismos.

# 3. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En el presente proyecto se ha querido estudiar en particular la reposición del tendido eléctrico afectado por la nueva carretera, siendo los siguientes:

- Tendido aéreo de 220kv.
- Tendido aéreo 55kv.

En ambos casos será necesario desviar la traza del tendido, así como enterrarlo debajo de los ramales de la glorieta de la Cerrada. En ambos tendidos será preciso enterrarlos una longitud de 52 metros cada uno.

El desvío y la canalización correspondiente se deberá hacer de acuerdo con las instrucciones de la compañía correspondiente, estimándose una valoración de:

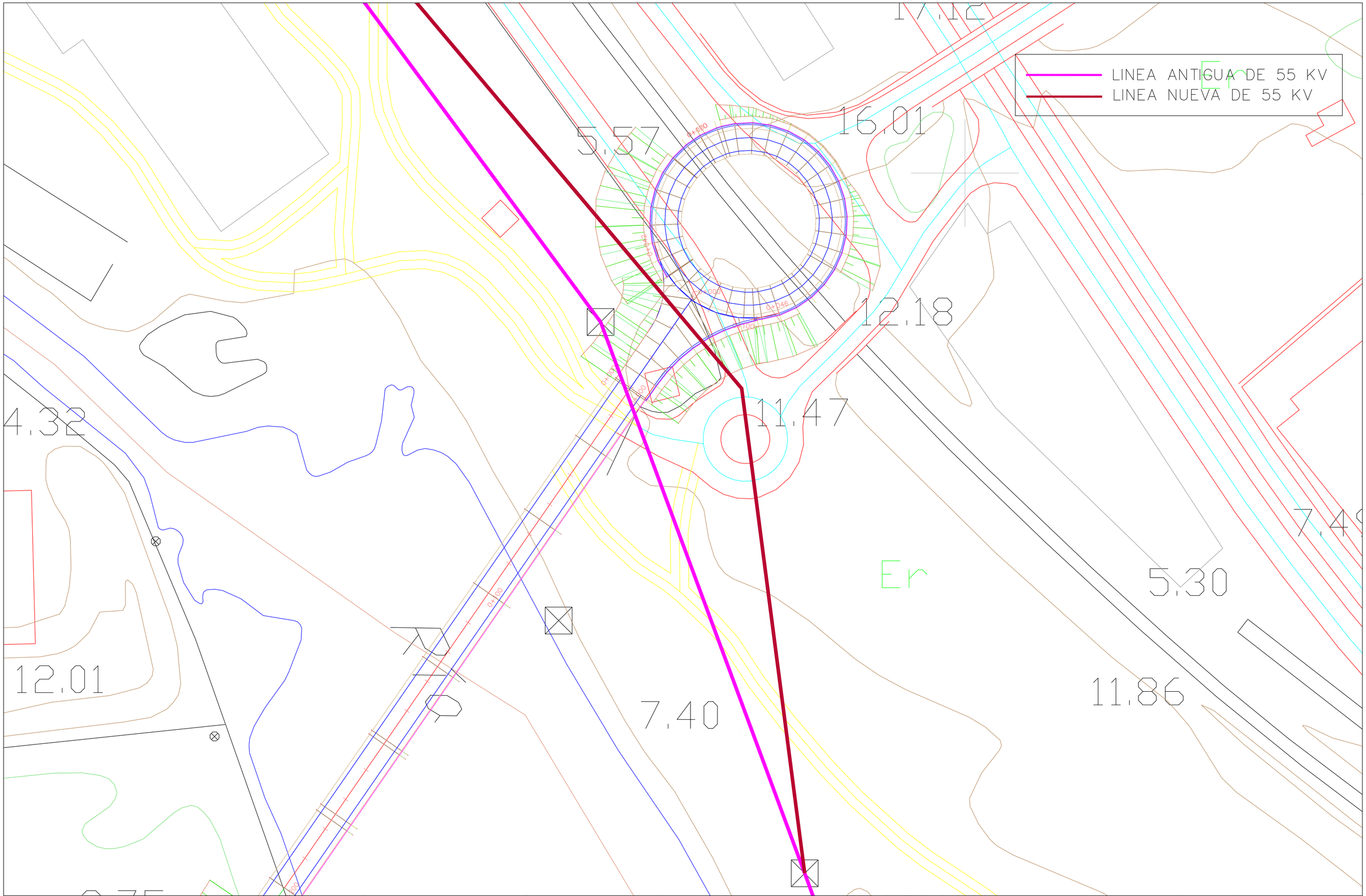
- Metro lineal de canalización subterránea y conductores de alta tensión: 300,00 €.
- Desmontaje, reposición, o sustitución de torre de tendido eléctrico, con su correspondiente cimentación, así como todos los elementos soportados por dicha torre, incluyendo la parte proporcional de los tendidos que correspondan a cada uno de ellos: 2.400,00€.

De ellos sale una valoración estimada de:

| | Cantidad | Valor de la unidad | Valor |
|---|---|---|---|
| Metros de canalización enterrada | 104 metros | 300 €/metro lineal | 31200 |
| Torres afectadas | 3 torres | 2400 € cada torre | 7200 |
| | | | |
| | **TOTAL (€)** | | **38400** |

Se adjuntan planos en planta de las nuevas trazas del tendido.

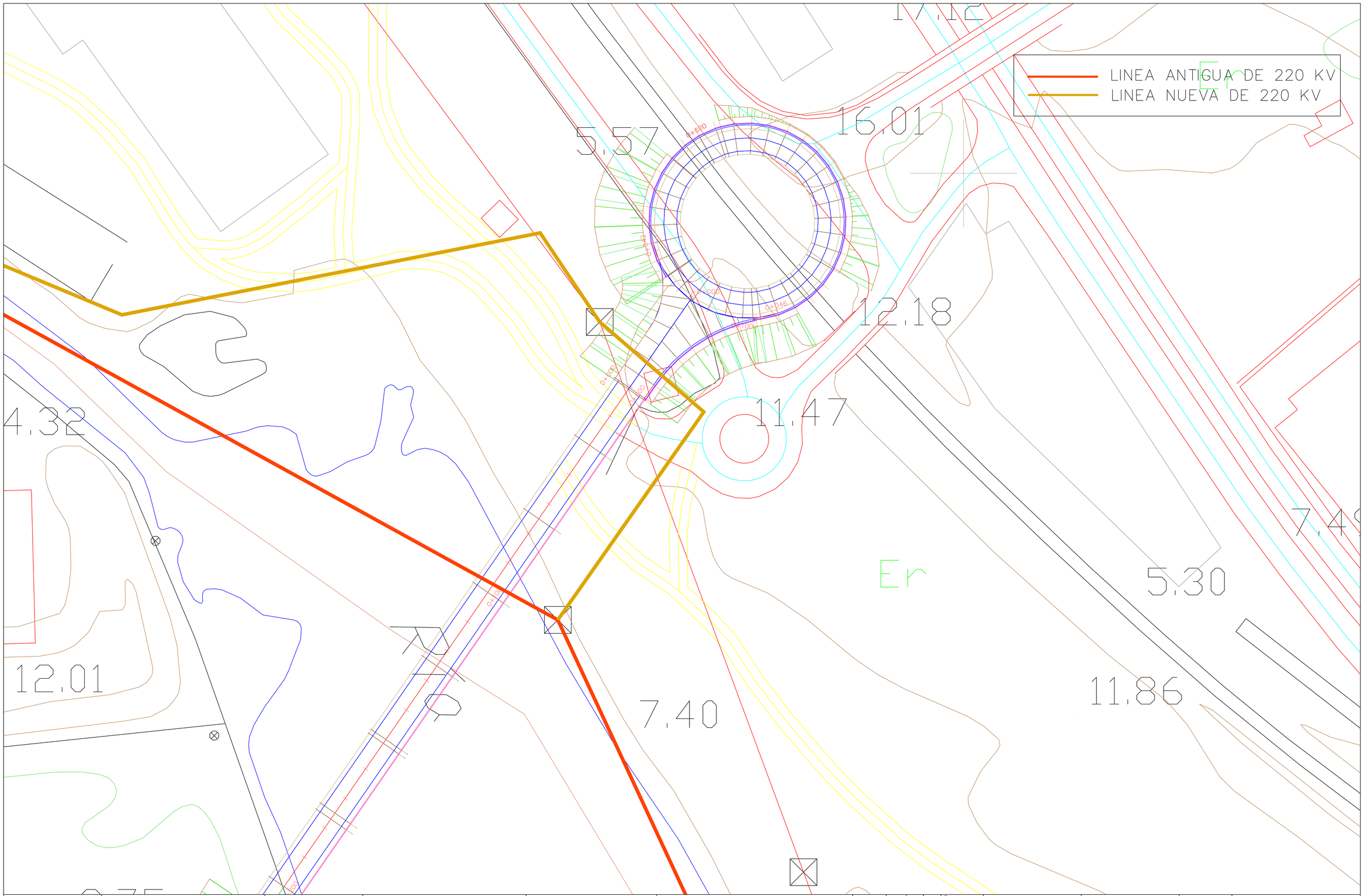
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO – CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>SERVICIOS AFECTADOS<br>LINEA DE 220 KV | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>HOJA 1 DE 2 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO – CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>SERVICIOS AFECTADOS<br>LINEA DE 220 KV | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>HOJA 2 DE 2 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

# ANEJO Nº25 – GESTIÓN DE RESIDUOS

*1. INTRODUCCIÓN* 2

*2. ENTORNO JURÍDICO* 2

*3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS* 2

*4. CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS* 4

*5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS* 5

*6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN* 5

*7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS* 5

*8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO VALORIZABLES NI REUTILIZABLES "IN SITU"* 6

*9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS* 7

**9.1. CON CARÁCTER GENERAL** 7

9.1.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 7

9.1.2. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS 7

9.1.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS 7

**9.2. CON CARÁCTER PARTICULAR** 7

*10. SITUACIÓN DE VERTEDEROS* 8

*11. PRESUPUESTO* 9

*12. CONCLUSIONES* 9

# 1. INTRODUCCIÓN

Se adjunta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el R.D 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos. Así mismo se asegura que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

# 2. ENTORNO JURÍDICO

Según el citado Real Decreto se establece como Productor de Residuos de construcción y demolición la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. Si la obra no necesita licencia urbanística, el productor de residuos será la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

El Poseedor es aquella persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de gestión y demolición y no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición (constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos). No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

En presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se recoge en un principio la identificación y clasificación de los residuos presumiblemente existentes para posteriormente proceder a estimar la cantidad, tanto en toneladas como en metros cúbicos, de los mismos.

Una vez catalogados y cuantificados los residuos, se pasa a describir en el presente plan su destino, separando los que puedan ser reutilizables en la obra o valorizables, del resto. De estos últimos se indicará su tratamiento final.

Por último contempla este Plan de Residuos, la valoración destinada a sufragar la correcta gestión de cada tipo de residuo.

# 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

En primer lugar se lleva a cabo una identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores:

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Realizada la clasificación de los residuos en los distintos niveles se adjunta a continuación una tabla con los residuos generados en el presente proyecto según figuran en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

**A.1.: RCDs Nivel I**

| | | |
|---|---|---|
| | **1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN** | |
| x | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 |
| | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06 |
| | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 |

**A.2.: RCDs Nivel II**

| | | |
|---|---|---|
| | **RCD: Naturaleza no pétrea** | |
| | **1. Asfalto** | |
| x | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 |
| | **2. Madera** | |
| x | 17 02 01 | Madera |
| | **3. Metales** | |
| x | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón |
| | 17 04 02 | Aluminio |
| | 17 04 03 | Plomo |
| | 17 04 04 | Zinc |
| x | 17 04 05 | Hierro y Acero |
| | 17 04 06 | Estaño |
| | 17 04 06 | Metales mezclados |
| | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 |
| | **4. Papel** | |
| x | 20 01 01 | Papel |
| | **5. Plástico** | |
| x | 17 02 03 | Plástico |
| | **6. Vidrio** | |
| x | 17 02 02 | Vidrio |
| | **7. Yeso** | |
| x | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |

| | | |
|---|---|---|
| | **RCD: Naturaleza pétrea** | |
| | **1. Arena Grava y otros áridos** | |
| | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 |
| x | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla |
| | **2. Hormigón** | |
| x | 17 01 01 | Hormigón |
| | **3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos** | |
| | 17 01 02 | Ladrillos |
| x | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos |
| x | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06. |
| | **4. Piedra** | |
| | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 |

| | | |
|---|---|---|
| | **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | |
| | **1. Basuras** | |
| x | 20 02 01 | Residuos biodegradables |
| x | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales |
| | **2. Potencialmente peligrosos y otros** | |
| x | 17 01 06 | mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
| | 17 02 04 | Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas |
| x | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla |
| x | 17 03 03 | Alquitrán de hulla y productos alquitranados |
| | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas |
| | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's |
| | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto |
| | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas |
| | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto |
| | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's |
| | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio |
| | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's |
| | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's |
| x | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03 |
| | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's |
| | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas |
| | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas |
| x | 15 02 02 | Absorventes contaminados (trapos,...) |
| | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...) |
| | 16 01 07 | Filtros de aceite |
| | 20 01 21 | Tubos fluorescentes |
| x | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas |
| x | 16 06 03 | Pilas botón |
| x | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plastico contaminado |
| x | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices |
| x | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados |
| x | 07 07 01 | Sobrantes de desencofrantes |
| x | 15 01 11 | Aerosoles vacios |
| | 16 06 01 | Baterías de plomo |
| x | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua |
| | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03 |

# 4. CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Comprende este apartado la estimación tanto en toneladas (Tn) como en metros cúbicos (m³) de los residuos generados en la obra. La estimación se realizará en función de las categorías anteriormente descritas. Se ha utilizado el sistema siguiente, basado en estudios estadísticos sobre vertederos, consistente en que en ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 10cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo de orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

| **Estimación de residuos en OBRA NUEVA** | |
|---|---|
| Superficie Construida total | 17.165,32m² |
| Volumen de resíduos (S x 0,10) | 1.716,53 m³ |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³) | 1,20 Tn/m³ |
| Toneladas de residuos | 2059,836Tn |
| Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación | 1023,15m³ |
| Presupuesto estimado de la obra | 2.729.587,75 € |
| Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto | 658.636,69 € |

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

| **A.1.: RCDs Nivel I** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m³ Volumen de Residuos |
| **1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN** | | | | |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | | 1534,725 | 1,50 | 1023,15 |

| **A.2.: RCDs Nivel II** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | % | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso | Toneladas de cada tipo | Densidad tipo | m³ Vol.de Residuos |
| **RCD: Naturaleza no pétrea** | | | | |
| 1. Asfalto | 0,150 | 308,98 | 1,3 | 237,67 |
| 2. Madera | 0,040 | 82,39 | 0,6 | 137,32 |
| 3. Metales | 0,060 | 123,59 | 1,5 | 82,39 |
| 4. Papel | 0,001 | 2,06 | 0,9 | 2,29 |
| 5. Plástico | 0,010 | 20,60 | 0,9 | 22,89 |
| 6. Vidrio | 0,002 | 4,12 | 1,5 | 2,75 |
| 7. Yeso | 0,002 | 4,12 | 1,2 | 3,43 |
| **TOTAL estimación** | 0,265 | 545,86 | | **488,74** |
| **RCD: Naturaleza pétrea** | | | | |
| 1. Arena Grava yotros áridos | 0,250 | 514,96 | 1,5 | 343,31 |
| 2. Hormigón | 0,160 | 329,57 | 1,5 | 219,72 |
| 3. Ladrillos ,azulejos yotros cerámicos | 0,060 | 123,59 | 1,5 | 82,39 |
| 4. Piedra | 0,210 | 432,57 | 1,5 | 288,38 |
| **TOTAL estimación** | 0,680 | 1400,69 | | **933,79** |
| **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | | | |
| 1. Basuras | 0,025 | 51,50 | 0,9 | 57,22 |
| 2. Potencialmente peligrosos yotros | 0,030 | 61,80 | 0,5 | 123,59 |
| **TOTAL estimación** | 0,055 | **113,29** | | **180,81** |

## 5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

| | |
|---|---|
| Hormigón | 329,57 T |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 123,59 T |
| Metales | 123,59 T |
| Madera | 82,39 T |
| Vidrio | 4,12 T |
| Plásticos | 20,60 T |
| Papel y cartón | 2,06 T |

Se indica a continuación las medidas a adoptar para la segregación de los residuos:

| | |
|---|---|
| | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos |
| | Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, |
| | metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en |
| | caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD |
| | 105/2008 |
| **x** | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta |

## 6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Se marcan las operaciones y el destino previsto inicialmente para los materiales

| | OPERACIÓN PREVISTA | DESTINO INICIAL |
|---|---|---|
| x | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado | Interno |
| | Reutilización de tierras procedentes de la excavación | |
| | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización | |
| | Reutilización de materiales cerámicos | |
| | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio… | |
| | Reutilización de materiales metálicos | |
| | Otros (indicar) | |

## 7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se procede a indicar las operaciones previstas y el destino inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

| | OPERACIÓN PREVISTA |
|---|---|
| **x** | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado |
| | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía |
| | Recuperación o regeneración de disolventes |
| | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes |

| | |
|---|---|
| | Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos |
| | Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas |
| | Regeneración de ácidos y bases |
| | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos |
| | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE |
| | Otros (indicar) |

## 8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO VALORIZABLES NI REUTILIZABLES "IN SITU"

Se contempla en este apartado el tratamiento a realizar para cada tipo de residuo no reutilizable ni valorable. Siendo la terminología adoptada:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

En la tabla mostrada a continuación se recoge el tratamiento a efectuar en cada tipo de residuo, su destino y la cantidad estimada. En todo caso las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos.

| A.1.: RCDs Nivel I | | | | | | Porcentajes estimados |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION | | Tratamiento | Destino | Cantidad | |
| x | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 6.902,14 | Diferencia tipo RCD |
| | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06 | Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00 | 0,15 |
| | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 | Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00 | 0,05 |
| **A.2.: RCDs Nivel II** | | | | | | |
| | **RCD: Naturaleza no pétrea** | | **Tratamiento** | **Destino** | **Cantidad** | |
| | 1. Asfalto | | | | | |
| x | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 | Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 543,95 | Total tipo RCD |
| | 2. Madera | | | | | |
| x | 17 02 01 | Madera | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 145,05 | Total tipo RCD |
| | 3. Metales | | | | | |
| x | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 217,76 | 0,10 |
| | 17 04 02 | Aluminio | Reciclado | | 0,00 | 0,07 |
| | 17 04 03 | Plomo | | | 0,00 | 0,05 |
| | 17 04 04 | Zinc | | | 0,00 | 0,15 |
| x | 17 04 05 | Hierro y Acero | Reciclado | | 0,00 | Diferencia tipo RCD |
| | 17 04 06 | Estaño | | | 0,00 | 0,10 |
| | 17 04 06 | Metales mezclados | Reciclado | | 0,00 | 0,25 |
| | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 | Reciclado | | 0,00 | 0,10 |
| | 4. Papel | | | | | |
| x | 20 01 01 | Papel | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 3,63 | Total tipo RCD |
| | 5. Plástico | | | | | |
| x | 17 02 03 | Plástico | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 36,26 | Total tipo RCD |
| | 6. Vidrio | | | | | |
| x | 17 02 02 | Vidrio | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 7,25 | Total tipo RCD |
| | 7. Yeso | | | | | |
| x | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 7,25 | Total tipo RCD |
| | **RCD: Naturaleza pétrea** | | **Tratamiento** | **Destino** | **Cantidad** | |
| | 1. Arena Grava y otros áridos | | | | | |
| | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 | Reciclado | Planta de reciclaje RCD | | 0,25 |
| x | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla | Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 906,58 | Diferencia tipo RCD |
| | 2. Hormigón | | | | | |
| x | 17 01 01 | Hormigón | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 380,21 | Total tipo RCD |
| | 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos | | | | | |
| | 17 01 02 | Ladrillos | Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 0,00 | 0,35 |
| x | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos | Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 0,00 | Diferencia tipo RCD |
| x | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06 | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 0,00 | 0,25 |
| | 4. Piedra | | | | | |
| | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 | Reciclado | | 0,00 | Total tipo RCD |

| | **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | **Tratamiento** | **Destino** | **Cantidad** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Basuras | | | | | |
| x | 20 02 01 | Residuos biodegradables | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU | 16,80 | 0,35 |
| x | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU | 31,20 | Diferencia tipo RCD |
| | 2. Potencialmente peligrosos y otros | | | | | |
| x | 17 01 06 | mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) | Depósito Seguridad | Gestor autorizado RPs | 0,58 | 0,01 |
| | 17 02 04 | Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 | 0,01 |
| x | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla | Depósito / Tratamiento | | 2,30 | 0,04 |
| x | 17 03 03 | Alquitrán de hulla y productos alquitranados | Depósito / Tratamiento | | 0,86 | 0,02 |
| | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 | 0,01 |
| | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 | 0,20 |
| | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto | Depósito Seguridad | | 0,00 | 0,01 |
| | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas | Depósito Seguridad | | 0,00 | 0,01 |
| | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto | Depósito Seguridad | | 0,00 | 0,01 |
| | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 | 0,01 |
| | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio | Depósito Seguridad | | 0,00 | 0,01 |
| | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's | Depósito Seguridad | | 0,00 | 0,01 |
| | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's | Depósito Seguridad | | 0,00 | 0,01 |
| x | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,58 | 0,01 |
| | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 | 0,01 |
| | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 | 0,01 |
| | 17 05 07 | Balastro de vias férreas que contienen sustancias peligrosas | Depósito / Tratamiento | | 0,00 | 0,01 |
| x | 15 02 02 | Absorventes contaminados (trapos,...) | Depósito / Tratamiento | | 0,58 | 0,01 |
| | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...) | Depósito / Tratamiento | | 0,00 | 0,02 |
| | 16 01 07 | Filtros de aceite | Depósito / Tratamiento | | 0,00 | 0,01 |
| | 20 01 21 | Tubos fluorescentes | Depósito / Tratamiento | | 0,00 | 0,02 |
| x | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas | Depósito / Tratamiento | | 0,58 | 0,01 |
| x | 16 06 03 | Pilas botón | Depósito / Tratamiento | | 0,58 | 0,01 |
| x | 15 01 10 | Envases vacios de metal o plastico contaminado | Depósito / Tratamiento | | 29,09 | Diferencia tipo RCD |
| x | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices | Depósito / Tratamiento | | 11,52 | 0,20 |
| x | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados | Depósito / Tratamiento | | 0,86 | 0,02 |
| x | 07 07 01 | Sobrantes de desencofrantes | Depósito / Tratamiento | | 4,32 | 0,08 |
| x | 15 01 11 | Aerosoles vacios | Depósito / Tratamiento | | 2,88 | 0,05 |
| | 16 06 01 | Baterías de plomo | Depósito / Tratamiento | | 0,00 | 0,01 |
| x | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua | Depósito / Tratamiento | | 2,88 | 0,05 |
| | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03 | Depósito / Tratamiento | Restauración / Vertedero | 0,00 | 0,02 |

# 9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

## 9.1. CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

### 9.1.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

### 9.1.2. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

### 9.1.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

## 9.2. CON CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto

| | |
|---|---|
| | La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes. |
| x | Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente<br>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos |
| x | La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales<br>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente. |
| x | Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto. |
| x | Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros |
| x | Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos |
| x | Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales. |
| | Otros (indicar) |

| | |
|---|---|
| x | Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan |
| **x** | El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de resíduos |
| **x** | El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. |
| **x** | Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos.<br>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos. |
| **x** | El responsable de la obra ala que presta servício el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio. |
| **x** | En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD. |
| **x** | Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. |

# 10. SITUACIÓN DE VERTEDEROS

Se emplearán únicamente aquellas zonas de préstamo, canteras y graveras que dispongan de la preceptiva autorización y contengan el consiguiente proyecto de restauración. En caso contrario, se deberá presentar la documentación necesaria ante la autoridad ambiental competente para su oportuna tramitación.

Se deberá prestar especial atención a los materiales que se extraigan del llamado "vertedero de Camargo", así como de la escombrera localizada algo más al sur. Como se indica en el estudio de impacto ambiental, el citado vertedero ocupa una marisma desecada de la margen norte de la ría del Carmen. Los vertidos de residuos en la zona, fueron iniciados por el Ayuntamiento de Camargo en 1979, siendo clausurado en 1980. Los vertidos se realizaron con una dirección oeste-este, por lo que la zona que puede verse afectada por la construcción de la nueva vía es la que tiene los residuos más antiguos.

El tipo de residuos depositados, por su origen, es asimilable a residuos sólidos urbanos, aunque no es descartable la presencia de residuos de origen industrial vertidos de variedad de actividades industriales existentes en las cercanías del vertedero, es difícil determinar a priori la cantidad y tipología de los materiales vertidos. Por ello, dada la incertidumbre sobre la procedencia de los residuos depositados en este vertedero, se hace necesario la caracterización del material a extraer, con el objeto de definir su forma de gestión y lugar de depósito.

Con este fin, antes del inicio de las obras, se tomará una muestra representativa en la zona del vertedero donde se van a realizar las obras y se realizarán los análisis oportunos de acuerdo con la normativa vigente al respecto.

Una vez analizada la muestra, si los resultados determinasen que el material es un residuo peligroso su tratamiento y deposición deberá ser realizado por un gestor autorizado, de acuerdo con la normativa vigente y las directrices que al respecto establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Se analizará la posibilidad de utilizar las canteras abandonadas como zonas de vertido.

Según las investigaciones geotécnicas llevadas a cabo en el marco del presente proyecto, todo el material procedente de la excavación es inadecuado para su reutilización en los terraplenes del trazado, por lo que debe ser trasladado a vertedero. Además, es necesario la sobreexcavación para saneo de ciertas zonas de la traza.

Se ha tomado la decisión de situar el vertedero cerca de la traza, entre el ferrocarril y la ría de Boo, Es un terreno llano, carente de uso y con vegetación invasiva (plumeros). No se necesita una tramitación ambiental por ser una superficie de menos de una hectárea.

Se sitúa parcialmente dentro de la zona de servidumbre de protección del Dominio Público Marítimo Terrestre, por lo que el espesor de los rellenos a efectuar sería inferior a 3 metros de altura como pide la Ley de Costas.

## 11. PRESUPUESTO

A continuación se muestra la valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte. Se desglosa el capítulo presupuestario, repartido en función del volumen de cada material.

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

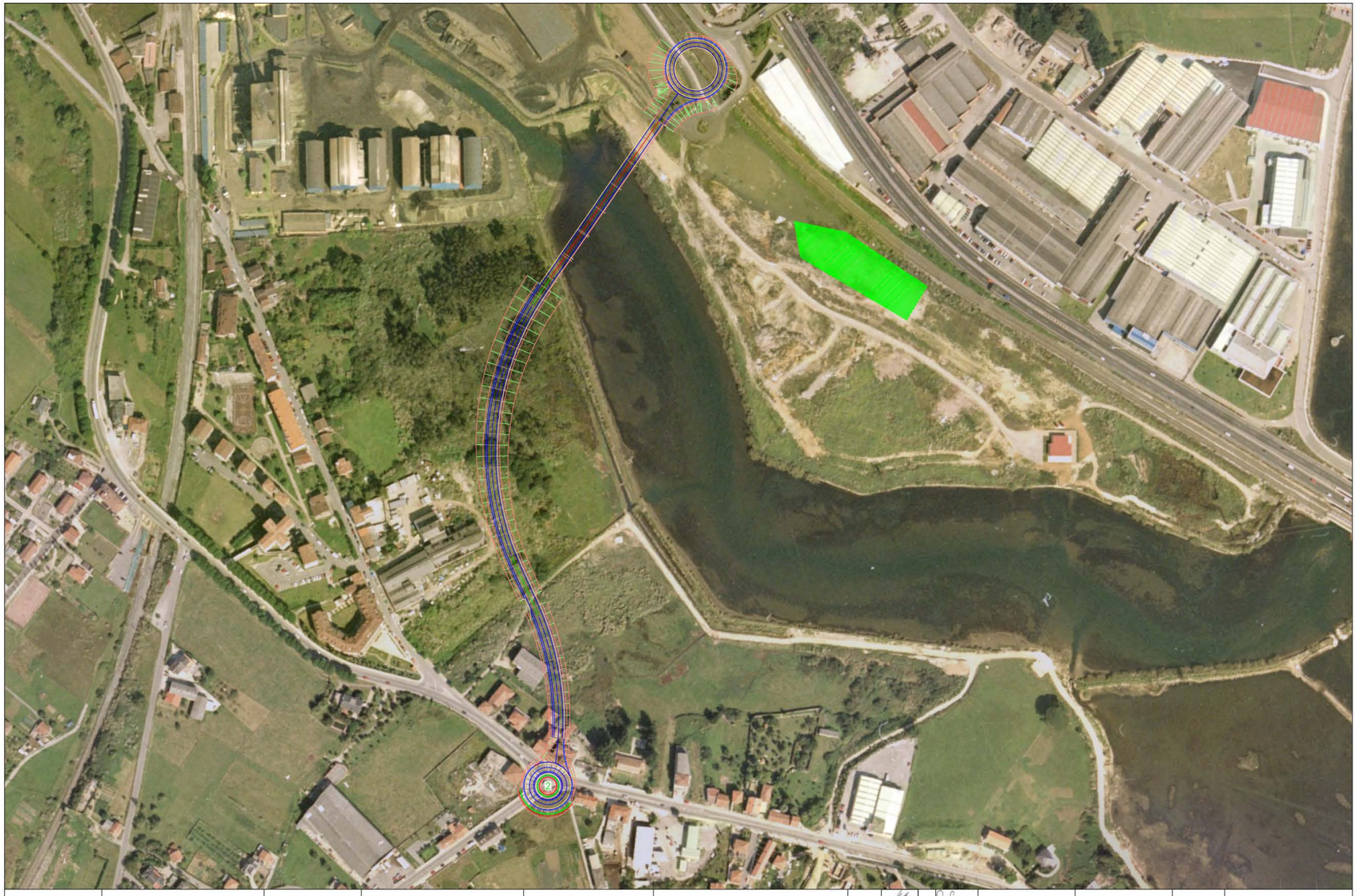
Por lo tanto asciende el Presupuesto destinado a la gestión de los residuos de construcción y demolición a la expresada cantidad de: DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS. (16.833,4€).

| **A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipología RCDs | Estimación (m³) | Precio gestión (€/m³) | Importe (€) | % del presupuesto de Obra |
| **A1 RCDs Nivel I** | | | | |
| Tierras y pétreos de la excavación | 1.023,15 | 0 | 0 | 0 % |
| Orden 2690/2006 establece límites entre 40 - 60.000 € | | | | **0 %** |
| **A2 RCDs Nivel II** | | | | |
| RCDs Naturaleza Pétrea | **933,79** | 10,00 | 9337,9 | 0,3411% |
| RCDs Naturaleza no Pétrea | **488,74** | 10,00 | 4887,4 | 0.1785% |
| RCDs Potencialmente peligrosos | **180,81** | 10,00 | 1808,1 | 0,06605% |
| Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra | | | | **0.5856%** |
| **B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN** | | | | |
| Partida alzada a justificar en la gestión de residuos producidos en obra | | | 800 | |
| **TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs** | | | **16.833,4** | **0,6167%** |

## 12. CONCLUSIONES

Considerando que el presente plan está redactado conforme a la Legislación y Normativa vigentes y que cumplen el objetivo previsto, se espera que sea aprobado por la superioridad y sirva de base para la ejecución de la gestión los residuos.

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>SITUACIÓN DEL VERTEDERO | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Casaña Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>SIN ESCALA | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

# ANEJO Nº26– RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

*1. INTRODUCCIÓN* ____ *2*

*2. ÁMBITO DE APLICACIÓN* ____ *2*

*3. DURACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL* ____ *2*

*4. DAÑOS A PARTICULARES* ____ *2*

*5. CONCURRENCIA ENTRE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Y LAS SANCIONES PENALES Y ADMINISTRATIVAS* ____ *3*

*6. COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS* ____ *3*

*7. DAÑOS TRANSFRONTERIZOS* ____ *4*

*8. REPARACIÓN DE DAÑOS AMBIENTALES* ____ *4*

**8.1. OBLIGACIONES DEL OPERADOR EN MATERIA DE REPARACIÓN** ____ **4**

**8.2. MEDIDAS DE REPARACIÓN** ____ **5**

**8.3. POTESTADES ADMISTRATIVAS EN MATERIA DE REPARACIÓN DE DAÑOS** ____ **5**

# 1. INTRODUCCIÓN

La ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención.

# 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta ley se aplicará a los siguientes casos;

- A los daños medioambientales y a las amenazas inminentes de que tales daños ocurran, aunque no exista dolo, culpa o negligencia.
- Se presumirá, salvo prueba en contrario, que una actividad económica o profesional ha causado el daño o la amenaza inminente de que dicho daño se produzca cuando, atendiendo a su naturaleza intrínseca o a la forma en que se ha desarrollado, sea apropiada para causarlo.
- A los daños medioambientales y a las amenazas inminentes de que tales daños ocurran, cuando hayan sido causados por las actividades económicas o profesionales en los siguientes términos:
- Cuando medie dolo, culpa o negligencia, serán exigibles las medidas de prevención, de evitación y de reparación. Cuando no medie dolo, culpa o negligencia, serán exigibles las medidas de prevención y de evitación.

Esta Ley sólo se aplicará a los daños medioambientales, o a la amenaza inminente de tales daños, causados por una contaminación de carácter difuso, cuando sea posible establecer un vínculo causal entre los daños y las actividades de operadores concretos.

Esta Ley no se aplicará a los daños medioambientales ni a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan cuando hayan sido ocasionados por alguna de las siguientes causas:

- Un acto derivado de un conflicto armado, de hostilidades, de guerra civil o de una insurrección.
- Un fenómeno natural de carácter excepcional, inevitable e irresistible.
- Las actividades cuyo principal propósito sea servir a la defensa nacional o a la seguridad internacional, y las actividades cuyo único propósito sea la protección contra los desastres naturales.

Esta Ley no se aplicará a los siguientes daños:

- A los daños medioambientales ni a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan cuando tengan su origen en un suceso cuyas consecuencias en cuanto a responsabilidad o a indemnización estén establecidas por alguno de los convenios internacionales, incluidas sus eventuales modificaciones futuras, vigentes en España.
- A los riesgos nucleares, a los daños medioambientales o a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan, causados por las actividades que empleen materiales cuya utilización esté regulada por normativa derivada del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica, ni a os incidentes o a las actividades cuyo régimen de responsabilidad esté establecido por alguno de los convenios internacionales, incluidas sus eventuales modificaciones futuras, vigentes en España.

# 3. DURACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

- Esta Ley no será de aplicación a los daños medioambientales si han transcurrido más de treinta años desde que tuvo lugar la emisión, el suceso o el incidente que los causó.
- El plazo se computará desde el día en el que haya terminado por completo o se haya producido por última vez la emisión, el suceso o el incidente causante del daño.

# 4. DAÑOS A PARTICULARES

- Esta Ley no ampara el ejercicio de acciones por lesiones causadas a las personas, a los daños causados a la propiedad privada, a ningún tipo de pérdida económica ni afecta a ningún derecho relativo a este tipo de daños o cualesquiera otros daños patrimoniales que no tengan

la condición de daños medioambientales, aunque sean consecuencia de los mismos hechos que dan origen a responsabilidad medioambiental. Tales acciones se regirán por la normativa que en cada caso resulte de aplicación.

- Los particulares perjudicados a que se refiere el apartado anterior no podrán exigir reparación ni indemnización por los daños medioambientales que se les hayan irrogado, en la medida en la que tales daños queden reparados por la aplicación de esta Ley. El responsable que hubiera hecho frente a esa doble reparación podrá reclamar del perjudicado la devolución o la compensación que proceda.
- En ningún caso las reclamaciones de los particulares perjudicados en cualesquiera procesos o procedimientos exonerarán al operador responsable de la adopción plena y efectiva de las medidas de prevención, de evitación o de reparación que resulten de la aplicación de esta Ley ni impedirán las actuaciones administrativas encaminadas a ello.

## 5. CONCURRENCIA ENTRE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Y LAS SANCIONES PENALES Y ADMINISTRATIVAS

- La responsabilidad establecida en esta Ley será compatible con las penas o sanciones administrativas que proceda imponer por los mismos hechos que hubieran originado aquélla.
- En los supuestos de concurrencia de responsabilidad medioambiental con procedimientos penales o sancionadores se aplicarán las siguientes reglas:
- Se aplicará, en todo caso, a la reparación de los daños medioambientales causados por los operadores de actividades económicas o profesionales con independencia de la tramitación de los restantes procedimientos.
- Se aplicará, en todo caso, a la adopción de medidas de prevención y de evitación de nuevos daños, por parte de todos los operadores de actividades económicas o profesionales, con independencia de la tramitación de los restantes procedimientos.
- La adopción de las medidas de reparación de daños medioambientales causados por actividades económicas o profesionales será exigible únicamente cuando en el procedimiento administrativo o penal correspondiente se haya determinado el dolo, la culpa o la negligencia.
- Se adoptarán, en todo caso, las medidas compensatorias que fueran necesarias para evitar la doble recuperación de costes.
- Si por aplicación de otras Leyes se hubiera conseguido la prevención, la evitación y la reparación de daños medioambientales a costa del responsable, no será necesario tramitar las actuaciones previstas en esta Ley.

## 6. COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS

- El desarrollo legislativo y la ejecución de esta Ley corresponden a las comunidades autónomas en cuyo territorio se localicen los daños causados o la amenaza inminente de que tales daños se produzcan.
- Si el daño o la amenaza de que el daño se produzca afecta a cuencas hidrográficas de gestión estatal o a bienes de dominio público de titularidad estatal, será preceptivo el informe del órgano estatal competente, y vinculante exclusivamente en cuanto a las medidas de prevención, de evitación o de reparación que se deban adoptar respecto de dichos bienes.
- Cuando, en virtud de lo dispuesto en la legislación de aguas y en la de costas, corresponda a la Administración General del Estado velar por la protección de los bienes de dominio público de titularidad estatal y determinar las medidas preventivas, de evitación y de reparación de daños, aquella aplicará esta Ley en su ámbito de competencias.
- En cualesquiera supuestos en los que las decisiones o las actuaciones de la Administración actuante puedan afectar a los intereses o a las competencias de otras, deberá aquella recabar informe de éstas antes de resolver.
- Con carácter excepcional y cuando así lo requieran motivos de extraordinaria gravedad o urgencia, la Administración General del Estado podrá promover, coordinar o adoptar cuantas medidas sean necesarias para evitar daños medioambientales irreparables o para proteger la

- salud humana, con la colaboración de las comunidades autónomas y de acuerdo con sus respectivas competencias.

## 7. DAÑOS TRANSFRONTERIZOS

- Cuando un daño medioambiental o una amenaza inminente de que se produzca un daño medioambiental afecte o pueda afectar a otro Estado miembro de la Unión Europea, la autoridad competente que tenga conocimiento de ello lo comunicará de forma inmediata al Ministerio de Medio Ambiente.
- El Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con la autoridad competente afectada y a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, adoptará las siguientes medidas:
- Facilitará a las autoridades competentes de los Estados miembros afectados cuanta información resulte relevante para que éstos puedan adoptar las medidas que estimen oportunas en relación con el evento causante del daño o de la amenaza de que el daño se produzca.
- Establecerá los mecanismos de colaboración con las autoridades competentes de otros Estados miembros para facilitar la adopción de todas las medidas encaminadas a la prevención, a la evitación y a la reparación de daños medioambientales.
- Tomará en consideración las recomendaciones que le formulen las autoridades competentes de los otros Estados miembros afectados y las comunicará a la autoridad competente afectada.
- Tomará las medidas necesarias para que los operadores responsables del daño medioambiental o amenaza inminente de daño asuman los costes que hayan ocasionado a las autoridades competentes de los estados miembros afectados con sujeción a los criterios de reciprocidad que se establezcan en tratados internacionales o en la normativa de dichos estados.
- Cuando una autoridad española competente por razón de la materia identifique un daño o una amenaza inminente de daño para su territorio, ocasionado por una actividad económica o profesional en el territorio de otro Estado miembro de la Unión Europea, informará a la Comisión Europea o a cualquier otro Estado miembro afectado, a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. Asimismo podrá, además, adoptar las siguientes medidas:
- Formular recomendaciones para la adopción de medidas preventivas o reparadoras, las cuales serán transmitidas al Estado miembro en el que se haya ocasionado el daño a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.
- Iniciar los trámites para la recuperación de los costes ocasionados por la adopción de medidas preventivas o reparadoras, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y en las restantes disposiciones aplicables.
- El Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación pondrá en conocimiento inmediato del Ministerio de Medio Ambiente y de las autoridades competentes afectadas toda la información procedente de otros Estados miembros sobre daños medioambientales transfronterizos.

## 8. REPARACIÓN DE DAÑOS AMBIENTALES

### 8.1. OBLIGACIONES DEL OPERADOR EN MATERIA DE REPARACIÓN

- El operador de cualquiera de las actividades económicas o profesionales que cause daños medioambientales como consecuencia del desarrollo de tales actividades está obligado a ponerlo en conocimiento inmediato de la autoridad competente y a adoptar las medidas de reparación que procedan de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, aunque no haya incurrido en dolo, culpa o negligencia.
- El operador de una actividad económica o profesional que cause daños medioambientales como consecuencia del desarrollo de tal actividad está obligado a ponerlo en conocimiento inmediato de la autoridad competente y a adoptar las medidas de evitación y, sólo cuando medie dolo, culpa o negligencia, a adoptar las medidas reparadoras.
- En todo caso, quedan obligados a la adopción de medidas de reparación los operadores que hubieran incumplido los deberes relativos a las medidas de prevención y de evitación de daños.

## 8.2. MEDIDAS DE REPARACIÓN

- Cuando se hayan producido daños medioambientales, el operador, sin demora y sin necesidad de advertencia, de requerimiento o de acto administrativo previo:
- Adoptará todas aquellas medidas provisionales necesarias para, de forma inmediata, reparar, restaurar o reemplazar los recursos naturales y servicios de recursos naturales dañados, sin perjuicio de los criterios adicionales que con el mismo objetivo establezcan las comunidades autónomas. Asimismo, informará a la autoridad competente de las medidas adoptadas.
- Someterá a la aprobación de la autoridad competente, de acuerdo con lo establecido en el capítulo VI, una propuesta de medidas reparadoras de los daños medioambientales causados, sin perjuicio de los criterios adicionales que con el mismo objetivo establezcan las comunidades autónomas.
- Cuando ello fuera posible, la autoridad competente habilitará al operador para que éste pueda optar entre distintas medidas adecuadas o entre diferentes formas de ejecución.
- Cuando se hayan producido varios daños medioambientales, de manera tal que resulte imposible que todas las medidas reparadoras necesarias se adopten al mismo tiempo, la resolución fijará el orden de prioridades que habrá de ser observado.

A tal efecto, la autoridad competente tendrá en cuenta, entre otros aspectos, la naturaleza, el alcance y la gravedad de cada daño medioambiental, así como las posibilidades de recuperación natural.

En todo caso, tendrán carácter preferente en cuanto a su aplicación las medidas destinadas a la eliminación de riesgos para la salud humana.

## 8.3. POTESTADES ADMISTRATIVAS EN MATERIA DE REPARACIÓN DE DAÑOS

- La autoridad competente, ante un supuesto de daño medioambiental, podrá adoptar en cualquier momento y mediante resolución motivada cualquiera de las decisiones que se indican a continuación:
- Exigir al operador que facilite información adicional relativa a los daños producidos.
- Adoptar, exigir al operador que adopte o dar instrucciones al operador respecto de todas las medidas de carácter urgente posibles para, de forma inmediata, controlar, contener, eliminar o hacer frente de otra manera a los contaminantes de que se trate y a cualesquiera otros factores perjudiciales para limitar o impedir mayores daños medioambientales y efectos adversos para la salud humana o mayores daños en los servicios.
- Exigir al operador que adopte las medidas reparadoras necesarias
- Dar al operador instrucciones de obligado cumplimiento sobre las medidas reparadoras que deba adoptar o, en su caso, dejar sin efecto.
- Ejecutar a costa del sujeto responsable las medidas reparadoras

# ANEJO Nº27 – REVISIÓN DE PRECIOS

*1. INTRODUCCIÓN_____ 2*

*2. NORMATIVA DE APLICACIÓN_____ 2*

*3. FÓRMULA PROPUESTA_____ 2*

# 1. INTRODUCCIÓN

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

# 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La revisión de precios de los contratos de obras estaba regulada por:

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

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

- Decreto 2341/1975, de 22 de agosto, por el que se establecen las fórmulas polinómicas tipo que habrán de figurar en los contratos de fabricación de suministros y bienes de equipo del Ministerio del Ejército cuando dichos contratos incluyan cláusulas de revisión de precios.

- Orden 78/1994, de 26 de julio (Defensa), por la que se establecen las fórmulas polinómicas de revisión de precios que se aplicarán al contrato de adquisición del equipo individual del soldado.

Pero en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 78 y 79 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, se describe una nueva relación de materiales básicos que amplía considerablemente el repertorio de materiales incluidos en las fórmulas, respecto del recogido en las fórmulas hasta ahora vigentes, permitiendo de este modo una mejor y más precisa adecuación de las fórmulas de revisión de precios a la estructura real de costes de los distintos contratos, y reflejando la incorporación de nuevos materiales a los procesos constructivos y de fabricación. Por otra parte, se ha procedido a excluir de la relación la mano de obra, cuyo coste no ha de incluirse en las fórmulas, tal como exige la nueva Ley en su artículo 79.

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

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

# 3. FÓRMULA PROPUESTA

De acuerdo con la normativa vigente y lo indicado por la Administración, la fórmula de revisión que se propone es la número 141 del Real Decreto 1357/2011, apropiada para obras de carretera, en concreto para la “Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas”, la cual obedece a la expresión:

$$Kt=0,01At/A0+0,05Bt/B0+0,09Ct/C0+0,11Et/E0+0,01Mt/M0+0,01Ot/O0+0,02Pt/P0+0,01Qt/Q0+0,12Rt/R0+0,17St/S0+0,01Ut/U0+0,39$$

Donde el significado de cada uno de los términos es el siguiente:

**Kt**: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

**At:** índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.

**Ao:** índice de coste del aluminio en fecha de licitación.

**Bt**: índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.

**Bo**: índice de coste de materiales bituminosos en fecha de licitación.

**Ct**: índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.

**Co:** índice de coste del cemento en fecha de licitación.

**Et:** índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.

**Eo:** índice de coste de la energía en fecha de licitación.

**Mt:** índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.

**Mo:** índice de coste de la madera en fecha de licitación.

**Ot:** índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.

**Oo:** índice de coste de las plantas en fecha de licitación.

**Pt:** índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución t.

**Po:** índice de coste de productos plásticos en fecha de licitación.

**Qt:** índice de coste de productos químicos en el momento de ejecución t.

**Qo:** índice de coste de productos químicos en fecha de licitación.

**Rt:** índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.

**Ro:** índice de coste de áridos y rocas en fecha de licitación.

**St:** índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.

**So:** índice de coste de materiales siderúrgicos en fecha de licitación.

**Ut:** índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.

**Uo:** índice de coste del cobre en fecha de licitación.

# ANEJO Nº28 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

*1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL _____ 2*

*2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN _____ 2*

*3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN _____ 2*

*4. PRESUPUESTO PARA OBRAS EN TERRENOS DE DOMINIO PÚBLICO_____ 3*

# 1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material, según se desprende del Documento nº 4 del Proyecto, asciende a la cantidad de **2.729.587,75** euros.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 | EXPLANACIONES | 658.636,69 | 24,13 |
| 02 | FIRMES | 362.088,10 | 13,27 |
| 03 | ESTRUCTURAS | 1.600.000,00 | 58,62 |
| 04 | ORDENACIÓN ECOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y ESTÉTICA | 83.190,29 | 3,05 |
| 05 | SEGURIDAD Y SALUD | 25.672,67 | 0,94 |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 2.729.587,75 | |

# 2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Se obtiene incrementando el presupuesto de ejecución material con los porcentajes establecidos por los diferentes conceptos:

| | | |
|---|---|---|
| **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | **2.729.587,75** | |
| 13,00% Gastos generales | | 354.846,41 |
| 6,00% Beneficio industrial | | 163.775,27 |
| Suma | | 518.621,68 |
| **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA** | | **3.248.209,43** |
| 18% IVA | | 584.677,70 |
| **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** | | **3.832.887,13** |

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS.

# 3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Se obtiene incrementando el presupuesto base de licitación con el valor de las expropiaciones y reposiciones de servicios afectados, así como una previsión de asistencias técnicas necesarias en obra, en su caso.

| | |
|---|---|
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN | 3.832.887,13 € |
| EXPROPIACIONES | 607.084,24 € |
| SERVICIOS AFECTADOS | 38.400 € |
| **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** | **4.478.371,37 €** |

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UNO con TREINTA Y SIETE CENTIMOS.

Santander, diciembre de 2011.

LOS AUTORES DEL PROYECTO:

Ana Cossío Abascal

Néstor López Luján

Pedro Martínez-Corbalán Romero

Udane Ansa Otaegi

# 4. PRESUPUESTO PARA OBRAS EN TERRENOS DE DOMINIO PÚBLICO

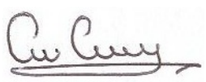
El presupuesto para obras en terrenos de dominio público, tal y como viene definido en su anejo correspondiente, asciende a:

**2.563.838,04 €**

DOS MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO con CUATRO centimos.

Santander, diciembre de 2011

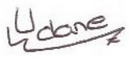
LOS AUTORES DEL PROYECTO:



Ana Cossío Abascal

Néstor López Luján

Pedro Martínez-Corbalán Romero



Udane Ansa Otaegi

# ANEJO Nº29 – IMPACTO AMBIENTAL

*1. introducción* ____ *2*

*2. consideraciones medioambientales* ____ *2*

*3. declaración de impacto ambiental* ____ *2*

*4. estudio de impacto ambiental* ____ *3*

*5. medidas preventivas y correctoras* ____ *3*

**5.1. medidas ambientales preventivas de carácter general** ____ **3**

**5.2. medidas ambientales durante la fase de diseño** ____ **3**

**5.3. Medidas preventivas específicas** ____ **4**

5.3.1. Medidas para la protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas ____ 4

5.3.2. medidas para la protección de la atmósfera ____ 5

5.3.3. medidas para la prevención del ruido ____ 5

5.3.4. medidas para la protección de la geomorfología y los procesos geológicos ____ 34

5.3.5. medidas para la protección de los suelos ____ 35

5.3.6. medidas para la protección de la vegetación ____ 35

5.3.7. medidas para la protección de la fauna ____ 36

5.3.8. Medidas para la gestión de residuos ____ 36

5.3.9. medidas para la protección del medio social ____ 36

5.3.10. medidas para la protección del patrimonio arqueológico ____ 37

5.3.11. medidas para la restauración ____ 37

*6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL* ____ *37*

**6.1. La metodología de trabajo** ____ **38**

**6.2. Misiones del contratista** ____ **38**

**6.3. Misiones de la dirección de la obra.** ____ **38**

*1. TEXTO* ____ *42*

**1.1. Declaración de impacto ambiental** ____ **42**

# 1. INTRODUCCIÓN

En el proyecto se recogen las condiciones del medio en el que se va a intervenir y las medidas de prevención y corrección. Para ello se tiene en cuenta la Declaración de Impacto Ambiental (B.O.E. 22/03/2001) que se adjunta y el Estudio de Impacto Ambiental (B.O.E. 16/01/1998).

# 2. CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES

Se trata de un conjunto de rías que se asientan en la zona más interna del estuario de la Bahía de Santander, donde la influencia oceánica se encuentra más atenuada. Las actividades naval y minera han dejado huella en el paisaje al modificar la línea de costa y al contribuir al relleno. El abandono de la actividad minera provocó que toda la zona fuera colonizada por especies vegetales agresivas.

La marisma de Boo es un acuífero de agua dulce, ligeramente salobre de 100.000 m2

Es un amplio carrizal rodeado de ribera, con sauces y alisos, que en determinados puntos, aparecen invadidos por chilca y plumero. A estas comunidades principales se añaden los prados de aprovechamiento ganadero y la vegetación ruderal herbácea. Es frecuente encontrar una extraña planta muy escasa en Cantabria llamada trachelim caerulim, conocida popularmente con el nombre de 'flor de viuda. Abundante vegetación palustre, principalmente carrizo (Phragmites australis), espadaña (Typha latifolia) y herbazales de juncos y carex.

El núcleo principal de observación son las aves acuáticas: ánade azulón, porrón europeo, porrón moñudo, cuchara común, cerceta común, ánade friso, focha común, zampullín común, gallineta común, gaviota patiamarilla, gaviota reidora, garceta común, garza imperial y garza real. También podemos ver escribano palustre, avetorillo, aguilucho lagunero, lavandera boyera, carricero tordal, buitrón y ruiseñor bastardo.

# 3. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se hace un resumen de la Declaración de Impacto Ambiental, que se adjunta.

El Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental establece la obligación de formular declaración de impacto ambiental, con carácter previo a la resolución administrativa que se adopte para la realización o, en su caso, autorización de las obras, instalaciones o actividades.

La Dirección General de Carreteras sometió al proyecto y el estudio de impacto ambiental, conjuntamente, a trámite de información pública, mediante anuncio en el "Boletín Oficial del Estado" de 16 de enero de 1998, en virtud de lo establecido en el artículo 15 del Reglamento.

Finalmente, conforme al artículo 16 del Reglamento, con fecha 15 de junio de 1999, la Dirección General de Carreteras remitió a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental el expediente, consistente en el documento técnico del proyecto, el estudio de impacto ambiental y el resultado de la información pública.

La Secretaría General de Medio Ambiente considera ambientalmente viable la alternativa elegida en el estudio informativo, siempre y cuando en la ejecución del proyecto se observen las recomendaciones contenidas en el estudio de impacto ambiental y se cumplan una serie de condiciones en;

- Mantenimiento de la permeabilidad territorial
- Protección del sistema hidrológico
- Prevención del ruido
- Protección del patrimonio histórico-artístico y arqueológico
- Localización de canteras, zonas de préstamo, vertederos e instalaciones auxiliares
- Protección de la fauna y la vegetación
- Defensa contra la erosión, recuperación ambiental
- Seguimiento y vigilancia

Cualquier modificación o ampliación del proyecto presentado, así como si se detectase algún impacto ambiental no previsto en el Estudio de Impacto Ambiental, deberán ser comunicados a la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente, que establecerá si procede la aplicación de nuevas medidas correctoras.

# 4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se estructura con arreglo a lo establecido en el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 7.

El estudio elabora un inventario ambiental dividido en dos bloques;

- el medio físico (geología, edafología, hidrología, vegetación y fauna)
- el hábitat humano y aceptación social del proyecto

El estudio recoge las diversas alternativas al proyecto y sus impactos en el entorno. Su resumen viene incluido en la Declaración de Impacto Ambiental que se adjunta.

# 5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En el presente apartado se recogen las medidas preventivas y correctoras a aplicar en la obra. Entre ellas se incluyen las incluidas en la Declaración de Impacto Ambiental y en el Estudio de Impacto Ambiental.

Se aplicarán durante la construcción las medidas preventivas de "Compromiso y garantía ambiental" habituales en este tipo de obras, más las específicas requeridas por esta. Estas medidas quedarán reflejadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto de construcción

## 5.1. MEDIDAS AMBIENTALES PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

- El Contratista ha de nombrar, al inicio de las obras, un «Responsable Técnico de Medio Ambiente».
- Si durante la obra apareciera un yacimiento o cualquier hallazgo que se considere pudiera tener significado arqueológico, la empresa responsable de las obras deberá paralizar cautelarmente las labores que pudieran afectarlo, y remitir de forma inmediata al Servicio de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Deporte un informe del hecho para su valoración y para determinar si procede una excavación de urgencia con el fin de recuperar los restos arqueológicos, no reanudando la actividad en dicho punto hasta que se le comunique por el Servicio mencionado el permiso correspondiente.
- Previamente al inicio de las obras el Contratista elaborará un Plan de Emergencias Ambientales, en el que se defina con detalle el protocolo de actuación ante cualquier imprevisto o accidente con repercusiones ambientales significativas. Este Plan será activado a juicio del Responsable Técnico de Medio Ambiente y contemplará al menos las siguientes situaciones:

- Afección al medio hídrico.
- Aparición de mortandades de fauna.
- Afección sobre el confort sonoro en la zona.
- Riesgo sobre el Patrimonio Arqueológico.

## 5.2. MEDIDAS AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE DISEÑO

Para la redacción del proyecto se han tenido en cuenta una serie de factores. El trazado se ha definido considerando las implicaciones medioambientales que una u otra alternativa podían tener.

- El tramo proyectado no afecta a ninguna de las zonas señaladas con vegetación de interés.
- Ninguno de los yacimientos enumerados en la DIA se ve afectado por la construcción del tramo proyectado.
- El trazado proyectado incluye dos glorietas, una en su inicio (Glorieta Maliaño) y otra en su final (Glorieta Astillero) con las que se garantiza la permeabilidad territorial y la continuidad de los servicios existentes. La intersección con el ferrocarril en La Cerrada se resuelve mediante una glorieta superior. La carretera CA-142 no se ve afectada por el tramo proyectado

- El tramo proyectado solamente afecta a la de Boó, que es salvada por un viaducto. Una vez ejecutadas las obras, se procederá a la retirada del material de la ría y, posteriormente a su restauración morfológica y vegetal

## 5.3. MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

Se recogen en este apartado un conjunto de medidas y consideraciones que serán aplicadas, con carácter general, para la realización de todos los trabajos y unidades de obra. Su cumplimiento garantizará la ausencia o minimización de los impactos ecológicos y, consecuentemente, el desarrollo de una obra de excelencia ambiental.

### 5.3.1. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

En la zona afectada por el proyecto, no existen grandes corrientes fluviales, sino pequeños arroyos que en su salida forman diversas rías, destacando entre éstas las rías de Boó y Solía, directamente afectadas por el proyecto y la ría de San Salvador, que conjuntamente con las otras dos forman en su confluencia la ría de Astillero.

- Por lo tanto, con el fin de no afectar al sistema hidrológico, no se ubicarán parques de maquinaría, ni instalaciones auxiliares de obra en aquellas zonas que puedan afectar a dicho sistema, ya sea directamente o por escorrentía o erosión. Las únicas instalaciones permitidas en la zona de obras son casetas de obra y aparcamientos de maquinaria. Estas instalaciones solamente se podrán instalar en la traza de la nueva vía y en la actual glorieta de acceso a Ferroatlántica que queda en el interior del ramal de acceso a dicha factoría previsto en el Proyecto de Construcción
- Se instalarán balsas de decantación en la zona de instalaciones y parque de maquinaría, así como barreras de retención en todos los tramos del trazado que, en su caso, discurran próximos a los ríos y arroyos.
- Se realizará un seguimiento analítico de las aguas procedentes de las balsas de decantación para evitar el impacto derivado de posibles vertidos contaminantes sobre las aguas superficiales. El agua que salga de las mismas podrá ser vertida a los cursos de agua y barrancos, siempre que no sea sobrepasado el valor establecido por la legislación vigente relativa a los vertidos. En caso de no ser así, deberá tratarse el agua por un sistema de coagulación y floculación antes de su vertido.
- Los residuos como aceites, combustibles, cementos, etcétera, procedentes de la zona de instalaciones durante la fase de construcción, se gestionarán según la normativa aplicable. En ningún caso se verterán dichos residuos al terreno o a los cursos de agua.
- Se minimizará la franja de afección a las riberas de las rías, cruzadas por el eje, ría de Boó entre los puntos kilométricos 0,200 y 0,300, y la ría de Solía, entre los puntos kilométricos 1,200 y 1,400, ocupándose la anchura estrictamente necesaria de actuación en torno al eje de la vía que permita la construcción de la misma
- Se procederá, en su caso, a la restauración posterior de los cursos atravesados, tanto morfológica como vegetalmente, en una longitud aguas arriba y aguas abajo del mismo que supere la franja de afección estricta, o bien, dada la situación de deterioro en que se encuentran actualmente las dos rías, se mantendrán los contactos oportunos con los Ayuntamientos responsables, con el fin de coordinar las actuaciones y no interferir en los planes de saneamiento de las rías planteadas o que en un futuro se pudieran plantear.
- Se realizará el jalonamiento del terreno antes de la fase de construcción, de tal manera que el tráfico de maquinaria se ciña al interior de la zona acotada. En el proceso constructivo del viaducto previsto, el relleno necesario para el vial de acceso a la zona de pilotado se ceñirá a la anchura estrictamente necesaria en torno a la proyección del eje del viaducto, siendo necesaria la justificación de cualquier ocupación adicional fuera de esta banda, con la necesaria aprobación por parte de la dirección de obra y equipo de vigilancia ambiental.
- Para restaurar las franjas de ribera afectadas por las obras, se acometerán labores de revegetación de los terraplenes tras su apertura, con el fin de evitar la erosión y el consiguiente aporte de materiales sólidos a las aguas superficiales
- Con el fin de prevenir el aporte de sólidos a las aguas de la ría de Boó se instalará una barrera de retención de sedimentos en esta margen y durante toda la fase de construcción. Esta barrera de retención consistirá en una lámina de geotextil que irá enterrada en el terreno.

### 5.3.2. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

La calidad del aire en la zona donde se va a ejecutar el proyecto está fuertemente influida por la actividad industrial y la presencia de grandes infraestructuras de comunicación.

- Con el fin de minimizar los procesos de contaminación debidos a los gases generados por la maquinaria que lleve a cabo la obra, se estará a lo dispuesto en la Ley 38/1972, de 22 diciembre, de protección del ambiente atmosférico, así como en el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, de desarrollo de la mencionada Ley y sus modificaciones parciales.

- De forma regular, y según lo establecido el Plan de Vigilancia Ambiental, se realizarán toma de muestras de emisiones de los distintos tipos de maquinarias para garantizar el estricto cumplimiento de los límites legalmente establecidos.

- Se realizará un control de las principales fuentes generadoras de polvo: Labores de excavación, transporte y carga de los materiales, voladuras,… para evitar molestias sobre las urbanizaciones, viviendas unifamiliares y las carreteras. A tal fin se procederá a efectuar riegos periódicos de las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce, en aquellos caminos de acceso a la obra, instalaciones auxiliares, parques de maquinaria y el vertedero propuesto para mantener las zonas permanentemente húmedas. De esta manera se prevendrán efectos negativos, tales como daños a la vegetación o cultivos próximos, afecciones respiratorias, tanto a los trabajadores en la obra como a la población cercana, o falta de visibilidad en la conducción en caminos próximos a la obra. Teniendo en cuenta las características climáticas del ámbito del proyecto, solamente se iniciará el riego cuando se produzcan las condiciones favorables para la formación de polvo (altas temperaturas y mínimas precipitaciones). Por tanto, el riego deberá realizarse, principalmente, en el período estival, con especial énfasis cuando se combinen con fuertes vientos.

- El transporte de los materiales excedentarios o los provenientes de las canteras con susceptibilidad de emitir polvo se realizarán entoldados. Esta medida también se realizará en los acopios previstos con riesgo de erosión eólica o vientos dominantes.

- Las luminarias previstas en las rotondas serán de bajo consumo y reducida contaminación lumínica.

- Como medida correctora a medio y largo plazo será necesaria la realización de las siembras y plantaciones previstas en el apartado correspondiente de este anejo en los taludes generados, con el fin de minimizar la erosión eólica por efluxión, eflación y abrasión

### 5.3.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO

El proyecto se sitúa en una zona eminentemente industrial, que está sometida a unos niveles de tráfico importantes, con un porcentaje elevado de vehículos pesados, por lo que en principio es de prever niveles de ruido de cierta consideración.

La Declaración de Impacto Ambiental establece que, antes del inicio de las obras se realizará un estudio acústico que desarrolle las medidas de protección acústicas necesarias para conseguir que se alcancen los objetivos de calidad señalados en la presente Condición. Dicho estudio considerará especialmente, la proximidad de la nueva infraestructura a las siguientes zonas:

- Crucero de Boó:
- Viviendas situadas entre el crucero de Boó y el polígono de Guarnizo, en especial las situadas a la altura del punto kilométrico 0,200, de la alternativa A-3.
- Polígono de Guarnizo:
- Viviendas situadas al final del proyecto en el entronque con la S-432.

Asimismo, se analizarán los niveles sonoros y se diseñarán, en su caso, protecciones para aquellos terrenos calificados como urbanos o urbanizables en los planeamientos urbanísticos.

#### 5.3.3.1. ESTUDIO ACÚSTICO

Se ha encargado un estudio fónico para conocer las características de la zona.

Indicadores clave:

- Nivel Sonoro del Periodo Nocturno 22 horas a 8 horas (LeqN), a 2 metros de fachada, a la altura que resulte más desfavorable.
- Nivel Sonoro del Periodo Diurno 8 horas a 22 horas (LeqD), a 2 metros de fachada, a la altura que resulte más desfavorable.

Indicadores ref:

- Nivel Sonoro de las 24 horas del día (Leqd), a 2 metros de fachada.

Umbral Alerta:

- LeqN igual o superior a 55dB(A).
- LeqD igual o superior a 65dB(A).

Umbral Inadmisible:

- Constatación de que la tendencia evolutiva del LeqN se mantiene igual o superior a

55dB(A), en las mediciones de campañas sucesivas.

- Constatación de que la tendencia evolutiva del LeqD se mantiene igual o superior a 65dB(A), en las mediciones de campañas sucesivas.

Calendario Campañas: Trimestralmente durante la ejecución de las obras (invierno, primavera, otoño y verano).

En cada campaña se realizará una medición de niveles sonoros en diferentes intervalos de tiempo a lo largo de 24 horas en día laboral. Dichos intervalos tendrán una duración mínima de 15 minutos y deberán reflejar las distintas situaciones que se puedan dar en el trazado. Se estimarán los respectivos LeqN, LeqD, Leqd.

Se utilizará personal cualificado con experiencia en medición de niveles sonoros, preferentemente titulado superior. Sonómetros homologados con medición continua de niveles sonoros.

Las mediciones se realizarán a dos metros de fachada de las edificaciones con carácter residencial más próximas al trazado, considerando las zonas especificadas en la Declaración de Impacto Ambiental

Se recogerán los resultados de la medición de los indicadores y , así como observaciones sobre las condiciones del tráfico, el calendario laboral, condiciones climatológicas especiales (vientos, lluvias, etc.) y posibles incidencias durante la realización de la campaña y durante la ejecución de voladuras.

Medidas de Urgencia: De alcanzarse los umbrales de alerta, se procederá a la medición de los indicadores, LeqN y LeqD, siete y quince días después. De confirmarse en estas segunda y tercera vez niveles iguales o superiores a los especificados, se procederá a la ejecución de medidas correctoras.

Se ha delimitado como zona de interés acústico aquella en que estará el trazado del proyecto. En dicha zona se han tomado medidas de los niveles de ruido en diferentes puntos.

Todas las medidas se han realizado con los mismos equipos, las mismas ponderaciones y las mismas normas de procedimiento.

Sonómetro : CESVA modelo SC-310

Calibrador : CESVA CB-5

A la hora de hacer las mediciones de ruido se han tenido en cuenta las siguientes precauciones:

- Las mediciones se han hecho en condiciones meteorológicas estables.
- El tiempo de medición ha sido como mínimo de 15 minutos.
- El sonómetro se ha orientado en sentido contrario al del viento. Además se ha utilizado siempre una pantalla antiviento.

- El sonómetro utilizado ha sido sometido a una comprobación de funcionamiento en el mismo lugar de la medida, antes y después de efectuar la misma, mediante el uso de un calibrador acústico.

El sonómetro se ha situado a una distancia mayor de 2 metros de cualquier fachada o superficie que pueda actuar como reflectora, y a una altura de 1,2 metros del suelo. Se ha empleado un trípode para colocar el equipo en el lugar exigido. Se ha empleado la curva de ponderación A.

Los resultados de las medidas están expresados en:

- Leq : Nivel de presión sonora promediado sobre el periodo de medida. Se puede considerar, como el nivel de presión sonora continuo que tendría la misma energía acústica total que el ruido fluctuante real sobre el mismo periodo de tiempo.

- L90, L50, L10 : Son los niveles, en dB, que se han superado un 90%, 50%, 10% del tiempo de análisis. Se calculan con clases de 0.1 dB a partir de la función de promediado temporal rápido.

- LMAX: es el máximo de todos los valores rms con promediado exponencial rápido de 125, en decibelios.

En las páginas siguientes se incluyen los planos que representan la situación actual y los puntos de medida considerados. Igualmente, se incluyen las fichas de las mediciones realizadas con los datos relevantes de cada uno de ellos.

# PUNTO 1

ZONA: Entrada Norte a Ferroatlántica

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 10:36

DURACIÓN (minutos): 21

OBSERVACIONES:

- Paso constante de vehículos pesados.
- Ruido de fondo de Ferroatlántica

RESULTADOS:

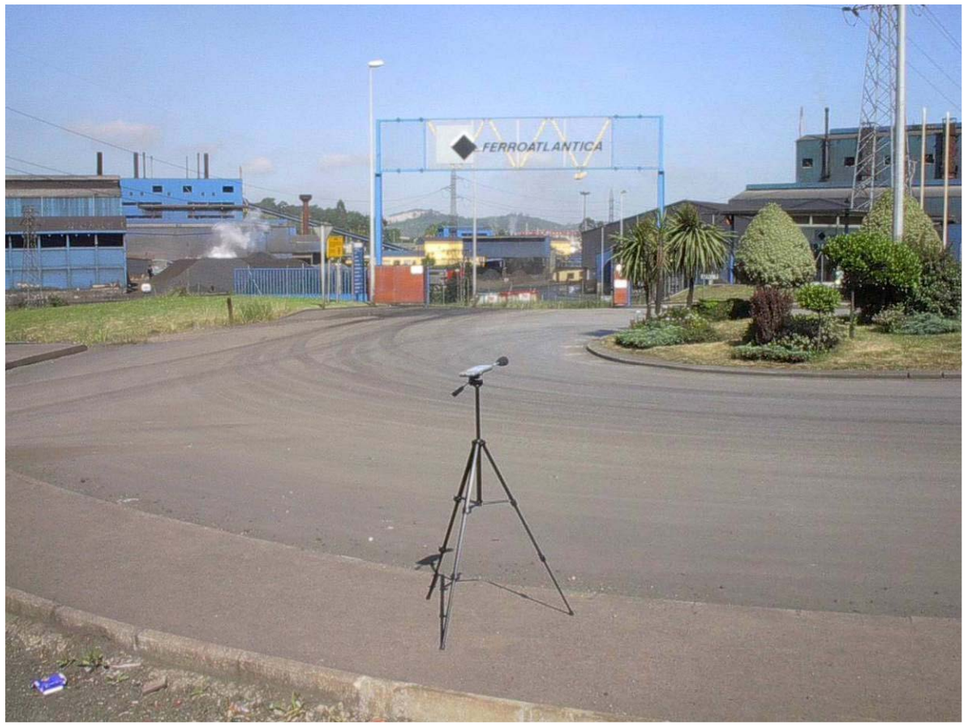
Leq (dB(A)): 67.0

L90 (dB(A)): 61.0

LMAX (dB(A)): 83.7

L50 (dB(A)): 62.8

L10 (dB(A)): 69.2



# PUNTO 2

ZONA: Paso a nivel por encima de la autovía s-10

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 11:07

DURACIÓN (minutos): 17

OBSERVACIONES:

- Tráfico fluido y constante por la autovía

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 75.6

L90 (dB(A)): 70.6

LMAX (dB(A)): 91.0

L50 (dB(A)): 74.7

L10 (dB(A)): 77.9

# PUNTO 3

ZONA: Junto a la nave de Roper

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 11:55

DURACIÓN (minutos): 16

OBSERVACIONES:

- Medida tomada al borde de la autovía

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 82.5

L90 (dB(A)): 74.2

LMAX (dB(A)): 101.3

L50 (dB(A)): 80.9

L10 (dB(A)): 85.6

# PUNTO 4

ZONA: Cruce al norte de Roper

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 12:16

DURACIÓN (minutos): 19

SIN OBSERVACIONES

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 68.3

L90 (dB(A)): 60.1

LMAX (dB(A)): 87.7

L50 (dB(A)): 64.2

L10 (dB(A)): 70.8

# PUNTO 5

ZONA: Enfrente de Funciones CARG S.A.

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 12:51

DURACIÓN (minutos): 15

OBSERVACIONES:

- Medida tomada al borde de la autovía

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 76.5

L90 (dB(A)): 67.9

LMAX (dB(A)): 90.0

L50 (dB(A)): 74.6

L10 (dB(A)): 79.9

# PUNTO 6

ZONA: Junto a la gasolinera de Repsol

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 13:19

DURACIÓN (minutos): 17

OBSERVACIONES:

- Ruido constante procedente de Ferroatlántica

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 73.1

L90 (dB(A)): 70.4

LMAX (dB(A)): 86.8

L50 (dB(A)): 71.8

L10 (dB(A)): 75.1

# PUNTO 7

ZONA: carretera que bordea Ferroatlántica

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 16:47

DURACIÓN (minutos): 17

OBSERVACIONES:

- Pasan 2 trenes de FEVE en el intervalo de medida

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 71.6

L90 (dB(A)): 58.0

LMAX (dB(A)): 95.3

L50 (dB(A)): 64.6

L10 (dB(A)): 72.5

# PUNTO 8

ZONA: campa a orillas de la ría de Boo

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 17:12

DURACIÓN (minutos): 15

SIN OBSERVACIONES

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 49.1

L90 (dB(A)): 47.5

LMAX (dB(A)): 67.9

L50 (dB(A)): 48.8

L10 (dB(A)): 50.4

# PUNTO 9

ZONA: Salida Sur de Ferroatlántica en Guarnizo

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 17:45

DURACIÓN (minutos): 17

OBSERVACIONES:

- Pasa un mercancías que sube unos 20 dB durante 20 segundos

RESULTADOS:

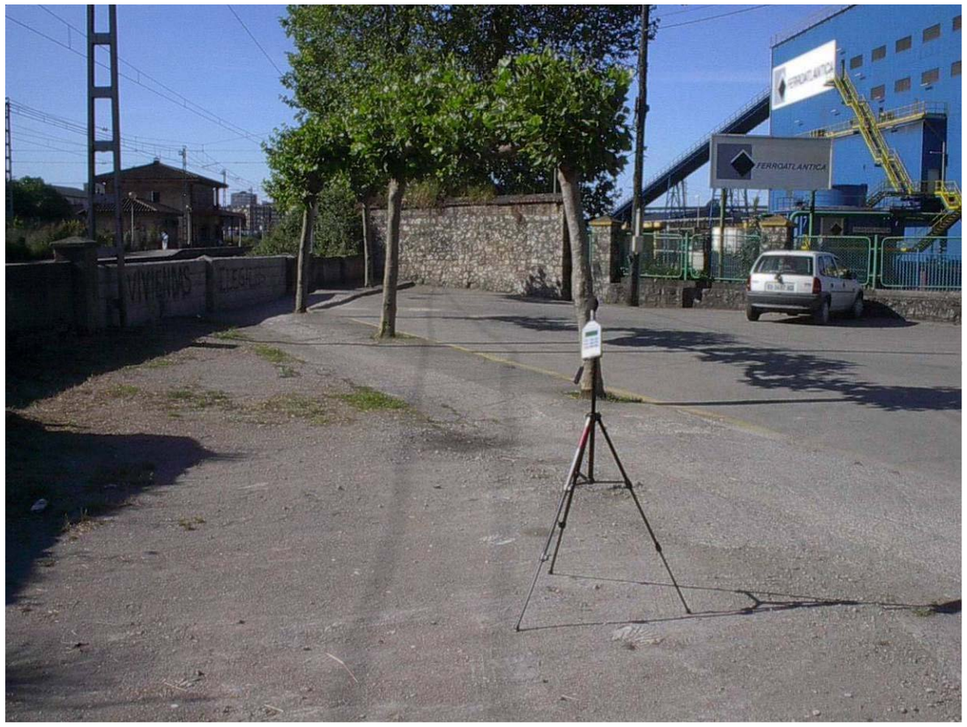
Leq (dB(A)): 64.2

L90 (dB(A)): 58.6

LMAX (dB(A)): 83.6

L50 (dB(A)): 59.6

L10 (dB(A)): 61.8



# PUNTO 10

ZONA: Frente a la nave de Hermanos Cobo

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 18:26

DURACIÓN (minutos): 15

OBSERVACIONES:

- Carretera que lleva al polígono de Guarnizo. Tráfico constante.

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 74.0

L90 (dB(A)): 58.9

LMAX (dB(A)): 89.5

L50 (dB(A)): 70.2

L10 (dB(A)): 77.2

# PUNTO 11

ZONA: Crucero de Boo

FECHA: 6 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 18:51

DURACIÓN (minutos): 15

OBSERVACIONES:

- Cruce con tráfico constante y fluído.

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 72.4

L90 (dB(A)): 63.3

LMAX (dB(A)): 88.8

L50 (dB(A)): 70.0

L10 (dB(A)): 75.4

# PUNTO 12

ZONA: cruce cercano al Crucero de Boo

FECHA: 7 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 11:15

DURACIÓN (minutos): 17

OBSERVACIONES:

- Medida tomada junto cruce

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 70.8

L90 (dB(A)): 59.7

LMAX (dB(A)): 88.7

L50 (dB(A)): 67.9

L10 (dB(A)): 73.7

# PUNTO 13

ZONA: enfrente del centro comercial DIA y Tifón

FECHA: 7 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 11:39

DURACIÓN (minutos): 15

OBSERVACIONES:

- Medida tomada al borde de la carretera

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 75.4

L90 (dB(A)): 63.0

LMAX (dB(A)): 91.5

L50 (dB(A)): 71.0

L10 (dB(A)): 78.6

# PUNTO 14

ZONA: campa cercana a la ría de Boo, por el lado de Guarnizo

FECHA: 7 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 12:22

DURACIÓN (minutos): 16

OBSERVACIONES:

- Ruido de fondo de Ferroatlántica

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 53.7

L90 (dB(A)): 52.1

LMAX (dB(A)): 61.8

L50 (dB(A)): 53.4

L10 (dB(A)): 55.1

# PUNTO 15

ZONA: Crucero de Boo

FECHA: 15 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 9:45

DURACIÓN (minutos): 19

OBSERVACIONES:

- Medida tomada en el interior del recinto del Colegio, a unos 2 metros de la fachada

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 64.4

L90 (dB(A)): 55.0

LMAX (dB(A)): 80.8

L50 (dB(A)): 61.3

L10 (dB(A)): 68.2

# PUNTO 16

ZONA: Crucero de Boo

FECHA: 15 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 10:06

DURACIÓN (minutos): 19

OBSERVACIONES:

- Medida tomada a 2 metros de la fachada del edificio donde se encuentra la sucursal del Banco de Santander.

RESULTADOS:

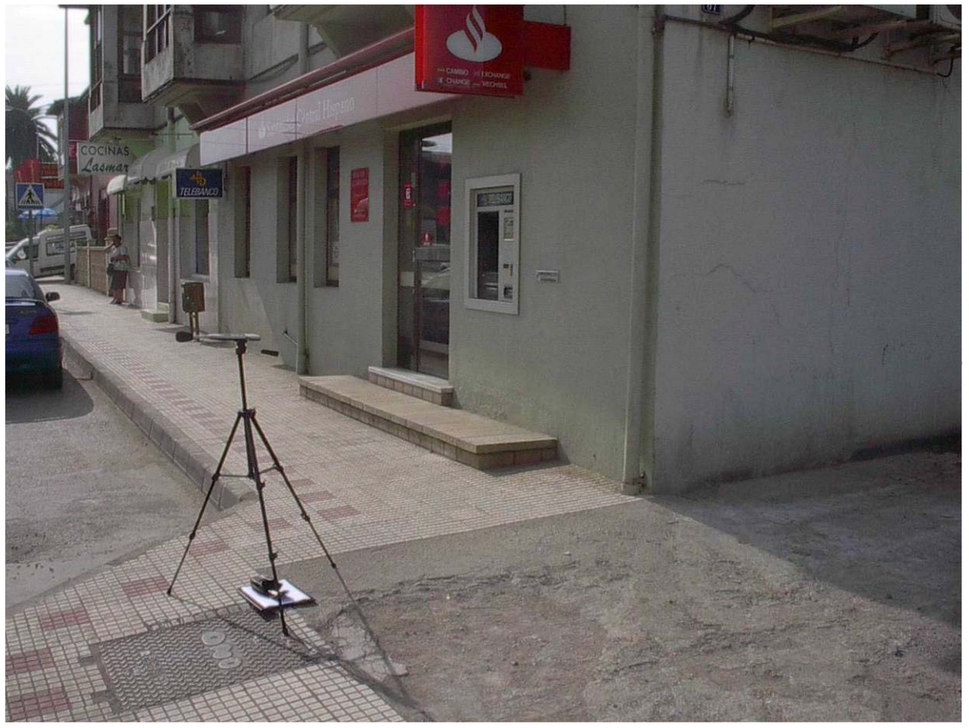
Leq (dB(A)): 74.5

L90 (dB(A)): 63.9

LMAX (dB(A)): 90.0

L50 (dB(A)): 70.3

L10 (dB(A)): 77.5



# PUNTO 17

ZONA: Crucero de Boo

FECHA: 15 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 10:26

DURACIÓN (minutos): 18

OBSERVACIONES:

- Medida tomada a 2 metros de la fachada del edificio donde se encuentra la Ferretería Guarnizo.

RESULTADOS:

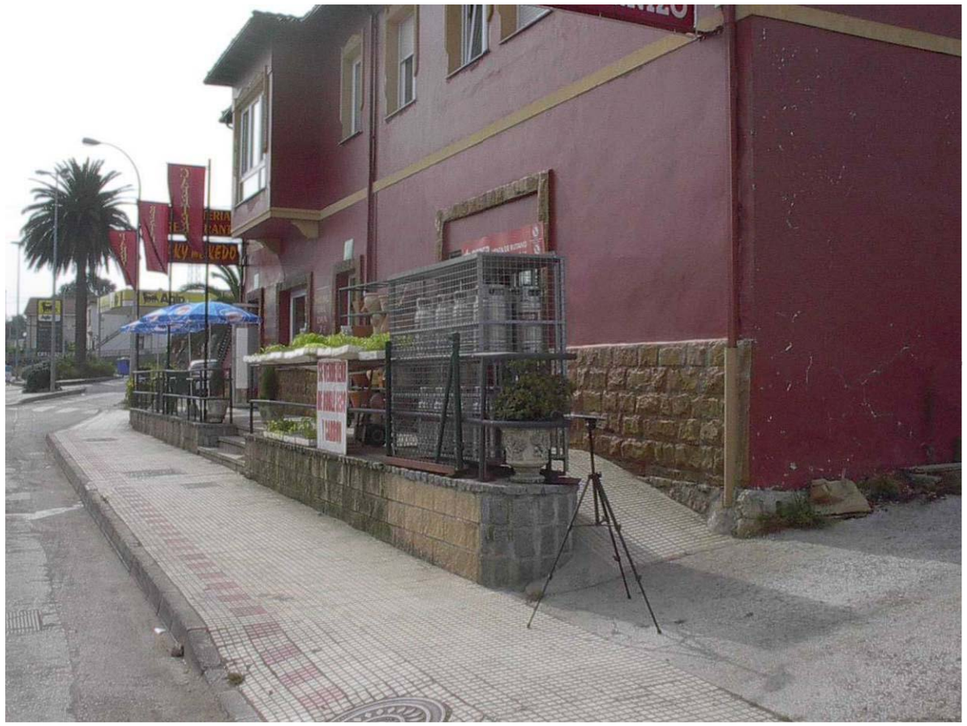
Leq (dB(A)): 71.9

L90 (dB(A)): 61.5

LMAX (dB(A)): 90.4

L50 (dB(A)): 68.5

L10 (dB(A)): 75.0



# PUNTO 18

ZONA: Crucero de Boo

FECHA: 15 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 10:45

DURACIÓN (minutos): 16

OBSERVACIONES:

- Medida tomada en el primer edificio a la izquierda del ramal que lleva al polígono de Guarnizo.

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 73.4

L90 (dB(A)): 61.9

LMAX (dB(A)): 89.2

L50 (dB(A)): 69.0

L10 (dB(A)): 77.0

# PUNTO 19

ZONA: Crucero de Boo

FECHA: 15 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 11:03

DURACIÓN (minutos): 16

OBSERVACIONES:

- Medida tomada a 2 metros de la fachada del nuevo edificio de viviendas.

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 70.3

L90 (dB(A)): 62.5

LMAX (dB(A)): 84.2

L50 (dB(A)): 67.8

L10 (dB(A)): 73.7

# PUNTO 20

ZONA: Crucero de Boo

FECHA: 15 de Junio de 2005

HORA DE INICIO: 11:24

DURACIÓN (minutos): 15

OBSERVACIONES:

- Medida tomada en la acera que pasa por delante de la casa que está junto a la parada del autobús.

RESULTADOS:

Leq (dB(A)): 73.9

L90 (dB(A)): 62.1

LMAX (dB(A)): 93.0

L50 (dB(A)): 70.3

L10 (dB(A)): 76.9

Los resultados de estas mediciones se expresan en la siguiente tabla:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **670** | **837** | **610** | **628** | **692** |
| **2** | 756 | 910 | 706 | 747 | 779 |
| **3** | 825 | 1.013 | 742 | 809 | 856 |
| **4** | 683 | 877 | 601 | 642 | 708 |
| **5** | 765 | 900 | 679 | 746 | 799 |
| **6** | 731 | 868 | 704 | 718 | 751 |
| **7** | 716 | 923 | 580 | 646 | 725 |
| **8** | 491 | 679 | 475 | 488 | 504 |
| **9** | 642 | 836 | 586 | 596 | 618 |
| **10** | 740 | 895 | 589 | 702 | 772 |
| **11** | 724 | 888 | 633 | 700 | 754 |
| **12** | 708 | 887 | 597 | 679 | 737 |
| **13** | 754 | 915 | 630 | 710 | 786 |
| **14** | 537 | 618 | 521 | 534 | 551 |
| **15** | 644 | 808 | 550 | 613 | 682 |
| **16** | 745 | 900 | 639 | 703 | 775 |
| **17** | 719 | 904 | 615 | 685 | 750 |
| **18** | 734 | 892 | 619 | 690 | 770 |
| **19** | 703 | 842 | 625 | 678 | 737 |
| **20** | 739 | 930 | 621 | 703 | 769 |

Los objetivos de calidad para niveles de inmisión sonora máximos originados por la variante serán los siguientes, medidos a dos metros de la fachada, y para cualquier altura de las edificaciones, incluidos en la Declaración de Impacto Ambiental:

- Zonas residenciales:

Leq (de siete a veintitrés horas) menor que 65 dB (A).

Leq (de veintitrés a siete horas) menor que 55 dB (A).

- Zonas industriales, comerciales o empresariales:

Leq (de siete a veintitrés horas) menor que 75 dB (A).

Leq (de veintitrés a siete horas) menor que 75 dB (A).

- Zonas hospitalarias:

Leq (de siete a veintitrés horas) menor que 55 dB (A).

Leq (de veintitrés a siete horas) menor que 45 dB (A).

- Centros educativos, religiosos, parques y áreas deportivas:

Leq (de siete a veintitrés horas) menor que 55 dB (A).

Leq (de veintitrés a siete horas) menor que 55 dB (A).

De acuerdo con los datos obtenidos, tanto de las medidas como de las simulaciones realizadas, se puede observar que los niveles marcados por la Normativa se ven superados en diferentes zonas.

Esto es debido a que el área por el que discurrirá el nuevo trazado es una zona eminentemente industrial y que soporta altas intensidades de tráfico. Además, a ello hay que añadirle el hecho de que en el área del Crucero de Boo existen edificaciones que, dada su proximidad a las carreteras, soportan niveles de ruido altos. En consecuencia, es previsible que la introducción de una nueva infraestructura de las características de la presente, no tenga una influencia relevante.

### 5.3.3.2. PREDICCIÓN DE NIVELES DE RUIDO

Este estudio se realiza para poder calcular los lugares del trazado que pudieran verse afectados por niveles de ruido excesivos.

A partir de estas previsiones, se puede dividir el espacio estudiado en zonas de mayor a menor exposición al ruido. De este estudio se deduce el nivel de molestia originado en cada zona (valoración de impactos) y las posibles medidas correctoras, a incluir en el proyecto analizado.

Se ha definido una metodología de cálculo que debe identificar las variables operacionales, geográficas

y acústicas a considerar, así como las magnitudes que calculan, las limitaciones de aplicación y la exactitud del cálculo.

Los niveles acústicos han sido obtenidos mediante el empleo de un modelo predictivo de simulación por ordenador, basado en el empleo de diferentes métodos de cálculo según la fuente de ruido que se desea modelar.

Para el estudio del ruido producido por una carretera se emplea el denominado "Método francés" de ruido del tráfico rodado, «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC- CSTB)». Este método se denominará «XPS 31-133» en las presentes Orientaciones. Hace referencia al método de cálculo provisional revisado y proporciona datos de emisiones correspondientes a los ruidos procedentes de tráfico rodado a partir de datos existentes.

Para el estudio del ruido producido por ferrocarriles, se utiliza el denominado "Método holandés" o SRM II.

- **MÉTODO FRANCÉS**

El nivel de emisión de ruido de un vehículo se caracteriza por el nivel sonoro máximo de paso LAmax en dB medido a una distancia de 7,5 metros del eje de la trayectoria del vehículo. Este nivel sonoro se determina por separado para los distintos tipos de vehículos, velocidades y flujos de tráfico. Aunque se tiene en cuenta la pendiente de la vía, no sucede lo mismo con el pavimento. Para preservar la compatibilidad con las condiciones de medida originales, se deben medir las características acústicas de los vehículos que circulen sobre los revestimientos siguientes: cemento hormigón, hormigón bituminoso de muy escaso espesor 0/14, hormigón bituminoso semigranulado 0/14, sello superficial 6/10, y sello superficial 10/14.

Las medidas se pueden realizar sobre vehículos aislados o sobre circuitos específicos en condiciones controladas. La velocidad del vehículo debe medirse con un radar Doppler

El flujo de tráfico se determinará, bien por observación subjetiva (acelerado, decelerado o fluido) o por medición. El micrófono se coloca a 1,2 m de altura sobre el suelo y a 7,5 m de distancia perpendicularmente al eje de desplazamiento del vehículo.

El nivel de potencia sonora Lw y la emisión sonora E, se calculan a partir del nivel de presión sonora Lp y la velocidad del vehículo V mediante la fórmula siguiente:

$Lw = Lp + 25.5$ y $E = (Lw - 10\log V - 50)$

$E = (Lw - 10 \log V - 50)$

donde V es la velocidad del vehículo.

Para la predicción de ruidos se utilizan vehículos ligeros (de menos de 3,5 toneladas de carga útil), y vehículos pesados (de carga útil igual o superior a 3,5 toneladas).

Para determinar el nivel del sonido largo plazo en Leq basta conocer el promedio de velocidad de un parque de vehículos:

- la velocidad mediana V50, es decir, la velocidad que alcanza o excede el 50 % de todos los vehículos,
- la velocidad mediana V50 más la mitad de la desviación típica de las velocidades.

El tipo de flujo de tráfico tiene en cuenta la aceleración, desaceleración, carga del motor y flujo del tráfico en pulsos o continuo. Cuatro categorías:

- Flujo continuo fluido: Los vehículos se desplazan a velocidad casi constante por el segmento de vía considerado. Corresponde al tráfico de autopistas, autovías y carreteras interurbanas, y al de las vías rápidas urbanas (excepto en las horas punta), y grandes vías de entornos urbanos.
- Flujo continuo en pulsos: flujos con una proporción significativa de vehículos en transición, inestables en el tiempo y el espacio.

- Flujo acelerado en pulsos: Se trata de un flujo en pulsos y, por lo tanto, es turbulento Después de una intersección, en los accesos a las autopistas, en los peajes, etc.
- Flujo decelerado en pulsos: Es el flujo contrario al anterior. En las grandes intersecciones urbanas, en las salidas de autopistas y vías rápidas, en la aproximación a peajes, etc.

La «Guide du bruit» proporciona nomogramas que dan el valor del nivel sonoro Leq (1 hora) en dB(A). El nivel sonoro se da separadamente para un solo vehículo ligero (Elv) y para un vehículo pesado (Ehv) por hora. Para estos distintos tipos de vehículos, E es función de la velocidad, el flujo de tráfico y el perfil longitudinal.

*Espectro normalizado del ruido del tráfico por bandas de octava j con ponderación A, calculado a partir del espectro en bandas de tercio de octava según EN 1793-3*

| j | Banda de octava (en Hz) | Valores de R(j) (en dB(A) |
|---|---|---|
| **1** | 125 | – 14,5 |
| **2** | 250 | – 10,2 |
| **3** | 500 | – 7,2 |
| **4** | 1000 | – 3,9 |
| **5** | 2000 | – 6,4 |
| **6** | 4000 | – 11,4 |

*Procedimiento de corrección recomendado*

| Clases de pavimento | Corrección del nivel de ruido Ψ | | |
|---|---|---|---|
| **Pavimento poroso** | 0-60 (km/h) | 61-80 (km/h) | 81-130 (km/h) |
| | –1dB | –2dB | –3dB |
| **Asfalto liso (hormigón o mástique)** | 0 dB | | |
| **Cemento hormigón y asfalto rugoso** | + 2 dB | | |
| **Adoquinado de textura lisa** | + 3 dB | | |
| **Adoquinado de textura áspera** | + 6 dB | | |

- **MÉTODO HOLANDÉS**

Posee su propio modelo de emisión. El método de medida es la forma recomendada para producir nuevos datos de emisión para el propio método de emisión, para compensar la falta de datos de ferrocarriles no holandeses.

Proporciona dos enfoques distintos:

- Procedimiento A: se trata de un procedimiento sencillo para determinar si un vehículo ferroviario concreto pertenece a una categoría cuyas características ya están establecidas.
- Procedimiento B: se trata de un método más elaborado para determinar las características de emisión directamente.

El modelo de emisión de ruido

Los vehículos ferroviarios pueden dividirse en varias categorías:

- Categoría 1: trenes de pasajeros con frenos de zapata
- Categoría 2: trenes de pasajeros con frenos de disco y frenos de zapata
- Categoría 3 : Trenes de pasajeros con frenos de disco
- Categoría 4: Trenes de mercancías con frenos de zapata
- Categoría 5 : trenes diesel con frenos de zapata
- Categoría 6: trenes diesel con frenos de disco
- Categoría 7: trenes “rapid tram” y suburbanos con frenos de disco
- Categoría 8: trenes lentos e InterCity con frenos de disco
- Categoría 9 : trenes de alta velocidad con frenos de disco y frenos de zapata
- Categoría 10: reservado provisionalmente para trenes de alta velocidad del tipo ICE-3

Las características de emisión de un elemento de ferrocarril o de una vía se determinan mediante una medida.

Procedimientos:

- Procedimiento A: procedimiento simplificado para determinar si un determinado vehículo pertenece a una categoría para la que ya existen características.
- Procedimiento B: un método mucho más elaborado para determinar las características de emisión directamente. Describe las formas de obtener los datos de emisión para vehículos ferroviarios que no se ajustan a una categoría existente. Se introduce la "categoría libre".
- Procedimiento C adicional para determinar las características acústicas de la vía (balasto, traviesas, etc).

Para efectuar los cálculos se emplean los datos de tráfico disponibles para la línea de alta velocidad y la velocidad estimada de circulación por el tramo. Igualmente, se utilizan las IMD de cada una de las carreteras consideradas, así como las velocidades máximas permitidas para vehículos ligeros y pesados.

El primer objetivo del proceso de cálculo se centra en hallar la distancia a partir de la cual no existe afección. De acuerdo con los niveles establecidos en la Declaración de Impacto Ambiental o en la Normativa correspondiente y viendo la propagación de ruido, se delimitará la zona a tratar a partir de las isófonas de interés. Dentro de esta distancia máxima de afección se localizarán las viviendas objetivo del cálculo real.

En aquellos lugares en los que el nivel actual es muy elevado y el previsto es más reducido, la influencia será poca, siempre que la nueva construcción no implique una reducción de los niveles actuales.

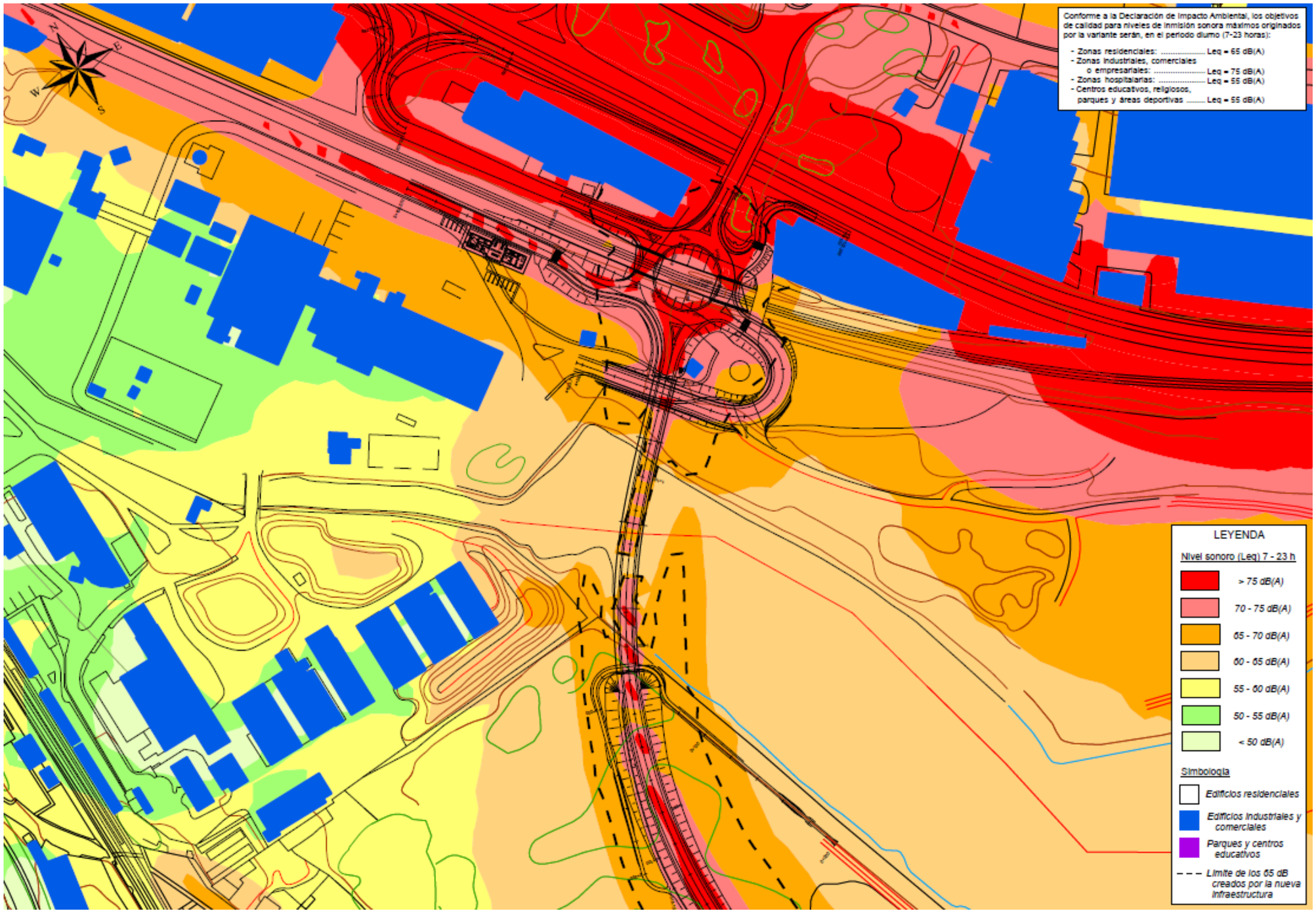
Por los resultados obtenidos se observa que, si bien los niveles de ruido alcanzados superan en varias zonas los valores límite establecidos por la Declaración de Impacto Ambiental, estos son muy parecidos a los existentes en la actualidad. Ello se debe a que el trazado discurre por un área poco poblada y solamente el ruido producido en sus dos extremos puede afectar a edificaciones de la zona.

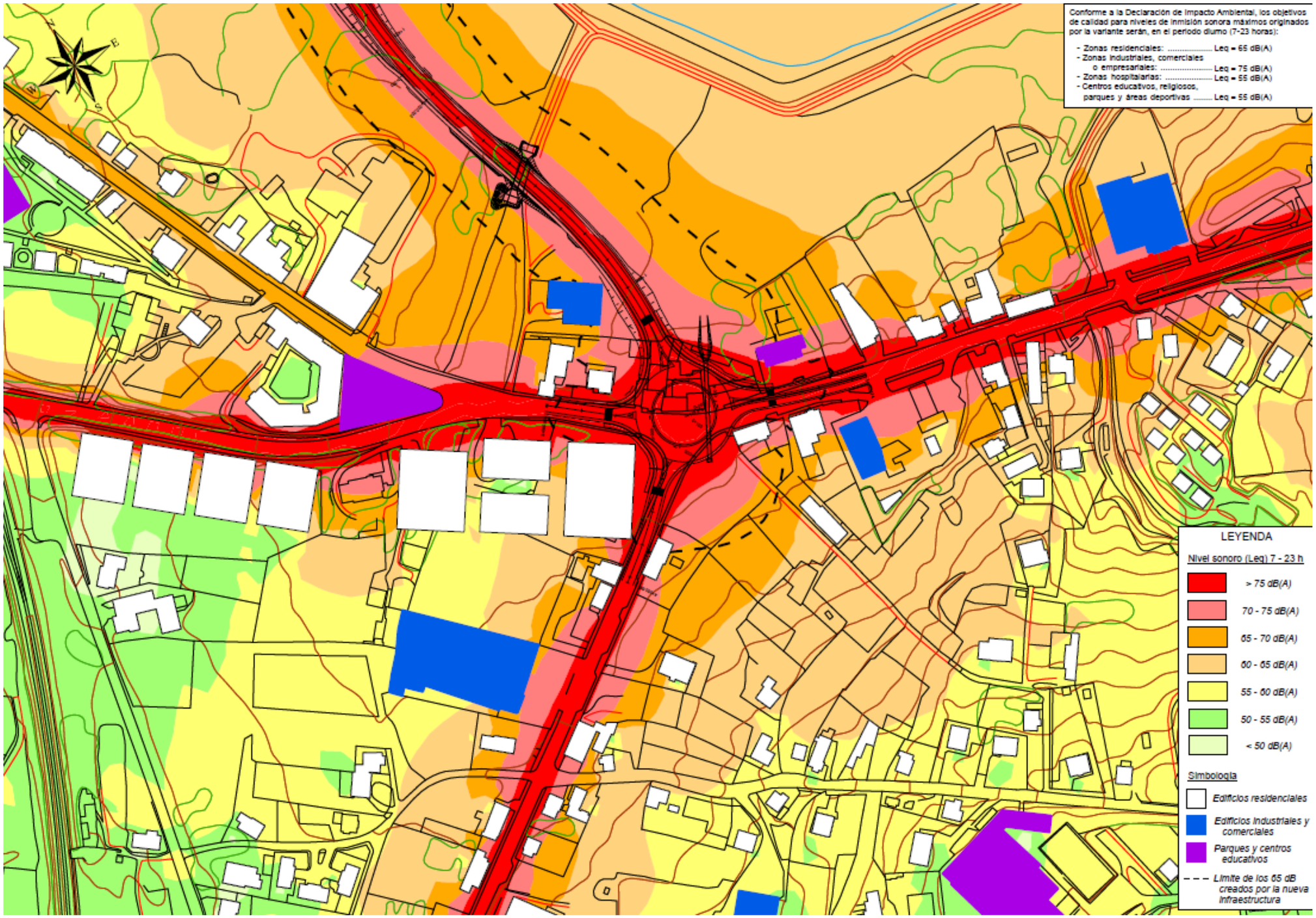
El extremo norte se halla en una zona industrial, y próximo a la autovía S-10, lo que crea una zona acústicamente degradada, pero que sólo afecta a edificios de uso industrial. Ninguna de ellas se verá afectada por niveles sonoros superiores a la norma.

El extremo sur está en un cruce de varias carreteras con tráfico intenso, incluido un porcentaje importante de vehículos pesados, con la proximidad de varias edificaciones a las carreteras. La afección del ruido es actualmente alta en varias de ellas. En consecuencia, la introducción de la rotonda diseñada en el extremo sur del trazado apenas tiene influencia en los niveles de inmisión de ruido.

### *Tabla de superficie y edificios afectados*

| | **Leq > 55 dB(A)** | **Leq > 65 dB(A)** | **Leq > 75 dB(A)** |
|---|---|---|---|
| **Superficie (m2)** | 272200 | 63921 | 17824 |
| **Edificios educativos y áreas deportivas** | 1 | 1 | 0 |
| **Edificios residenciales** | 16 | 5 | 2 |
| **Edificios industriales y comerciales** | 7 | 3 | 0 |


Conforme a la Declaración de Impacto Ambiental, los objetivos de calidad para niveles de inmisión sonora máximos originados por la variante serán, en el periodo diurno (7-23 horas):
- Zonas residenciales: ..... Leq = 65 dB(A)
- Zonas industriales, comerciales o empresariales: ..... Leq = 75 dB(A)
- Zonas hospitalarias: ..... Leq = 55 dB(A)
- Centros educativos, religiosos, parques y áreas deportivas ..... Leq = 55 dB(A)
N
E
S
W
LEYENDA
Nivel sonoro (Leq) 7 - 23 h
> 75 dB(A)
70 - 75 dB(A)
65 - 70 dB(A)
60 - 65 dB(A)
55 - 60 dB(A)
50 - 55 dB(A)
< 50 dB(A)
Simbología
Edificios residenciales
Edificios industriales y comerciales
Parques y centros educativos
Límite de los 65 dB creados por la nueva infraestructura


Conforme a la Declaración de Impacto Ambiental, los objetivos de calidad para niveles de inmisión sonora máximos originados por la variante serán, en el periodo diurno (7-23 horas):
- Zonas residenciales: ..... Leq = 65 dB(A)
- Zonas industriales, comerciales o empresariales: ..... Leq = 75 dB(A)
- Zonas hospitalarias: ..... Leq = 55 dB(A)
- Centros educativos, religiosos, parques y áreas deportivas ..... Leq = 55 dB(A)
LEYENDA
Nivel sonoro (Leq) 7 - 23 h
> 75 dB(A)
70 - 75 dB(A)
65 - 70 dB(A)
60 - 65 dB(A)
55 - 60 dB(A)
50 - 55 dB(A)
< 50 dB(A)
Simbología
Edificios residenciales
Edificios industriales y comerciales
Parques y centros educativos
Límite de los 65 dB creados por la nueva infraestructura

#### 5.3.3.3. MEDIDAS PROTECTORAS ACÚSTICAS

Debido a que en algunos puntos la inmisión de ruido prevista es superior a la marcada por la Declaración de Impacto Ambiental se han analizado posibles medidas correctoras:

- El soterramiento de parte de la estructura es la mejor solución en cuanto a la reducción del ruido, aunque implica un incremento muy notable del coste. Además, la efectividad de esta medida queda reducida, o incluso anulada, en las cercanías de las salidas de la vía al exterior. El empleo de túneles o de falsos túneles, sólo estaría justificado en aquellos casos en los que estuvieran afectadas un número importante de edificaciones y una zona especialmente sensible.
- El empleo de pavimentos especiales. La utilización de pavimentos drenantes puede suponer una reducción de alrededor de 3 dB con respecto a los firmes convencionales. Sin embargo, con el tiempo provoca que este tipo de pavimentos pierdan sus características acústicas en 6 o 12 meses. Para mantenerlas es necesario un mantenimiento y una limpieza regulares
- El diseño y la colocación de pantallas antirruido. Estos dispositivos deben utilizarse cuando no es posible eliminar o reducir el ruido en la propia fuente. Sin embargo, la eficacia depende, no sólo de sus características físicas, sino también de las condiciones del entorno en el que se va a instalar y del objetivo de reducción acústica que se desea alcanzar. Se ha estudiado la posibilidad de instalar pantallas antirruido en las edificaciones cercanas al Crucero de Boo, analizando la altura que deberían tener. Para conseguir que las pantallas redujeran los niveles de ruido hasta los valores requeridos se deberían utilizar alturas similares a las de los propios edificios que se desean proteger, ya que éstos se hallan muy próximos a la fuente de ruido. Habría que considerar el fuerte impacto visual que crearían, así como la sensación de claustrofobia que causarían en los viandantes y en los vecinos afectados. Además, la instalación de barreras en el entorno de la rotonda no resultaría efectiva, si esta no se hiciera extensiva a todos los ramales de la misma, ya que estos provocan también niveles de inmisión en los edificios superiores a los exigidos. En consecuencia, no se estima adecuada la instalación de pantallas antirruido.
- Se estudiará la posibilidad de instalación de dobles acristalamientos en las viviendas afectadas o de otras medidas que permitan reducir los valores de inmisión de ruido en las viviendas.
- Se deberán mantener en óptimas condiciones los sistemas de escape de palas, camiones y de toda la maquinaria empleada en la obra que esté dotada de motores de combustión, a fin de que los niveles de ruido no superen los máximos Leq dB(A) recomendados por la D.I.A.
- Para reducir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte, descarga y perforaciones, se procurará la utilización de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico, la revisión y control periódico de los silenciadores de los motores, y la utilización de revestimientos elásticos en las cajas de volquetes.

### 5.3.4. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA Y LOS PROCESOS GEOLÓGICOS

En la geomorfología de la zona cobra especial relevancia la presencia de la ría de Boó y de los efectos de la acción antrópica.

Es evidente el predominio de la sedimentación de materiales tipo arenas o limos sobre los procesos erosivos. Hay que tenerlo en cuenta a la hora de diseñar la estructura.

En la margen izquierda de la ría de Boó existe una zona inundable con periodicidad desconocida, con una frecuencia de inundación superior a cinco años en el terreno inmediatamente a la derecha del proyecto (antes de cruzar la ría) y una frecuencia muy alta de inundación en el terreno situado entre la ría y el Crucero de Boó.

Dada la geomorfología de la zona afectada por la construcción del tramo proyectado y las características del trazado, no se producirán impactos destacables sobre este factor ambiental.

Para minimizar los riesgos se han tomado las siguientes medidas:

- La limitación de la magnitud de los movimientos de tierras
- La adaptación en la medida de lo posible del trazado a la topografía de la zona
- Ajuste del balance de los movimientos de tierra

- Tendido de terraplenes con pendiente 3H:2V, para que no sufran procesos erosivos y admita fácilmente una cubierta vegetal protectora continua.

### 5.3.5. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

La construcción del nuevo tramo no conllevará un impacto importante sobre las características del sistema edáfico, ya que dicho tramo discurre en su mayor parte sobre rellenos antrópicos recientes. Sin embargo, de cara a posibilitar las acciones posteriores de revegetación se adoptarán las siguientes medidas:

- Antes del inicio del desbroce se realizará un jalonamiento, claramente visible, de la zona de ocupación estricta del trazado, con el objeto de minimizar la ocupación del suelo y afección de la vegetación. Esta medida también se realizará respecto a las zonas auxiliares y los caminos de acceso para restringir la circulación peatonal o de la maquinaria. Este jalonamiento se revisará de forma continuada para comprobar el perfecto estado del mismo garantizando con ello su perfecta funcionalidad.

El jalonamiento se instalará antes del inicio de la actividad de la obra y se retirará una vez finalizada la obra, de tal manera que el tráfico de maquinaria asociado a la fase de construcción y las instalaciones que puedan ser necesarias no afecte a superficies fuera de las previstas.

Dado que en el entorno próximo al trazado del tramo proyectado no existen zonas con especial valor ambiental, no se considera necesario realizar un jalonamiento específico de este tipo de zonas.

La línea que delimita la zona a utilizar durante las obras es coincidente con la línea de expropiación a excepción de la zona del viaducto sobre la ría de Boó, donde el área de actuación es la que delimita la sombra del mismo.

Esta medida sirve también como protección de la hidrología y de la vegetación.

- La construcción de caminos, lugares de emplazamiento de equipos, zonas de acopio, préstamo, etc., debe ser estudiada minuciosamente y ceñirse a lo estrictamente necesario, sin ocupar zonas sensibles y vulnerables ambientalmente. Como criterio, deberán situarse fuera del dominio público hidráulico y su zona de servidumbre, eligiendo zonas impermeables y degradadas. No se realizarán tareas de reparación y mantenimiento de maquinaria, vehículos y herramientas a motor en la zona de actuación.

- Se extraerá la mayor parte posible de tierra vegetal, asegurando mediante catas el buen trabajo de las máquinas. Como referencia, teniendo en cuenta la baja capacidad agrológica de los suelos existentes en la zona afectada por la construcción del nuevo tramo vial, se puede considerar, en principio, una capa útil de tierra vegetal de 25 cm.

- La tierra vegetal extraída se acopiará en caballones de altura inferior a 1,5 m. y en zonas de poca pendiente, no afectadas por riesgos de inundación, arrastres debidos a la pendiente o al agua o paso de la maquinaria empleada en la ejecución del proyecto.

- Se romperá la compactación producida en las bandas anejas al trazado situadas dentro de la zona jalonada y que vayan a ser sembradas o plantadas.

### 5.3.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

En la actualidad esta zona es un amplio **carrizal rodeado de ribera**, con sauces y alisos, que en determinados puntos, aparecen invadidos por chilca y plumero. A estas comunidades principales se añaden los **prados de aprovechamiento ganadero** y la **vegetación ruderal herbácea.**

Como principal medida correctora sobre este factor ambiental, tanto en el estudio de impacto ambiental como en la declaración de impacto ambiental se señala la revegetación mediante siembras y/o plantaciones de todas las superficies afectadas por las obras.

Cuando se realicen siegas y desbroces mecánicos en zonas plantadas con árboles y arbustos se deberá poner especial cuidado en no dañar las plantaciones.

Como ya se ha dicho a la hora de hablar de la protección de los suelos, el jalonamiento es una medida de protección.

Por otra parte es necesario seleccionar las especies que mejor se adapten a los diferentes sustratos que cortará el trazado y a las distintas orientaciones que tendrán los desmontes y rellenos.

La abundancia local de agua requerirá la selección de especies bien adaptadas a este tipo de situaciones.

La revegetación está incluida en el Anejo de Ordenación estética, ecológica y paisajística.

### 5.3.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Lo más destacable es la avifauna. Destacan por su frecuencia el correlimos común (Calidris alpina), la polla de agua (Gallinula chloropus), el cormorán grande (Phalacrocorax carbo), el chorlito gris (Plivialis squatarola) el avefría (Vanellus vanellus), la gaviota reidora (Lazus ridibundus), la gaviota patiamarilla (Larus cachinnaus), el ánade real (Anas platyrhynchos), el chorlito dorado común (Pluvialis apricaria), la garza real (Ardea cinerea), la garceta común (Egretta garzetta) y el porrón común (Aythya ferina).

Además existe gran número de ejemplares córvidos o passeriformes.

Hay las distintas especies de mugílidos como el Pardete o la Lisa (Liza aurata), la Anguila (Anguilla anguilla) y el Salmonete de fango (Mullus sp.) son peces típicos de fondos cubiertos de limo.

Otras especies de peces presentes son la sula (Atherina presbyter), el mule (Mufil cephalus), la cabra (Serranus cabrilla), el sargo (Diplodus sargo), la julia (Coris julis), los chaparrudos (Gobius niger), el cabracho (Scorpaena scrofa), e incluso la lubina (Dicentrarchux labrax).

Además de estas especies de peces, en las aguas próximas al área de estudio es posible localizar diversas especies de Crustáceos (Palaemon serratus, Crangon crangon, Eriphia verrucosa, Xantho incisus Carcinus maenas, Macropipus puber, Pachygrapsus marmoratus, Upogebia deltaura, Diogenes pugilator), cefalópodos (Sepia officinalis, Loligo vulgaris), nemertinos, como el Cerabratulus marginatus, anélidos (Nereis diversicolor y Myxicola infundibulum), moluscos (Venerupis decussatus, Venerupis pullastras, Venus verrucosa, Venerupis aureus, Cardium edule, Mitylus edulis, Solen siliqua, Littorina littorea,

Las medidas protectoras a tomar en cuenta son:

- A la hora de diseñar la estructura se ha tenido en cuenta el impacto que tendría un mayor número de pilas.
- Las cunetas y obras de drenaje longitudinal se realizarán de forma adecuada para permitir que los anfibios, reptiles y micromamíferos que caigan en ellas puedan escapar.
- En el caso de las arquetas de entrada al sistema de drenaje y sifones, los dos lados orientados en la dirección del flujo del agua deben tener, igualmente, una pendiente máximade 30º y superficie rugosa.
- Las pantallas antirruido son utilizadas para evitar un estrés por el ruido a los animales, pero como ya se ha indicado en el apartado de las medidas contra el ruido no se considera adecuada su instalación.

### 5.3.8. MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Se analizarán en el correspondiente Anejo.

### 5.3.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIAL

Durante la construcción y explotación de la nueva infraestructura se asegurará la continuidad de los servicios existentes, sobre todo en la fase de construcción las conexiones con las carreteras actualmente en servicio. En el Anejo de Reposición de servicios afectados se definen estos aspectos.

El trazado garantiza la permeabilidad territorial en la fase de explotación.

Se posibilitarán los accesos a las propiedades y a las calles intersecadas. La conexión con la red viaria existente se realiza a través de las glorietas.

Se han incluido aceras para el tránsito de peatones, teniendo en cuenta además que a la altura de la Glorieta de la Cerrada existe un camino peatonal que bordea la ría.

### 5.3.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

El trazado del tramo proyectado entre La Cerrada y el Crucero de Boó no va a suponer ninguna alteración sobre los elementos arqueológicos conocidos.

Las posibilidades de localizar restos de algún yacimiento arqueológico no son descartables en ningún punto del trazado, dada la cercanía en ambos nudos de elementos patrimoniales catalogados.

Por ello, se ha estimado necesaria la realización de un seguimiento arqueológico de las obras en su fase de movimiento de tierras, en todo el trazado previsto y sobremanera en los tramos iniciales y finales del trazado, por parte de un técnico cualificado.

Si durante los diferentes trabajos de ejecución de las obras apareciesen restos u objetos de interés arqueológico o cultural, se paralizarán las obras y se procederá a dar inmediato aviso a la Dirección de Obra y a la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte de acuerdo con lo establecido en el artículo 84 de la Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria para su valoración e indicación de las actuaciones procedentes.

### 5.3.11. MEDIDAS PARA LA RESTAURACIÓN

Se trata de propuestas de actuación de defensa contra la erosión y recuperación ambiental e integración paisajística en la totalidad de los elementos directamente asociados a la obra. Asimismo se contempla la restauración de otros elementos asociados indirectamente caso de las áreas utilizada como vertedero, caminos de obra, zonas de acopios o parques de maquinaria e instalaciones auxiliares. Tales medidas son:

- Todas las siembras y plantaciones propuestas se realizarán con especies propias de las zonas, teniendo en cuenta las características físicas y de vegetación del entorno inmediato.
- Se procederá al reperfilado de todos los taludes de desmonte y terraplén ejecutados para eliminar las aristas y perfiles rectilíneos adoptando formas suaves y redondas. De igual forma se ejecutará la revegetación mediante hidrosiembra de los planos inclinados y la ejecución de plantaciones entre bermas.
- Los caminos de tierra construidos para el acceso a las obras y las zonas de emplazamiento de vehículos y materiales que no sean necesarios una vez finalizadas aquellas habrán de ser inutilizados y se realizará la restauración paisajística de los terrenos afectados. Los que hayan de permanecer en servicio serán objeto de actuaciones de integración paisajística.

## 6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Dicho programa vigilará los impactos negativos sobre lo que se ha impuesto medidas correctoras. Sus objetivos generales:

- Velar para que la actividad se realice según el proyecto y según las condiciones en que se ha autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección adoptadas
- Verificar la exactitud y corrección de la evaluación de impacto ambiental realizada.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de todos los estudios siguientes y el control de la calidad ambiental correrá por cuenta del contratista, no siendo objeto de abono independiente. Será el director de obra quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

## 6.1. LA METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para cada aspecto a vigilar hay que definir:

- Indicador de realización; variable que expresa el grado de cumplimiento de una medida de mejora ambiental
- Indicador de comprobación; variable que se puede medir de forma cuantitativa o una comprobación visual de experto. Se deberá tener referencia cero del indicador en la situación preoperacional y de la predicción realizada en el Estudio de Impacto Ambiental con proyecto. Mide el efecto producido por el impacto. Se satisface con el control que la dirección de obra realiza sobre el cumplimiento del pliego de prescripciones técnicas particulares y los planos durante la propia obra y periodo de garantía.
- Umbral de alerta; valor de indicador que muestra una evolución negativa del impacto sin llegar a ser inadmisible permitiendo actuar para recuperar la calidad.
- Umbral inadmisible
- Programa de muestreo
- Protocolos: método de recogida de muestras, analíticas y mediciones.
- Medidas de contingencia; conjunto de medidas que se pondrán en práctica cuando se sobrepase el nivel de alerta del indicador de comprobación.

## 6.2. MISIONES DEL CONTRATISTA

- Designación de una persona como interlocutor continuo con la dirección de obra responsable de la ejecución del programa de vigilancia ambiental que, sin perjuicio de las funciones del director de obra previstas en la legislación de contratos del estado, se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, la ejecución del programa de vigilancia ambiental y de la emisión de los informes técnicos periódicos. A tal efecto, el plan de aseguramiento de la calidad de la obra deberá especificar el equipo responsable de la dirección ambiental de obra.
- Redacción de estudios ambientales de alternativas y planes de restauración y de revegetación de emplazamientos para plantas auxiliares (hormigonado, machaqueo, etc.) y otros depósitos temporales de materiales o de sobrantes, si hubiera cambios respecto a lo previsto en el proyecto de construcción.
- Cumplir el plan de gestión y actuaciones con la tierra vegetal procedente de la explanación.
- Previsión de medidas de precaución adoptadas para la salvaguarda en obras de las riberas que no deban ser ocupadas.
- Cuidados con las superficies de rellenos y pies de taludes en relleno para que no queden con grandes piedras sueltas que no puedan ser cubiertas con tierra.
- Redacción de informes mensuales de los contratistas a la dirección de la obra
- Mantener a pie de obra a un arqueólogo, al menos, durante los momentos de apertura de excavaciones y remoción de tierras.

## 6.3. MISIONES DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.

- Desarrollar y vigilar el desarrollo del proyecto y el desarrollo y cumplimiento del programa de vigilancia ambiental y de las medidas correctoras incluidas en el estudio de impacto ambiental.
- Estudiar e informar sobre todas las cuestiones ambientales que se susciten por modificaciones o ajustes del proyecto o por la aparición de elementos del entorno no bien identificados.
- Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de superficies nuevas, con su acondicionamiento y con el tratamiento vegetal.
- Contactar con el contratista en los momentos del replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.
- Redacción del programa de vigilancia ambiental definitivo

| ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE** | **ASPECTO** | **OBJETIVO** | **ACTUACIONES** | **LUGAR** | **PERIODICIDAD** | **PERSONAL** | **MEDIDA CORRECTORA** |
| VIGILANCIA DE LA ACTIVIDAD DE OBRAS | **Eficacia del jalonamiento de obra** | Garantizar las prescripciones y la eficacia | Observación regular del estado | Toda la superficie del perímetro de jalonamiento | Al inicio de las obras y cada mes durante la fase de construcción | Dirección de obra o asistencia técnica ambiental | Paralización inmediata de las actividades realizadas fuera de la zona señalada de obras, valoración del deterioro y restauración |
| | **Control de la ubicación y extensión de la ocupación temporal** | Garantizar el cumplimiento de las prescripciones | Comprobación directa de la ubicación, extensión actual y probable futura y ocupación | Todas aquellas zonas ocupadas temporalmente con las obras | Al inicio de las obras y cada mes durante la fase de construcción | Dirección de obra o asistencia técnica ambiental | Levantamiento de la zona ocupada indebidamente y restitución del suelo y vegetación |
| | **Seguimiento arqueológico de las obras** | Garantizar la no afección a elementos de valor arqueológico. | Supervisión de la fase de movimiento de tierras | Todas las superficies afectadas por desbroce y movimiento de tierras | Continua | Técnico/a arqueólogo/a con experiencia en trabajo de campo | Paralización inmediata de las obras y Valoración por parte de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte |
| | **Control de la eficacia de las barreras de retención** | Garantizar la no afección de causes | Comprobación directa del estado, funcionamiento y capacidad | Zonas de instalación | Semanal durante la fase de construcción | Dirección de obra o asistencia técnica ambiental | Redimensionar, reponer o relocalizar la barrera |
| | **Control de vertidos en la zona de obra** | Evaluar las posibles afecciones por arrastres, vertidos o derrames | Comprobación directa | Zona de obras y 5 metros a su alrededor | Semanal durante la fase de obras | Dirección de obra o asistencia técnica ambiental | Retirada y limpieza del área afectada por arrastres, derrames y/o vertidos |
| | **Control de la gestión en obra de residuos peligrosos** | Garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a la gestión de los residuos peligrosos | Inspección directa de los elementos potencialmente productores de residuos, de su gestión y almacenamiento en obra y de su recogida por el gestor autorizado | Todos los elementos y actividades potencialmente productores de este tipo de residuos | Semanal durante la fase de obras | Dirección de obra o asistencia técnica ambiental | Detención de las actividades generadoras de la afección hasta su puesta a punto |

| ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE** | **ASPECTO** | **OBJETIVO** | **ACTUACIONES** | **LUGAR** | **PERIODICIDAD** | **PERSONAL** | **MEDIDA CORRECTORA** |
| | **Control de la calidad del agua durante la obra** | Garantizar la conservación de la calidad existente de las aguas en los cauces afectados | Análisis experimental de la calidad de las aguas en puntos situados aguas arriba y aguas abajo del paso del trazado del vial proyectado por los cauces | Puntos situados aguas arriba y aguas abajo del paso del trazado del vial proyectado por los cauce | Mensual hasta la recepción provisional de las obras | Organismo de control autorizado | Detención de la actividad de obra que se haya identificado como causante del deterioro |
| | **Control de la emisión de polvo durante la obra** | Evaluar las posibles afecciones por generación de polvo | Comprobación directa | Entorno directamente afectado por las obras de construcción del vial y 50 m alrededor | Diario durante la fase de obras | Dirección de obra o asistencia técnica ambiental | Revisión y redimensionamiento de las medidas adoptadas |
| **VIGILANCIA DE LAS MEDIDAS DE RESTAURACIÓN** | | Garantizar la eficacia de la revegetación | Observación del desarrollo del tapiz herbáceo y de los pies arbustivos y arbóreos | Áreas sometidas a medidas de revegetación | Dos meses después de la restauración y cada año durante tres años | Ingeniero de Montes o Forestal o Agrícola, Biólogo | Restauración del área deteriora |
| ACTUACIONES DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN | **Vigilancia de la afección a la fauna** | Evaluar y controlar los posibles efectos sobre la fauna | Censos anuales de población de, al menos, una especie indicadora de anfibios, reptiles y mamíferos | Banda de 500 metros, a un lado y otro de la vía | Anualmente en primavera | Zoólogo con experiencia en realización de censos de fauna | Medidas oportunas para mejorar la permeabilidad de la vía |
| | **Seguimiento de los niveles sonoros** | Seguir la evolución de los niveles sonoros | Medición de niveles sonoros | A dos metros de la fachada de las edificaciones residenciales próximas a la vía y a la altura del segundo piso | Trimestralmente durante los tres primeros años | Personal cualificado con experiencia en medición de niveles sonoros | Rediseño de las medidas correctoras. |

# ANEXO Nº1 – DECLARACIÓN DE IMPAC TO AMBIENTAL

**RESOLUCIÓN de 22 de marzo de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del estudio informativo "conexión de la N-635 con la ronda de la comarca de la bahía de Santander", de la Dirección General de Carreteras.**

## 1. TEXTO

El Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por el Real Decreto-ley 9/2000, de 6 de octubre, y su Reglamento de ejecución aprobado por Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, establecen la obligación de formular declaración de impacto ambiental, con carácter previo a la resolución administrativa que se adopte para la realización o, en su caso, autorización de las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos a las citadas disposiciones. De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 695/2000, de 12 de mayo, y en el Real Decreto 1415/2000, de 21 de julio, por los que se establece la estructura orgánica básica y la atribución de competencias del Ministerio de Medio Ambiente, corresponde a la Secretaria General de Medio Ambiente la formulación de las declaraciones de impacto ambiental de competencia estatal, reguladas por la legislación vigente. Conforme al artículo 13 del Reglamento, la Dirección General de Carreteras remitió, con fecha 18 de noviembre de 1991, a la antigua Dirección General Política Ambiental la memoria-resumen del proyecto de "conexión de la N-635 con la ronda de la bahía de Santander", con objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Recibida la Memoria-resumen, la Dirección General de Política Ambiental estableció un período de consultas a personas, instituciones y administraciones, sobre el impacto ambiental del proyecto.

En virtud del artículo 14 del Reglamento, con fecha 4 de marzo de 1992, la Dirección General de Política Ambiental dio traslado a la Dirección General de Carreteras de las respuestas recibidas. La relación de organismos consultados, así como una síntesis del contenido de las respuestas recibidas, se recoge en el anexo I. La Dirección General de Carreteras sometió al proyecto y el estudio de impacto ambiental, conjuntamente, a trámite de información pública, mediante anuncio en el "Boletín Oficial del Estado" de 16 de enero de 1998, en virtud de lo establecido en el artículo 15 del Reglamento.

Finalmente, conforme al artículo 16 del Reglamento, con fecha 15 de junio de 1999, la Dirección General de Carreteras remitió a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental el expediente, consistente en el documento técnico del proyecto, el estudio de impacto ambiental y el resultado de la información pública.

El anexo II contiene los datos esenciales del proyecto.

El anexo III recoge los aspectos más destacados del estudio de impacto ambiental.

El anexo IV es resumen del resultado del trámite de información pública.

En consecuencia, la Secretaría General de Medio Ambiente, en el ejercicio de las atribuciones conferidas por el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por el Real Decreto-ley 9/2000, de 6 de octubre, y los artículos 4.2, 16.1 y 18 del Reglamento de ejecución aprobado por Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, formula únicamente a efectos ambientales, la siguiente declaración de impacto ambiental sobre el proyecto "conexión de la N-635 con la ronda de la bahía de Santander".

### 1.1. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Examinada la documentación contenida en el expediente, la Secretaría General de Medio Ambiente considera ambientalmente viable la alternativa elegida en el estudio informativo, siempre y cuando en la ejecución del proyecto se observen las recomendaciones contenidas en el estudio de impacto ambiental y se cumplan las condiciones que a continuación se exponen:

1. Mantenimiento de la permeabilidad territorial

Durante la construcción y explotación de la nueva infraestructura se asegurará la continuidad de los servicios existentes, de acuerdo a lo dispuesto en el estudio de impacto ambiental, poniendo especial atención, sobre todo en la fase de construcción, a las conexiones con las carreteras actualmente en servicio, como son, la N-635, crucero de Boó, S-440, S-436, accesos al Polígono Industrial de Guarnizo y

S-432. Asimismo, habrá que prestar especial atención a la intersección con el ferrocarril en la zona donde se inicia el proyecto.

Igualmente, dado que una parte del proyecto se desarrolla por zonas urbanas se posibilitarán los accesos a las propiedades y a las calles intersectadas.

2. Protección del sistema hidrológico

En la zona afectada por el proyecto, no existen grandes corrientes fluviales, sino pequeños arroyos que en su salida forman diversas rías, destacando entre éstas las rías de Boó y Solía, directamente afectadas por el proyecto y la ría de San Salvador, que conjuntamente con las otras dos forman en su confluencia la ría de Astillero. Por lo tanto, con el fin de no afectar al sistema hidrológico anteriormente descrito, no se ubicarán parques de maquinaría, ni instalaciones auxiliares de obra en aquellas zonas que puedan afectar a dicho sistema, ya sea directamente o por escorrentía o erosión.

Se instalarán balsas de decantación en la zona de instalaciones y parque de maquinaría, así como barreras de retención en todos los tramos del trazado que, en su caso, discurran próximos a los ríos y arroyos antes citados.

Se realizará un seguimiento analítico de las aguas procedentes de las balsas de decantación para evitar el impacto derivado de posibles vertidos contaminantes sobre las aguas superficiales. El agua que salga de las mismas podrá ser vertida a los cursos de agua y barrancos, siempre que no sea sobrepasado el valor establecido por la legislación vigente relativa a los vertidos. En caso de no ser así, deberá tratarse el agua por un sistema de coagulación y floculación antes de su vertido. Los residuos como aceites, combustibles, cementos, etcétera, procedentes de la zona de instalaciones durante la fase de construcción, se gestionarán según la normativa aplicable. En ningún caso se verterán dichos residuos al terreno o a los cursos de agua.

Se minimizará la franja de afección a las riberas de las rías, cruzadas por el eje, ría de Boó entre los puntos kilométricos 0,200 y 0,300, y la ría de Solía, entre los puntos kilométricos 1,200 y 1,400, ocupándose la anchura estrictamente necesaria de actuación en torno al eje de la vía que permita la construcción de la misma. Asimismo, se procederá, en su caso, a la restauración posterior de los cursos atravesados, tanto morfológica como vegetalmente, en una longitud aguas arriba y aguas abajo del mismo que supere la franja de afección estricta, o bien, dada la situación de deterioro en que se encuentran actualmente las dos rías, se mantendrán los contactos oportunos con los Ayuntamientos responsables, con el fin de coordinar las actuaciones y no interferir en los planes de saneamiento de las rías planteadas o que en un futuro se pudieran plantear.

3. Prevención del ruido

El proyecto se sitúa en una zona eminentemente industrial, que está sometida a unos niveles de tráfico importantes, con un porcentaje elevado de vehículos pesados, por lo que en principio es de prever niveles de ruido de cierta consideración.

Por ello, antes del inicio de las obras se realizará un estudio acústico que desarrolle las medidas de protección acústicas necesarias para conseguir que se alcancen los objetivos de calidad señalados en la presente Condición. Dicho estudio considerará especialmente, la proximidad de la nueva infraestructura a las siguientes zonas:

Crucero de Boó:

Viviendas situadas entre el crucero de Boó y el polígono de Guarnizo, en especial las situadas a la altura del punto kilométrico 0,200, de la alternativa A-3.

Polígono de Guarnizo:

Viviendas situadas al final del proyecto en el entronque con la S-432. Asimismo, se analizarán los niveles sonoros y se diseñarán, en su caso, protecciones para aquellos terrenos calificados como urbanos o urbanizables en los planeamientos urbanísticos.

Los objetivos de calidad para niveles de inmisión sonora máximos originados por la variante serán los siguientes, medidos a dos metros de la fachada, y para cualquier altura de las edificaciones:

Zonas residenciales:

Leq (de siete a veintitrés horas) menor que 65 dB (A).

Leq (de veintitrés a siete horas) menor que 55 dB (A).

Zonas industriales, comerciales o empresariales:

Leq (de siete a veintitrés horas) menor que 75 dB (A).

Leq (de veintitrés a siete horas) menor que 75 dB (A).

Zonas hospitalarias:

Leq (de siete a veintitrés horas) menor que 55 dB (A).

Leq (de veintitrés a siete horas) menor que 45 dB (A).

Centros educativos, religiosos, parques y áreas deportivas:

Leq (de siete a veintitrés horas) menor que 55 dB (A).

Leq (de veintitrés a siete horas) menor que 55 dB (A).

4. Protección del patrimonio histórico-artístico y arqueológico

El proyecto de construcción deberá incluir el resultado de una prospección arqueológica intensiva a lo largo de la traza, y en anchura suficiente, que abarque también zonas auxiliares como vertederos, áreas de instalaciones, accesos, etc. Dichos trabajos arqueológicos deberán estar suscritos por un arqueólogo competente, previa presentación de un programa detallado de intervención y de la autorización del mismo por parte de la Consejería de Cultura y Deportes de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Asimismo, en el programa de vigilancia ambiental se contemplará el seguimiento de las labores de movimiento de tierras, así como la supervisión de los trabajos arqueológicos por parte de dicho organismo competente, siendo seguidos los procesos previos y de proyecto por un arqueólogo autorizado.

Se evitará toda afección a los yacimientos inventariados en el Estudio de Impacto Ambiental, en especial aquellos que se encuentran más próximos a la traza y enumerados en el citado estudio como:

1. Estructura tumoliforme de Guarnizo.

2. Corte de la carretera que sube del polígono de Guarnizo a la ermita

de los Remedios.

4. Trinchera de la "Guerra Carlista".

6. Hallazgo cercano a Muslera.

5. Localización de canteras, zonas de préstamo, vertederos e instalaciones auxiliares

Se emplearán únicamente aquellas zonas de préstamo, canteras y graveras que dispongan de la preceptiva autorización y contengan el consiguiente proyecto de restauración. En caso contrario, se deberá presentar la documentación necesaria ante la autoridad ambiental competente para su oportuna tramitación.

La ubicación de los vertederos, aunque según el proyecto con la alternativa elegida no serán necesarios, destinados a albergar los materiales sobrantes de la excavación no se podrán establecer en:

a) Puntos de interés geológico o geomorfológico.

b) Zonas bióticas de interés singular.

c) Zonas de afección a los yacimientos arqueológicos.

d) Aluviales de los ríos existentes en la zona afectada.

El emplazamiento de los vertederos, se decidirá de acuerdo con las conclusiones de un estudio específico en el que se valoren las afecciones ambientales de las diferentes alternativas de emplazamiento.

Se deberá prestar especial atención a los materiales que se extraigan del llamado "vertedero de Camargo", así como de la escombrera localizada algo más al sur.

Como se indica en el estudio de impacto ambiental, el citado vertedero ocupa una marisma desecada de la margen norte de la ría del Carmen.

Los vertidos de residuos en la zona, fueron iniciados por el Ayuntamiento de Camargo en 1979, siendo clausurado en 1980.

Los vertidos se realizaron con una dirección oeste-este, por lo que la zona que puede verse afectada por la construcción de la nueva vía es la que tiene los residuos más antiguos.

El tipo de residuos depositados, por su origen, es asimilable a residuos sólidos urbanos, aunque no es descartable la presencia de residuos de origen industrial vertidos de variedad de actividades industriales existentes en las cercanías del vertedero, es difícil determinar a priori la cantidad y tipología de los materiales vertidos.

Por ello, dada la incertidumbre sobre la procedencia de los residuos depositados en este vertedero, se hace necesario la caracterización del material a extraer, con el objeto de definir su forma de gestión y lugar de depósito.

Con este fin, antes del inicio de las obras, se tomará una muestra representativa en la zona del vertedero donde se van a realizar las obras y se realizarán los análisis oportunos de acuerdo con la normativa vigente al respecto.

Una vez analizada la muestra, si los resultados determinasen que el material es un residuo peligroso su tratamiento y deposición deberá ser realizado por un gestor autorizado, de acuerdo con la normativa vigente y las directrices que al respecto establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

El citado estudio especifico analizara la posibilidad de utilizar las canteras abandonadas como zonas de vertido. El proyecto de construcción incluirá en su documento de planos y, por tanto, con carácter contractual, un plano de localización de todas las instalaciones auxiliares de obra, así como de las zonas de exclusión, donde quedará expresamente prohibida cualquier actividad asociada a la obra.

6. Protección de la fauna y de la vegetación

A pesar de que el entorno inmediato del proyecto no presenta una gran riqueza faunística por ser una zona muy humanizada, existen, sin embargo, puntos donde la proximidad de masas vegetales más naturales confieren cierto valor faunístico al territorio afectado. En este sentido, cabe destacar la ocupación de juncal-cañaveral, valioso como biotopo de interés faunístico (área húmeda en el arroyo junto al polígono industrial).

Otro punto frágil es el cruce de la ría de Solía donde aunque no existe una vegetación de marisma desarrollada se trata de un área con alto potencial biológico.

En el caso de la ría de Boó, dada la situación de degradación en que se encuentra en la actualidad, la afección real será mínima.

Con el fin de proteger a la fauna y vegetación del entorno de la nueva vía y permitir su pervivencia y movilidad, se adoptarán las siguientes medidas que deberán ser convenientemente diseñadas e incorporadas al proyecto de construcción:

a) Adecuación de cunetas y obras de drenaje longitudinal.-Dado el riesgo para anfibios, reptiles y pequeños mamíferos de quedar atrapados en cunetas, arquetas y otras obras de drenaje, éstas se diseñarán de forma que sea posible su escape, mediante rampas u otros dispositivos similares.

b) Adecuación de las obras de drenaje transversal como pasos de fauna de animales de pequeñas dimensiones mediante la adecuación de su diseño, que deberá prever la construcción de rampas de entrada y salida, así como de un resalte longitudinal que independice la circulación del agua y de los

animales para asegurar su potencial utilización a lo largo de todo el año. Se revegetarán las entradas y salidas de estas obras de drenaje.

c) Limitaciones temporales.-Se evitará la ejecución de desbroces y voladuras durante el período de cría de las principales especies animales que se desarrollen en la zona de actuación. Con carácter general se evitarán los trabajos nocturnos en las zonas urbanas.

d) Antes del comienzo del desbroce se realizará el jalonamiento de la franja de expropiación, que definirá la superficie de ocupación tanto de la futura obra como de las instalaciones auxiliares y de los caminos provisionales de obra, para que la circulación de la maquinaría y del personal se restrinja a la zona acotada. Las señales utilizada para el jalonamiento se revisarán periódicamente durante las obras para asegurar el mantenimiento de su funcionalidad.

e) Se recuperará la capa superior de tierra vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por las obras para su posterior reutilización en los procesos de restauración. Los suelos fértiles así obtenidos se acopiarán durante la fase de construcción en montones de altura no superior a 1,5 metros para facilitar su aireación y evitar su compactación.

Para facilitar los procesos de colonización posterior se establecerá un sistema que garantice el mantenimiento de sus propiedades mediante siembra, riego y abonado periódico. Con carácter general, se utilizará preferentemente este sustrato sobre las superficies a revegetar.

f) Se procederá a la revegetación mediante siembras y/o plantaciones de todas las superficies técnicamente viables, tales como los taludes, las áreas de ocupación temporal y los vertederos, previa adecuación de su superficie mediante las técnicas culturales oportunas como el laboreo de los suelos compactados o la regulación del terreno.

g) Las actuaciones de restauración y recuperación ambiental de áreas afectadas por las obras se simultanearán con las actuaciones propias de la construcción de la vía. A este fin, se redactará un Plan de Obra en el que se establecerá la coordinación espacial y temporal de ambas actuaciones, con el fin de evitar los riesgos de erosión producidos por la lluvia y de asegurar la eficacia de las medidas de restauración.

7. Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

Se redactará un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de la obra, desarrollando lo esbozado en el estudio de impacto ambiental con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de las obras.

El proyecto considerará toda la longitud de actuación del trazado (desmontes, terraplenes, viaductos), así como áreas de vertedero, préstamos si es que son necesarios, viario de acceso a la obra, parque de maquinaria y otras instalaciones temporales.

Los taludes se diseñarán en función de los elementos geotécnicos de seguridad y paisajísticos de la zona tenidos en cuenta en el Estudio de Impacto Ambiental. La morfología resultante para taludes de desmonte y terraplén será preferentemente, y siempre que sea técnicamente viable, 3H:2V, de modo que sea posible su revegetación. En cualquier caso, los desmontes no serán superiores a 1H:2V, salvo que se produzca un impacto por la ocupación del suelo que no compense las ventajas de taludes más tendidos.

Se elaborará en el proyecto constructivo un plan de gestión de tierra vegetal en el que se contemplará la retirada selectiva de la capa más superficial del suelo en los movimientos de tierras, que tras su acopio y mantenimiento, se reutilizará en la restauración vegetal del trazado y de las superficies ocupadas por las instalaciones temporales utilizadas en la fase de construcción.

Todas las actuaciones contenidas en el referido proyecto se coordinarán y simultanearán, espacial y temporalmente, con las propias de la construcción de la vía. Asimismo, su total ejecución se llevará a cabo con anterioridad a la emisión del acta de recepción provisional de la obra.

8. Seguimiento y vigilancia

Se redactará un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento y control de los impactos, así como de la eficacia de las medidas correctoras establecidas en el estudio de impacto ambiental y en el condicionado de esta declaración.

El programa de vigilancia ambiental desarrollará la totalidad de los controles propuestos por el estudio de impacto ambiental. En el programa se establecerá el modo de seguimiento de las actuaciones y se describirá el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión. Para ello el Programa detallará, para cada factor ambiental objeto de seguimiento, los siguientes términos:

Objetivo del control establecido.

Actuaciones derivadas del control.

Lugar de la inspección.

Periodicidad de la inspección.

Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico.

Parámetros sometidos a control.

Umbrales críticos para esos parámetros.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos.

Documentación generada por cada control.

Los informes deberán remitirse a la Dirección General de Calidad y

Evaluación Ambiental a través de la Dirección General de Carreteras, que acreditará su contenido y conclusiones.

La Dirección General de Carreteras, como responsable de la ejecución del programa de vigilancia ambiental y de sus costes, dispondrá de una dirección ambiental de obra que, sin perjuicio de las funciones del director facultativo de las obras previstas en la legislación de contratos de las Administraciones Públicas, se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del programa de vigilancia ambiental y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de la presente declaración. Igualmente, el plan de aseguramiento de la calidad del proyecto dispondrá, en las fases de oferta, inicio, desarrollo de las obras y final, dentro de su estructura y organización, de un equipo responsable del aseguramiento de la calidad ambiental del proyecto. El programa incluirá la remisión de los siguientes informes:

a) Antes del inicio de las obras:

Plan de seguimiento ambiental, para la fase de obras, presentado por la asistencia técnica a la dirección de obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

Plan de aseguramiento de la calidad, en lo que se refiere a calidad ambiental, presentado por el contratista adjudicatario de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

b) Informe paralelo al acta de comprobación del replanteo.

c) Informes periódicos semestrales durante toda la fase de obras:

Medidas de mantenimiento de la permeabilidad territorial, a que se refiere la condición 1.

Medidas de protección hidrológica, a que se refiere la condición 2.

Resultado del seguimiento arqueológico de las obras, a que se refiere la condición 4.

Medidas de protección para la población en la explotación de zonas de préstamos y vertederos, a que se refiere la condición 5. Medidas de protección para la fauna y la vegetación, a que se refiere la condición 6.

d) Antes de la emisión del acta de recepción de las obras:

Informe sobre la continuidad de los servicios existentes realmente mantenidos, de acuerdo con la condición 1.

Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico e hidrogeológico realmente ejecutadas, a que se refiere la condición 2.

Informe sobre las medidas de protección acústica realmente ejecutadas, a que se refiere la condición 3.

Informe sobre las actuaciones de protección del patrimonio arqueológico y cultural realmente ejecutadas, a que se refiere la condición 4.

Informe sobre el emplazamiento de canteras, zonas de préstamo si es que existen, vertederos e instalaciones auxiliares, de acuerdo con la condición 5.

Informe sobre las medidas de protección de la fauna y la vegetación, especialmente lo referente a endemismos, realmente ejecutadas, según lo dispuesto en la condición 6.

Informe sobre las medidas relativas a la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra realmente ejecutadas, a que se refiere la condición 7.

Plan de seguimiento ambiental para la fase de explotación.

e) Anualmente y durante tres años, a partir de la emisión del acta de recepción de las obras:

Informe sobre niveles sonoros, a que se refiere la condición 3.

Informe de la eficacia de las medidas expuestas en la condición 6.

Informe sobre el estado y progreso de las áreas de recuperación incluidas en el proyecto, a que se refiere la condición 7.

Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

Del examen de esta documentación por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental podrán derivarse modificaciones de las actuaciones previstas, en función de una mejor consecución de los objetivos de la presente declaración.

9. Documentación adicional

La Dirección General de Carreteras remitirá a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, antes de la contratación de las obras, un escrito certificando la incorporación en la documentación de contratación de los documentos y prescripciones que esta declaración de impacto ambiental establece y un informe sobre su contenido y conclusiones.

Los documentos referidos son los siguientes:

Medidas relativas al aseguramiento del tráfico y los servicios existentes durante la fase de construcción y la de explotación a que se refiere la condición 1.

Medidas relativas a la protección del sistema hidrológico a que se refiere la condición 2.

Estudio de previsión de ruido, y proyecto de medidas de protección acústica, a que se refiere la condición 3.

Memoria final de la prospección arqueológica y programa de actuación para el caso de afloramiento de algún yacimiento arqueológico no inventariado a que se refiere la condición 4.

Emplazamiento de préstamos si es que existen, vertederos e instalaciones auxiliares, y, en su caso, estudio específico de nuevos emplazamientos con cartografía de zonas de exclusión, a que se refiere la condición 5.

Medidas relativas a la protección de la fauna y de la vegetación a que se refiere la condición 6.

Proyecto de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de la obra a que se refiere la condición 7.

Programa de vigilancia ambiental y equipo responsable de la dirección ambiental de obra, a que se refiere la condición 8.

10. Financiación de las medidas correctoras

Todos los datos y conceptos relacionados con la ejecución de medidas correctoras, contempladas en el estudio de impacto ambiental y en estas condiciones, figurarán en el proyecto de construcción, justificadas en la memoria y anexos correspondientes, estableciendo su diseño, ubicación y dimensiones en el documento de planos ; sus exigencias técnicas en el pliego de prescripciones técnicas, y su definición económica en el documento de presupuesto del proyecto. También se valorarán y proveerán los costes derivados del plan de vigilancia ambiental.

Lo que se hace público para general conocimiento, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 22 del Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86 de 28 de junio, modificado por el Real Decreto-ley 9/2000, de 6 de octubre, de Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid, 22 de marzo de 2001.-La Secretaria general de Medio Ambiente, Carmen Martorell Pallás.

ANEXO I

Consultas sobre el impacto ambiental del proyecto

Respuestas

Relación de consultados recibidas

Delegación del Gobierno en la Comunidad Autónoma de Cantabria . . . . . X

Presidencia del Consejo de Gobierno de la Diputación Regional de Cantabria . . . . . X

Dirección Regional del Medio Ambiente. Consejería de Ecología, Medio Ambiente y Ordenación de la Diputación Regional de Cantabria -ICONA . . . . . X

Confederación Hidrográfica del Norte . . . . . X

Junta del Puerto de Santander . . . . . X

Departamento de Geografía . . . . . .

-Facultad de Ciencias . . . . . .

-Cátedra de Ecología Aplicada a Obras Públicas . . . . . .

-Cátedra de Urbanismo . . . . . .

-Ayuntamiento de Santander . . . . . .

-ARCA . . . . . .

-Coordinadora para la Defensa del Litoral y las Tierras de

Cantabria . . . . . .

-ADENA-Santander . . . . . .

-CODA . . . . . .

-AEDENAT . . . . . .

-FAT . . . . . .

-ADENA . . . . . .

El contenido ambiental más significativo de las respuestas recibidas es el siguiente:

La Delegación del Gobierno en la Comunidad Autónoma de Cantabria, Considera que no existe inconveniente en la realización del proyecto:

"Conexión N-635 con la Ronda de la Comarca de la bahía de Santander", siempre que su ejecución garantice el respeto al entorno ambiental y se adopten medidas correctoras.

La Diputación Regional de Cantabria estima que el trazado del proyecto afecta a la zona marismeña del Moreno que representa un ecosistema de ribera, caracterizado por abundar los alisos, arbustos, acacias, sauces.

Esta zona posee un nivel freático muy elevado, característica necesaria para la viabilidad de la vegetación encontrada.

Considera la conservación de la vegetación de la zona como prioritaria debido a la escasez de estos ecosistemas y la diversidad de especies existentes, así como por su gran interés ornitológico.

El Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza no realiza ningún tipo de sugerencias a la consulta que se le planteó.

La Confederación Hidrográfica del Norte considera necesaria la adopción de medidas para paliar los efectos derivados de las obras realizadas en cauce y extracciones de áridos, así como para vertidos y solicitudes de nuevos aprovechamientos de agua.

Durante la ejecución de la obra en cauces y en zonas sujetas a algún tipo de servidumbre se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar un enturbamiento considerable de las aguas, además será necesario utilizar siembras de madera para evitar la erosión de los terraplenes evitando el arrastre de materiales hacia las aguas.

También será conveniente el uso de escollera para proteger aquellos terraplenes que puedan ser alcanzados por avenidas.

Toda ejecución de cortas y desvíos de cauces deberá ir acompañado de medidas que protejan la fauna piscícola.

En lo relativo a las extracciones de áridos y solicitudes de aprovechamiento de agua para su uso en la obra, la Confederación Hidrográfica recuerda la necesidad de su autorización administrativa, que estará condicionada, a que los yacimientos de áridos no ocupen zonas de masas arbóreas densas o de freza.

Respecto a los vertidos sólidos no está permitido el vertido o depósito de materiales en el río o en sus márgenes, por último la autorización para verter aguas residuales dependerá del mencionado organismo.

La Confederación Hidrográfica del Norte se reserva la posibilidad de realizar un nuevo informe en el que se analicen más detalladamente los aspectos ambientales, una vez redactado y analizado el proyecto de referencia.

La Junta del Puerto de Santander estima necesario mantener las condiciones actuales de circulación y renovación del agua de marea en las rías de Boó y Solía.

La Sociedad Española de Ornitología entiende que el proyecto, objeto de análisis, no afecta de modo especial a las Áreas de Importancia Internacional para las Aves.

ANEXO II

Resumen del proyecto

El proyecto, objeto de estudio tiene como fin unir el nudo de la ronda de la Comarca de la bahía de Santander con la S-432, con el polígono industrial de Guarnizo, continuando con la conexión de la S-436 y, finalmente, con el polígono de la Cerrada a la altura del enlace del mismo nombre de la N-635.

El proyecto afecta a los municipios de Camargo, El Astillero y Villaescusa.

Las causas que aconsejan la ejecución del proyecto se exponen a continuación:

Evitar el tráfico pesado originado desde el polígono industrial de Guarnizo por Maliaño, que se dirige al puerto de Santander.

Establecer una conexión entre la ronda de Santander y la autovía Bilbao-Santander.

Habilitar una vía rápida hacia el parque Cabárceno.

Conexión de los polígonos industriales de Guarnizo (municipio de El Astillero) y la Cerrada (municipio de Camargo).

En el Estudio se plantearon nueve alternativas, entre la que se eligió la alternativa A3 por presentar una mejor viabilidad técnica y ser menos gravosa desde el punto de vista ambiental.

El proyecto comienza en el punto kilométrico 3 de la carretera N-635, cruza la vía del tren y la ría de Boó hacia el crucero de Boó en las inmediaciones del polígono industrial de Guarnizo, amplía la actual glorieta, posteriormente esta opción elegida bordea el alto de la Muslera en dirección Sur-Sudoeste atravesando las antiguas balsas de decantación en su extremo más oriental y la ría de Solía y finaliza en la carretera de Liaño en las proximidades del punto kilométrico 1 después de otros 2.250 metros de recorrido.

La longitud total del proyecto es de 3,920 kilómetros, constando de una carretera de dos calzadas de 3,5 metros de anchura cada una y arcenes de 1,5 metros y bermas de 50 centímetros.

La IMD está en torno al valor de 6000.

ANEXO III

Resumen del estudio del impacto ambiental

El estudio en sus epígrafes, se estructura con arreglo a lo establecido en el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 7.

El estudio elabora un inventario ambiental dividido en dos bloques, de un lado el medio físico (geología, edafología, hidrología, vegetación y fauna) y de otro el hábitat humano y aceptación social del proyecto (se omiten las consideraciones socioeconómicas del proyecto por considerar suficientemente justificado el proyecto en el estudio informativo). El estudio recoge las diversas alternativas al proyecto y sus impactos en el entorno.

En la geología de la zona se refleja un efecto negativo traducido en procesos erosivos derivados de los movimientos de tierra. A pesar de que tanto en la alternativa A1 como en la A3 la afección es baja, es en la alternativa A1 donde se presenta una mayor magnitud de impacto derivada de la pérdida de suelo con buena capacidad de uso y presencia de taludes.

Respecto a la hidrología, destacar que en ambas alternativas el impacto durante la fase de construcción es severo, debido a la alteración en la calidad de las aguas, convirtiéndose en moderado durante la fase de explotación sin olvidar los riesgos potenciales derivados de una contaminación accidental.

La vegetación de la zona se encuentra en una situación bastante deteriorada por lo que el impacto del proyecto no resulta de gran intensidad, aunque existe la posibilidad de recuperación de las zonas de marismas y otras áreas de valor ecológico (carrizales, cañaverales y áreas boscosas).

El proyecto presenta una afección negativa en la zona (pérdida de superficie de vegetación y efecto borde), aunque la alternativa A3 es la que menos afecciones produce.

En lo relativo a la fauna de la zona, destacar que la alternativa A3 es la que menos afección tiene, los efectos producidos por el proyecto en su fase de construcción y explotación se concretan en la pérdida y afecciones a biotopos, pérdida de diversidad ecológica por los hábitat afectados y por último pérdida de potencial faunístico. El proyecto no contribuirá a una recuperación de la zona, pero tampoco supone el empeoramiento de la situación actual. Respecto al paisaje, el impacto de la alternativa A1 es moderado por afectar a un entorno de mayor calidad paisajística, siendo la alternativa A3 de impacto compatible a moderado. En la fase de construcción ambas alternativas son de impacto severo pero

reversible, mientras que en la fase de explotación la alternativa A1 es de impacto adverso y permanente pero recuperable, en la alternativa A1 este se vuelve más intenso.

Con referencia a los ruidos derivados del proyecto, el tramo A tiene un impacto sonoro inferior al del tramo B, debido a la menor afección de viviendas en el primero.

Con relación a las opciones A1 y A3, la primera asegura un buen nivel sonoro en las viviendas, y la segunda no llega a alcanzar los niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad.

La afección en ambas opciones es moderada ya que se trata de una zona ya afectada por el ruido derivado del tráfico existente con anterioridad al proyecto.

Respecto a la contaminación atmosférica, en su fase de construcción será de impacto compatible teniendo en cuenta la climatología de la zona y la aplicación de las medidas correctoras, en su fase de explotación el impacto es más negativo, sin embargo se califica como compatible debido a la degradación actual del estado atmosférico en la zona, degradación que será reducida con la realización del proyecto ya que supone una mayor fluidez en la circulación y un mayor distanciamiento de los núcleos urbanos.

Los municipios afectados por el proyecto son Camargo, El Astillero y Villaescusa. Existiendo una incompatibilidad entre el proyecto y el planeamiento del municipio de Astillero debido a que el proyecto afecta a suelo no urbanizable, calificado como ecológico-ambiental, y a suelo industrial.

En lo relativo a las edificaciones y su posible afección por el proyecto, en el municipio de El Astillero existe afección directa a edificaciones por lo que se propone escoger la opción B.

Por otro lado, la alternativa A1 afectaría a una vivienda mientras que de la alternativa A3 no se deriva ninguna afección.

En el estudio se descarta la posibilidad de afecciones directas a los yacimientos arqueológicos-paleontológicos inventariados.

Por último, cabe decir que la aceptación social del proyecto en la zona ha sido positiva, concretamente la alternativa A3 ha sido la elegida por los colectivos y asociaciones de la zona.

El estudio incorpora una serie de medidas correctoras que se complementan con un programa de vigilancia ambiental contenido también en el mismo.

ANEXO IV

Información pública del estudio de impacto ambiental

Durante el trámite de información pública se han presentado las siguientes alegaciones:

Alegaciones de organismos públicos:

Ayuntamiento de Camargo.

Ayuntamiento de Villaescusa.

Ayuntamiento de El Astillero.

Confederación Hidrográfica del Norte de España.

Consejería de Ecología, Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno de Cantabria.

Subdirección General de Planes y Proyectos de Infraestructuras

Ferroviarias.

Asociaciones:

Izquierda Democrática de Cantabria.

Particulares:

Se han presentado diez alegaciones de particulares.

Contenido de las alegaciones

Los aspectos más significativos desde el punto de vista ambiental son los siguientes:

El Ayuntamiento de Camargo propone construir una glorieta en la zona de intersección de la carretera, debido a que el enlace proyectado no resuelve todos los cambios de dirección posible.

Asimismo, propone acondicionar el acceso desde la intersección hasta el paso superior sobre las vías de FEVE ya que se prevé que esta zona comunique con una futura zona industrial de 27.000 metros cuadrados previsto en el Plan General de Ordenación Urbana del municipio, ampliando la calzada hasta un mínimo de 8 metros para la circulación de vehículos pesados.

También propone ampliar el viaducto de la ría de Boó en 30 metros en el lado de Camargo.

Por último, aconseja la construcción de una glorieta en el acceso de la autovía hacia Santander de la carretera de la Mies.

El Ayuntamiento de Villaescusa, considera que las alternativas propuestas solo agravan el problema de densidad de vehículos.

Propone que a la entrada del polígono de Guarnizo el trazado se desvíe por el curso del antiguo ferrocarril minero, eliminando así el paso por la ría y causando menos impacto ecológico y paisajístico.

También propone la construcción de una variante de la carretera S-441 en Villanueva para alejarla del creciente núcleo urbano.

El Ayuntamiento de El Astillero, considera necesaria la actuación simultánea de este proyecto con el proyecto de la autovía ronda de la Comarca de la bahía de Santander.

Estima necesario un nuevo estudio para el nudo de unión con la autovía en la Cerrada, por considerar su actual concepción geométrica como inadecuada.

Comunica la necesidad de un acceso directo al polígono industrial de Guarnizo.

La unión con la futura ronda de la Comarca de la bahía de Santander en Liaño debe mantener las características que se presentan en el proyecto para la Ronda.

La Confederación Hidrográfica del Norte de España, afirma que el estudio respeta las Directrices contenidas en el Plan Hidrológico del Norte II, en lo relativo a "criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas u otros fenómenos hidráulicos".

Comunica no tener prevista actuaciones en la zona, y entiende que la alternativa A3 es la más conveniente por ser la que menos afecta a los cauces.

La valoración que hace del Estudio Informativo es favorable, debido a sus mínimas afecciones ambientales y a sus beneficios para el interés general, por último, recomienda que el proyecto de construcción tenga en cuenta algunas normas del Plan Hidrológico del Norte II, así como también:

Las afecciones al acuífero número 11 Santander-Camargo del Plan

Hidrológico del Norte II con calidad de aguas propuesta A1.

Las afecciones al sistema de explotación número 3.3 Pas-Miera y la calidad propuesta.

Los estudios de todas las cuencas vertientes que produzcan drenajes longitudinales y sobre todo transversales además de las rías Boó y Solía.

El estudio de medidas correctoras de vegetación de ribera en especial en el entorno de la Laguna de Morero.

La profundización en el estudio de la fauna de la Laguna de Morero y rías de Boó y Solía.

Cálculo de todas las obras de evacuación de los drenajes transversales para avenidas de período de retorno T = 500 años.

Todas las obras de drenaje serán visitables.

Las obras de drenaje que afecten a cauces públicos llevarán en su cimentación protección de escollera o similar.

Las escolleras de protección tendrán un espesor mínimo de 0,70 metros y un peso de 700 kilogramos por piedra.

Tener en cuenta las sugerencias contenidas en el informe de la Confederación Hidrográfica del Norte de 10 de febrero de 1992 incluido como antecedente del estudio informativo.

La Consejería de Ecología, Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno de Cantabria considera acertada la elección de la alternativa A3, además propone una serie de actuaciones:

Localizar las zonas de procedencia de materiales de préstamo y zonas de vertido.

Disminuir la cota de los terraplenes, así como las pendientes a 5H:1V.

Alargar las estructuras de las rías de Solía y Boó mediante el correspondiente pilotaje, logrando así la permeabilidad territorial y la continuación de la vegetación de ribera.

Sobredimensionar los drenajes, permitiendo el paso a la fauna y respetando el cauce natural además de no alterar el curso de los arroyos.

Evitar el bosquete de robles próximo a la ronda de la Comarca de la bahía de Santander mediante una adaptación del trazado.

Cualquier modificación del trazado debe respetar el patrimonio arqueológico de la zona.

La Subdirección General de Planes y Proyectos de Infraestructura Ferroviarias comunica que el proyecto afecta en el punto kilométrico 7 a la línea de FEVE Santander-Astillero-Bilbao, dentro del tramo de doble vía electrificada Maliaño-Astillero.

Solicita que la estructura proyectada tenga las dimensiones mínimas de anchura y altura para circulación en doble vía y considerando ambas electrificadas.

Concluye recordando la necesidad de coordinar las actuaciones del proyecto con FEVE.

El Grupo Político de Izquierda Democrática de Cantabria considera justificado el tramo 1 del nuevo vial, mientras que realiza una serie de puntualizaciones para el tramo 2 que se concretan en: Su innecesaria existencia ya que los problemas causados por los vehículos en dirección Maliaño-Santander desde el polígono de Guarnizo o la comunicación La Cerrada-Guarnizo o la ampliación del polígono Guarnizo, se solventan con el tramo 1.

Las alternativas previstas en el tramo 2 suponen un elevado impacto ambiental, debido a que atraviesa dos marismas (ría de Morero y ría de Boó).

Las vías de comunicación deben proyectarse alejadas de las zonas de marismas debido a su valor ecológico, como establece el Convenio Ramsar y la Red de Natura 2000.

El proyecto no se ha ceñido al contenido legislativo de: La Directiva Europea Hábitats 92/43/CEE, "adaptación de hábitats" 97/62/CEE, Real Decreto 1997/1995 sobre medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad para garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats, y al Decreto 50/1991 sobre Evaluación de Impacto Ambiental.

Se muestra en desacuerdo con la justificación del proyecto mediante una posible recalificación como área industrial de la zona. En el caso de que el proyecto siga su curso se propone la incorporación de un puente que armonice con el paisaje.

"Enagás, Sociedad Anónima", comunica la concesión administrativa otorgada por el Ministerio de Industria y Energía para el servicio público de gas natural, a través del gasoducto Burgos-Cantabria-Asturias y diversos ramales. El proyecto afectará a dicho gasoducto.

La Dirección General de Industria del Gobierno de Cantabria deberá autorizar toda obra realizada en una franja de 5 metros a cada lado del eje de la red, siendo función de Enagás informar a la mencionada Dirección

General de Industria de los condicionantes de seguridad que deberán cumplir las obras.

Por lo cual, Enagás solicita que les sea enviada la documentación del proyecto correspondiente a los cruces con la Red de Distribución.

Doña María del Carmen Villauría comunica que su vivienda no aparece en la cartografía aportada en el estudio informativo, por lo que solicita una solución.

Don Valentín Castañera Herrero considera necesario el desplazamiento unos metros hacia el Sur de la conexión en Maliaño desde la autovía Santander-Bilbao, aprovechando el camino de acceso a las fincas allí existentes el cual no ha sido recogido en la cartografía, que por otra parte es el trazado previsto por el Plan General de Ordenación Urbana de Camargo.

Don Agustín F. Hernández Bedia considera injustificada la ejecución del proyecto por faltar las motivaciones que lo justifican. Por el contrario, si considera justificado el enlace entre el polígono de Guarnizo y la autovía del Cantábrico para así canalizar el flujo de circulación pesada.

Por otra parte, entiende que el tramo entre polígono de Guarnizo y La Cerrada no supondría la construcción de un nudo ni la ocupación de terrenos de Morero en Guarnizo.

Siguiendo con sus alegaciones el alegante entiende que el Ministerio de Fomento no ha definido el trazado de la autovía Ronda de la bahía de Santander, además manifiesta la necesidad de minimizar el impacto en la zona de marismas, especialmente en la ría de Boó, debido a deficiencias existentes en el trazado que afectarían a las mismas.

Se muestra en desacuerdo con el paso de la carretera por la zona urbana de Guarnizo actualmente en reparación, debido al impacto generado por la circulación pesada, así mismo también se muestra en desacuerdo con el aprovechamiento de una calle del polígono para la construcción de la nueva carretera.

El trazado del proyecto por el municipio de Villaescusa invade suelo calificado como no urbano de especial protección ecológica en el que se encuentra Las Marismas de Morero, cuestionando que su trazado no se deba a la existencia de un futuro polígono industrial sino a una especulación inmobiliaria.

El alegante comunica la afección a las zonas protegidas por la Ley de Costas, convenios comunitarios y resoluciones de la Asamblea Regional de Cantabria, que afectan a las marismas de Cacho, ría de Boó, Morero en Guarnizo y Liaño, y las marismas de Liaño, por lo cual propone un cambio de trazado.

Además, recuerda el carácter proteccionista para las zonas húmedas y marismas recogido en la Normativa de la Unión Europea y también hace alusión a la Ley de Carreteras que establece la necesidad de guardar una distancia mínima entre los núcleos de población y el paso de vehículos pesados.

Expresa el rechazo de los ciudadanos de Astillero, Villaescusa, Morero y de Santander a la construcción del enlace, proponiendo en su lugar la potenciación de la red comarcal, regional y local de carreteras para el paso de camiones al polígono.

Comunica la intención de grupos ecologistas de llevar a la Asamblea Regional de Cantabria una serie de iniciativas parlamentarias de conservación de estas zonas húmedas, y en especial de Morero. Don Elpidio Montes Martín, manifiesta ser propietario de una finca afectada por la solución A, que le impide llevar a cabo el avanzado proyecto inmobiliario de doce viviendas unifamiliares adosadas en la finca mencionada por lo cual propone que el nudo generado en el crucero de Boó aproveche la calle Trevilla hasta la nueva rotonda a realizar en el punto de acceso actual del polígono industrial, consiguiendo así una mayor fluidez y control de la velocidad. Doña María Olvido Asenjo Alonso, posee una vivienda y un terreno en Guarnizo que se ve afectado en su parte posterior por la construcción de un paso inferior bajo la carretera local S-432, por lo cual solicita que se desplace la entrada al paso inferior subterráneo unos 50 metros hacia la rotonda situada en la carretera de Boó, evitando así que el trazado quede enfrente de su inmueble.

# DOCUMENTO Nº1 - MEMORIA

*1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO* 3

*2. JUSTIFICACIÓN DE ESTE ESTUDIO* 3

*3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA* 4

**3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA** 4

**3.2 PERSONAL PREVISTO** 4

**3.3 CENTROS SANITARIOS, BOMBEROS Y PROTECCIÓN CIVIL** 4

**3.4 CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR** 4

**3.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA** 5

*4. PROCEDIMIENTOS,EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR* 5

**4.1 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA** 5

4.1.1 TRABAJOS PREVIOS 5

4.1.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS 5

4.1.3 OBRAS DE DRENAJE Y SANEAMIENTO 5

4.1.4 FIRMES 5

4.1.5 INSTALACIONES 5

4.1.6 OBRAS DE ACABADO Y REMATE 5

**4.2 MAQUINARIA DE OBRA A UTILIZAR** 6

**4.3 MEDIOS AUXILIARES** 6

**4.4 HERRAMIENTAS DE MANO** 6

*5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORABLES* 6

**5.1 RIESGOS GENERALES** 6

**5.2 SEGÚN LOS TRABAJOS A REALIZAR** 7

5.2.1 DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO 7

5.2.2 REPLANTEOS PREVIOS 7

5.2.3 DESBROCE DEL TERRENO 7

5.2.4 DEMOLICIONES 8

5.2.5 MOVIMIENTOS DE TIERRA 8

5.2.6 OBRAS DE DRENAJE 9

5.2.7 FIRMES Y PAVIMENTOS 9

5.2.8 PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA 10

5.2.9 MONTAJE DE PREFABRICADOS 10

5.2.10 IMPERMEABILIZACIÓN Y APLICACIÓN DE PINTURA 10

5.2.11 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LA VÍA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN 10

5.2.12 SIEMBRA Y PLANTACIONES 10

5.2.13 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 11

5.2.14 TRABAJOS EN LAS PROXIMIDADES DEL FEVE 11

5.2.15 INTERFERENCIAS CON VÍAS DE SERVICIO 11

5.2.16 DAÑOS A TERCEROS 11

**5.3 SEGÚN LA MAQUINARIA** 11

5.3.1 RIESGOS GENERALES 11

**5.4 SEGÚN MEDIOS AUXILIARES** 12

**5.5 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS** 12

*6. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LOS RIESGOS* 13

**6.1 TRABAJOS PREVIOS DE DELIMITACIÖN Y SEÑALIZACIÖN DE LA ZONA DE TRABAJO** 13

6.1.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 13

6.1.2 PRENDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 14

6.1.3 PROTECCIÓN COLECTIVA 14

**6.2 REPLANTEOS PREVIOS** 14

6.2.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS 14

6.2.2 PRENDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 14

**6.3 DESBROCE DEL TERRENO** 14

6.3.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS 14

6.3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 15

6.3.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES 15

**6.4 DEMOLICIONES** 15

6.4.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS 15

6.4.2 PRENDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 16

**6.5 MOVIMIENTOS DE TIERRAS 16**
6.5.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 16
**6.6 TRABAJO EN ALTURAS 21**
6.6.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS 21
**6.7 FIRMES Y PAVIMENTOS 22**
6.7.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 22
**6.8 IMPERMEABILIZACIÓN Y APLICACIÓN DE PINTURAS 24**
6.8.1 MEDIDAS PREVENTIVAS 24
6.8.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 24
**6.9 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO 24**
6.9.1 MEDIDAS PREVENTIVAS 24
6.9.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 25
**6.10 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, Y DEFENSA DE LA VÍA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN 25**
**6.11 SIEMBRA Y PLANTACIONES 26**
6.11.1 MEDIDAS PREVENTIVAS 26
6.11.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 26
**6.12 PROTECCIÓN CONTRA TERCEROS 26**
**6.13 HERRAMIENTAS 27**
6.13.1 HERRAMIENTAS CORTANTES 27
6.13.2 HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN 27
6.13.3 HERRAMIENTAS PUNZANTES 27
**6.14 MANEJO DE CARGAS Y PESOS 28**
6.14.1 TÉCNICA DE ELEVACIÓN 28
**6.15 MAQUINARIA DE OBRA 29**
6.15.1 NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN 29
***7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR Y SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS 30***
**7.2 EMPLAZAMIENTO, USO Y PERMANENCIA EN OBRA 30**
**7.3 COMEDORES 30**
**7.4 VESTUARIOS Y SERVICIOS 30**
**7.5 SERVICIOS DE ASISTENCIA MÉDICA 30**
***8. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 31***
**8.1 NORMAS DE TRABAJO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN 31**
8.1.1 LíNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS 31
8.1.2 PASO BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS EN TENSIÓN 32

# 1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para que redacte el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

# 2. JUSTIFICACIÓN DE ESTE ESTUDIO

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que se realice un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos para las obras de construcción, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

*I. Presupuesto de Ejecución por Contrata superior a 450.759,07 Euros.*

*II. Duración estimada de los trabajos superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.*

*III. Volumen de mano de obra superior a 500 jornadas.*

*IV. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.*

En la presente obra se cumplen o se superan las tres primeras limitaciones anteriormente expuestas por lo que se indica la obligatoriedad de realizar el presente Estudio de Seguridad y Salud.

# 3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

## 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El nuevo tramo de carretera objeto del presente proyecto conecta el enlace de la Cerrada y la localidad de Boo de Guarnizo mejorando de forma sustancial la comunicación entre los términos municipales de Maliaño y Astillero, facilitando los accesos a los polígonos industriales de la zona y la seguridad de los itinerarios existentes actualmente.

Al comienzo del tramo se encuentra la Glorieta de Maliaño situada sobre las vías de FEVE; para lo que se proyectan dos pasos superiores con tablero de vigas prefabricadas de sección doble T, de un solo vano y con anchura variable.

A continuación se cruza la ría mediante una estructura de 179 m de longitud. Desde el final de la estructura se continúa con un tramo de carretera sobre rellenos antrópicos hasta desembocar en la glorieta de Astillero.

## 3.2 PERSONAL PREVISTO

Se prevé un número de personas máximo de veinticinco (25) trabajadores pudiendo alcanzarse una cifra superior de operarios debido a posibles subcontratas y ampliación de personal en función del transcurso de las obras y el tiempo disponible para las mismas.

## 3.3 CENTROS SANITARIOS, BOMBEROS Y PROTECCIÓN CIVIL

El Centro de Salud con servicios de urgencias (horario de 17:00 a 8:00 h.) más próximo es:

CENTRO DE SALUD EL ASTILLERO

Avenida Chiclana s/n, 39610 El Astillero (Cantabria)

Tlf. 942541150

El hospital de referencia más próximo a la obra está situado en Santander:

HOSPITAL UNIVERSITARIO MARQUÉS DE VALDECILLA

Avenida Marques de Valdecilla s/n, Santander

Tlf. Centralita: 942.202.520

La empresa constructora indicará la situación del Centro Asistencial de la Mutua a la que pertenezca, con plano de situación referido al de ubicación de la obra, debiéndose colocar también en el Tablón de Comunicaciones de Seguridad a la vista de todos los trabajadores.

Otros teléfonos de interés (El Astillero):

Bomberos: 080/942333888

Guardia Civil: 942540032

Policía Municipal: 942077092

Protección Civil: 942543088

Urgencias: 112

## 3.4 CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR

Clima oceánico, también llamado templado húmedo. Permanece todo el año bajo la influencia de la circulación templada. La pluviosidad es alta, distribuida a lo largo de todo el año. Las diferencias de temperatura a lo largo del año son pequeñas con veranos frescos e inviernos templados.

## 3.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Replanteos.
- Despeje y desbroce del terreno.
- Movimiento de tierras.
- Ejecución de obras de drenaje.
- Instalaciones eléctricas (alumbrado).
- Reposición de servicios afectados.
- Plantaciones.
- Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción.
- Obras complementarias.

# 4. PROCEDIMIENTOS,EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR

## 4.1 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

### 4.1.1 TRABAJOS PREVIOS

- Replanteos
- Alimentación provisional de energía
- Habilitación de caminos o accesos
- Demoliciones
- Desbroce del terreno:
  - Retirada de capa superficial del terreno.
  - Arrancado de arbustos, cepas, matojos y escombros.
  - Carga, transporte a vertedero y formación de éste.
- Cierres

### 4.1.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

- Excavaciones a Cielo Abierto
- Excavación de zanjas, pozos y cimientos
- Transporte de las tierras excavadas
- Rellenos y terraplenados

### 4.1.3 OBRAS DE DRENAJE Y SANEAMIENTO

- Instalación de tuberías (Tramos rectos, curvos y piezas especiales)
- Instalación de Mecanismos

### 4.1.4 FIRMES

- Ejecución de explanada
- Sub-base
- Pavimento asfáltico

### 4.1.5 INSTALACIONES

- Instalación eléctrica para el alumbrado del vial

### 4.1.6 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 A UTILIZAR

Se enumeran a continuación las máquinas que serán necesarias para la ejecución de las obras:

Bulldozer Retroexcavadora Pala Cargadora Pilotadora Motoniveladora Camión dumper Camión hormigonera Bomba de hormigonado Camión transporte Grúa autopropulsada Camión grúa Extendedora firmes Cuba Riego Emulsión Compactador Martillo neumático Cortadora y dobladora de redondos (ferralla) Sierra circular Hormigonera móvil Vibrador Grupo electrógeno Compresor Máquina pintado marcas viales Máquinas herramienta portátiles Maquinaria para soldadura eléctrica y oxicorte Vehículos y turismos para transporte de personal por zona de obras

## 4.3 MEDIOS AUXILIARES

- Andamios metálicos tubulares
- Andamios de borriquetas
- Escaleras de andamios metálicos, modulares.
- Escaleras manuales
- Cimbras

## 4.4 HERRAMIENTAS DE MANO

- Brochas, Pinceles, Rodillos
- Nivel, Regla, Escuadra, Plomada
- Pico, Pala, Azada, Picola
- Sierra de arco para metales
- Sierra de Arco y Serrucho para PVC
- Tenazas de Ferrallista
- Tenazas, Martillos, Alicates

# 5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORABLES

## 5.1 RIESGOS GENERALES

De manera genérica, los riesgos que pueden existir en toda obra civil son los siguientes:

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos.
- Erosiones y contusiones.
- Caídas de objetos.
- Afecciones cutáneas.
- Proyección de partículas.
- Afecciones a la vista, por soldaduras, láser topográfico, o deslumbramientos.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Afecciones a las vías respiratorias.
- Emanaciones de pinturas, disolventes, etc.
- Caídas a nivel y a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Heridas punzantes, especialmente en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Desprendimientos.
- Incendios.
- Explosiones.

- Vibraciones.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

## 5.2 SEGÚN LOS TRABAJOS A REALIZAR

### 5.2.1 DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

- Atropellos. Este riesgo aparece tanto en los viales internos de obra como en los externos.
- Vuelco de máquinas y vehículos. Este riesgo se presenta cuando la maquinaria empleada y vehículos circulan en zonas con grandes pendientes o por zonas muy accidentadas que no han sido niveladas, las piedras y socavones existentes en la zona de operaciones también pueden ser la causa de estos accidentes.
- Producción de polvo por la circulación de máquinas y vehículos de obra en las proximidades.
- Caída de objetos o residuos de obra 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.
- Ruido.
- Polvo.

### 5.2.2 REPLANTEOS PREVIOS

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo nivel.
- Ambiente pulvígeno.
- 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.
- Proyección de partículas u objetos.
- Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas
- Atrapamientos por y entre objetos
- Quemaduras físicas.
- Contactos eléctricos: Directos.
- Contactos eléctricos: 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 DEMOLICIONES

- Proyección de objetos, procedentes de la demolición, sobre las personas.
- Electrocución motivado por contacto con líneas eléctricas existentes en la zona y que no se hayan anulado o protegido convenientemente.
- Colisiones de máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas y vehículos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Interferencias con servicios de agua.
- Exceso de polvo, por circulación de vehículos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de material desde las cajas (basculante) de los camiones de transporte de escombros.
- Golpes con objetos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Picaduras.
- Riesgos derivados del mantenimiento de la máquina utilizada para demoler
- Quemaduras, en el manejo de sopletes.
- Cortes por manejo de materiales y herramientas manuales y eléctricas.

### 5.2.5 MOVIMIENTOS DE TIERRA

#### 5.2.5.1 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.)
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación.
- Picaduras.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Polvos.
- Ruidos.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

#### 5.2.5.2 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.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.
- Polvos.
- Ruidos.

#### 5.2.5.3 EXCAVACIONES MEDIANTE PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS

- Caída de personas y de objetos a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes o proyecciones.
- Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Lesiones por rotura de las mangueras.
- Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones, (taladradoras).
- Desprendimientos de tierras o rocas.
- Lesiones por trabajos ejecutados en ambientes muy húmedos.
- Sobreesfuerzos.
- Polvos.
- Ruidos.

#### 5.2.5.4 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 pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

### 5.2.6 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.

### 5.2.7 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

### 5.2.8 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.).

### 5.2.9 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.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

### 5.2.10 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.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Atrapamientos por órganos de transmisión de máquinas proyectoras de pintura, que a estos efectos se encuentren desprovistas de resguardos en sus poleas de transmisión.

### 5.2.11 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.

### 5.2.12 SIEMBRA Y PLANTACIONES

- Incendio.
- Atrapamientos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por movilidad de maquinaria.
- Ruido.
- Tráfico.
- Deslizamiento.
- Vuelco de la máquina.
- Caídas por pendientes.
- Atropello.
- Proyección de objetos y partículas.

#### 5.2.13 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 (incorrecta instalación).
- Caídas al mismo y a distinto nivel, en los trabajos de instalación.

#### 5.2.14 TRABAJOS EN LAS PROXIMIDADES DEL FEVE

- Aprisionamiento de personas por máquinas.
- Arrollamientos.
- Contusiones y torceduras en pies.
- Traumatismos en manos.
- Erosiones y rozaduras.
- Proyecciones de partículas.
- Caídas a nivel.
- Electrocuciones.

#### 5.2.15 INTERFERENCIAS CON VÍAS DE SERVICIO

- Atropellos
- Alcance entre vehículos
- Invasión de la calzada de útiles y herramientas
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

#### 5.2.16 DAÑOS A TERCEROS

Nos podremos encontrar, entre otros, con riesgos derivados según los siguientes casos:

- Motivados por la realización de trabajos mediante corte al tráfico alternativo.
- Por la intromisión de terceros en las zonas de obra.

Ello derivará en los siguientes riesgos:

- Atropellos por la maquinaria a terceros.
- Colisiones con la maquinaria de obra.
- Caídas de vehículos por terraplenes.
- Caídas de personas ajenas a la obra a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Posibles atrapamientos por intromisión en zonas con existencia de los mismos.

Asimismo, deberán tenerse en cuenta todos aquellos, que por propia iniciativa, puedan ocurrírseles a los mismos (manejo de maquinaria abandonada puntualmente, por ejemplo en horas de descanso, etc.)

## 5.3 SEGÚN LA MAQUINARIA

#### 5.3.1 RIESGOS GENERALES

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Proyecciones.
- Desplomes de tierras o cotas inferiores.
- Vibraciones
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Desplomes de taludes sobre la máquina.
- Desplomes de árboles sobre la máquina.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).

- 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

## 5.4 SEGÚN MEDIOS AUXILIARES

En este apartado revisaremos los riesgos principales que conlleva la utilización de herramientas y medios auxiliares para la ejecución de la obra tales como andamios, escaleras de mano, puntales, soldadura y herramientas de mano.

- 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
- Los dereivados de las radiaciones del arco voltaico
- Quemaduras
- Proyección de partículas
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños
- Explosiones (retroceso de la llama)
- Incendio

## 5.5 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Producidos por las intersecciones con las carreteras y caminos, habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

La circulación de vehículos por la zona afectada, que deberá ser interrumpida en algunos casos concretos, generará riesgos al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

# 6. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LOS RIESGOS

La reglamentación actual de Seguridad y Salud contempla la obligatoriedad de identificar los riesgos evitables y los no eliminables, así como las medidas técnicas a adoptar para cada uno de ellos.

Los estudios sobre la siniestralidad en las obras de Edificación e Ingeniería Civil, denotan que un altísimo porcentaje de los accidentes de obra se deben a la habitual tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas.

Dadas las características de las obras que se definen en el presente proyecto, juzgamos que no se podrá llegar a tener la seguridad de evitar completamente, ninguno de los riesgos que estimamos pueden aparecer. Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de mantener constantemente las medidas de protección previstas y en aras de un mayor rigor en la aplicación de la seguridad al proceso constructivo, se les ha adjudicado a todos los riesgos previstos, salvo que se indique expresamente lo contrario, la consideración de *no eliminables*.

A continuación se enumeran dichos riesgos, así como las medidas preventivas y protecciones individuales y colectivas a emplear, para las diferentes actividades que componen la presente obra.

## 6.1 TRABAJOS PREVIOS DE DELIMITACIÖN Y SEÑALIZACIÖN DE LA ZONA DE TRABAJO

Dada la naturaleza y extensión del Proyecto, resulta desproporcionado la colocación de un vallado perimetral en toda la obra que evite el paso de personas ajenas a ella, pero será necesario señalizar y destacar de manera claramente visible e identificable, todo el perímetro de la obra, así como sus accesos, delimitando el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo.

Asimismo, en este tipo de proyectos adquiere una gran importancia la señalización de las zonas de los trabajos, tanto diurna como nocturna, estableciéndose en cada momento las rutas alternativas que en cada caso sean pertinentes.

Quedará a juicio del responsable del Servicio de Prevención de la obra, el determinar el tipo de cierre y la ubicación del mismo, que en cada momento se estime necesario.

La zona que será obligatoria delimitar será donde se coloquen las instalaciones de Higiene y Bienestar, con el fin de evitar la entrada de personas ajenas con el consiguiente riesgo.

Las condiciones mínimas del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del 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.

### 6.1.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Ordenar el tráfico interno de la obra
- Todos los vehículos de obra deberán llevar señalización acústica que se pondrá en funcionamiento cuando circule marcha atrás en los viales de obra
- Cuando los vehículos de obra tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan obreros en las inmediaciones, todos los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera
- Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar en estas zonas de trabajo, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia.
-

- Controlar la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento.

#### 6.1.2 PRENDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas antiproyecciones.

#### 6.1.3 PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización: cintas, banderolas, etc.
- Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar.

## 6.2 REPLANTEOS PREVIOS

#### 6.2.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

Los operarios que realicen dichas operaciones han de tener experiencia en dichos trabajos. Dichos trabajos han de realizarse con un jefe de equipo, que normalmente se trata de un Ingeniero Técnico Topógrafo o auxiliar de topografía.

Dicho Jefe de equipo ha de tener en cuenta los riesgos a que se ven sometidos y a todo su equipo. Todos los operarios, incluso el jefe de equipo poseerán los equipos de protección individual reglamentarios. Las zonas de trabajo deberán estar acotadas y señalizadas.

En zonas boscosas o con desniveles, el jefe de equipo deberá examinar el terreno previo a la colocación de los aparatos, con el fin de no realizar los replanteos en zonas escabrosas y/o peligrosas.

#### 6.2.2 PRENDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Chalecos reflectantes para los componentes del equipo.
- Cascos para uso en zonas de posibles desprendimientos.
- Guantes para el personal de jalonamiento y estacado.
- Ropa de trabajo adecuada, mono o buzo de trabajo.
- Traje impermeable para posibles lluvias.
- Botas de seguridad.

## 6.3 DESBROCE DEL TERRENO

#### 6.3.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o accidentes del terreno que pudieran afectar a la estabilidad de las máquinas.

Las motosierras serán empleadas únicamente por personal con experiencia y tendrán embrague.

Los árboles deben ser talados mediante motosierra. Una vez talados, mediante anclas y escarificador, se puede proceder sin riesgo al arranque del tocón, que deberá realizarse a marcha lenta para evitar el tirón y la proyección de objetos al cesar la resistencia.

En el momento del derribo de la arboleda no circulará ninguna máquina de obra.

Al talar árboles con motosierra se debe señalizar el lugar de caída del árbol y dirigir ésta mediante cuerdas de ayuda.

La maleza debe eliminarse mediante siega con desbrozadoras y se evitará siempre recurrir al fuego.

Colocación de bandas de balizamiento en las zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En caso de tener que actuar en bordes de desniveles se colocarán líneas de vida y se usará arnés de seguridad.

Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea con sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a desniveles.

Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.

Se deben planificar y señalar las zonas de acopios y escombros.

Se debe limitar la velocidad a 20 km/h.

Hay que verificar el funcionamiento del avisador acústico y luminoso de marcha atrás de todos los vehículos de obra.

Todos los conductores de máquinas para movimientos de tierras serán poseedores del permiso de conducir y habrán demostrado su capacitación.

### 6.3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Topes de madera en los bordes de la s zanjas o taludes para limitar la aproximación de vehículos.
- Señalización: cintas, banderolas, etc.
- Riegos para evitar la emisión de polvo.

### 6.3.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno (lo utilizaran, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Ropa de alta visibilidad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Protectores anti-ruidos ( tapones, auriculares, silenciadores, etc.)
- Mascarillas autofiltrantes
- Fajas y cinturones antivibratorios.

## 6.4 DEMOLICIONES

### 6.4.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

#### 6.4.1.1 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

- La dirección técnica del derribo efectuará un estudio previo del elemento a demoler, en el que hará constar la estructura original, modificaciones introducidas, estado de conservación, etc.
- Del examen precedente se deducirán las normas de actuación.
- Antes de comenzar los trabajos se desmontarán los elementos que por sus características puedan ocasionar cortes, o lesiones similares, dentro de lo posible sin fragmentar.
- Todo elemento susceptible de desprendimiento, y en especial los elementos en voladizo, serán apeados de forma que quede garantizada su estabilidad hasta que llegue el momento de su demolición o derribo.
- Antes de proceder a los trabajos de demolición en general, deben sanearse previamente aquellas zonas con riesgo inminente de desplome (o hundimiento)
- Se vigilará la existencia de posibles productos combustibles y retirarlos en caso de que existan.
- Se protegerán adecuadamente las instalaciones de servicios públicos próximos (farolas, redes de agua, alcantarillado, etc.)
- Sobre una misma zona no se deben ejecutar trabajos a distintos niveles que por caída de materiales u objetos, pueden incidir sobre los inferiores.
- Al finalizar la jornada no se deben dejar paredes o elementos en voladizo, o en equilibrio inestable, o que presenten dudas sobre su estabilidad.

#### 6.4.1.2 DEMOLICIÓN Y FRESADO DE PAVIMENTOS

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles.

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.

Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

#### 6.4.2 PRENDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizaran, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales
- Protectores anti-ruidos ( tapones, auriculares, silenciadores, etc.)
- Mascarillas autofiltrantes
- Fajas y cinturones antivibratorios.

## 6.5 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se refiere el presente apartado a los movimientos de tierra a cielo abierto correspondientes a explanaciones, desmontes y terraplenados, en los que se hace necesario el uso de maquinaria auxiliar.

#### 6.5.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

De carácter general se define que El talud de las excavaciones a realizar, en donde pueda llegar a existir riesgo de desprendimiento o deslizamiento de tierras, y que pueda afectar a la integridad física de algún operario, será próximo o igual al talud natural, de tal forma que anulemos dichos riesgos.

Cuando no pueda ser viable realizar tal talud, por problemas mayores, de ejecución, y dependiendo del tipo de terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, será preciso realizar entibación, con referencia a la excavación en zanja.

Los caminos de servicio estarán:

- Libres de obstáculos.
- Señalizados los peligros de zanjas, estrechamientos, zonas de desprendimientos, velocidad máxima, etc.
- Con visibilidad suficiente, caso de haber excesivo polvo, se regarán.

Antes de iniciar un trabajo se tendrá la certeza de que no puede haber desprendimientos debidos a falta de saneo o trabajos de otros operarios en niveles superiores.

No se permitirá a los maquinistas realizar operaciones arriesgadas como dejar orugas en el aire, o desbrozar y empujar hacia arriba los materiales en fuertes pendientes, dado que las máquinas pueden volcar.

En los trabajos de saneo, se revisará el material de amarre de los operarios, su fijación y no situarse el personal en distintos niveles con peligro de que el saneo realizado por unos, alcance a otros.

Después de días de lluvia, revisará los taludes y desprendimientos que haya observado.

Siempre que se pueda se construirá una barrera con objeto de que las piedras queden en ella. Periódicamente se limpiará.

Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.

Antes de salir un camión cargado, se revisará el estado de la carga y eliminadas las piedras que pudiesen caer del mismo durante el trayecto.

Se ordenará el tráfico de vehículos y dispondrá de personal que ayude a los camiones o máquinas en las operaciones de marcha atrás, de forma que estas personas estén fuera del alcance de los vehículos, pero visibles por sus operarios.

No se permitirá que se arranque o cargue material haciendo cueva, con lo que podría ser atrapado el maquinista en un desprendimiento.

Se señalará a todos los maquinistas los puntos en que pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.

Los muros de contención existentes en caso de fuertes lluvias serán revisados por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.

La coronación de los muros de contención, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 0,50 metros como mínimo del borde de coronación del muro. Independientemente del vallado de dos metros a situar en todo el perímetro de la obra.

Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención.

Antes de comenzar los trabajos de terraplenado y compactación se tomarán las medidas indicadas en el apartado de arranque y carga para evitar desprendimientos imprevistos en la carretera de servicio.

Se pondrá personal que ordene el tráfico y ayude en las operaciones de marcha atrás.

Este personal indicará el lugar de descarga, procurando hacerla a distancia del borde con talud para evitar la caída de material.

Al bascular un camión al borde de un talud para rellenar, lo hará a distancia suficiente para evitar el vuelco, y si no hubiese ayudante se pondrá un tope físico que impida que el camión se aproxime en exceso al borde.

Las máquinas de compactación harán las maniobras a distancia del borde y sus maquinistas conocerán los puntos donde pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.

### 6.5.1.1 EXCAVACIONES DE CIELO ABIERTO

Se procederá al apuntalamiento, u otro sistema análogo de protección, de las paredes de la excavación cuando se sobrepase 1’30 metros de profundidad y exista riesgo de desprendimiento o deslizamiento del terreno, dependiendo del tipo y estado de las tierras, en cuya base de la pared exista la presencia de personas, o bien se adoptará alguna otra medida de prevención que posteriormente se citará.

El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.

El saneo (de tierras, o roca) mediante palanca (o pértiga), cuando exista riesgo de caída superior a 2 metros y cuando no exista protección colectiva alguna, se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un “punto fuerte” (construido expresamente, o del medio natural; árbol, gran roca, etc.)

Se señalizará mediante una cinta de señalización la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, (mínimo 1,5 m., como norma general).

Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm., de altura, listón intermedio y rodapié, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo.

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello, las entibaciones que pudieran haberse colocado, aunque en principio no se prevén éstas, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzase, apuntalarse, etc., la entibación.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado al terreno. No obstante y mientras tanto se procede a su eliminación, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de árboles con raíces descarnadas, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.

Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos. Redes tensas o mallazo electrosoldado, según cálculo, situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, podrán actuar como avisadores al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos).(Este es un método bastante eficaz si se prevé solapar las redes un mínimo de 2 m.).

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo o entibado en caso de que fuese necesario. Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando.

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

Para acceso a zonas (fondos) de excavación se tendrá presente que procurará separar, el acceso de personas del de vehículos. En caso contrario, se construirá una barrera de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal.

Se prohibirá trabajar o permanecer, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

### 6.5.1.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 metro, el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 metros del borde de una zanja.

Cuando la profundidad de la zanja es igual o superior a 1,3 m., se entibará, dependiendo del tipo, estado y talud del terreno.(Se puede disminuir la entibación, desmochando en bisel a 45º los bordes superiores de la zanja).

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 metros, se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m., del borde.

Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 metros, puede instalarse una señalización de peligro del siguiente tipo:

- Línea en yeso o cal situada a 2 m., del borde de la zanja y paralela a la misma (su visión es posible con escasa iluminación).
- Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
- Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.
- La combinación de los anteriores.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. Esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.

Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de los trabajos de excavaciones de zanjas serán:

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad y botas de goma.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

#### 6.5.1.3 RELLENO DE TIERRAS O ROCAS

Todo el personal que maneje los camiones, dúmper (máquinas para estos trabajos) será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de los trabajos de rellenos serán:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

## 6.6 TRABAJO EN ALTURAS

Consideraremos trabajos en altura a todos aquellos que se realicen por encima de dos metros de altura y hagan imprescindible la adopción de protecciones preventivas.

### 6.6.1 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

A continuación se analizan una serie de criterios técnicos, que desde el punto de vista de la prevención, pueden permitir seleccionar el método a utilizar durante la ejecución de un trabajo en altura.

Estos criterios no son necesariamente determinantes, sino que permiten orientar la decisión en función de una serie de parámetros estudiados.

En el cuadro adjunto se muestran dichos criterios que en función del caso real a analizar (última columna), nos orientarán hacia el método de trabajo más adecuado desde el punto de vista de prevención.

En cuanto a las características que aparecen en la tabla, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Altura: es la altura máxima a la que se debe desarrollar el trabajo.
- Suelo: se refiere a las características de nivelación y estabilidad del firme.
- Entorno: protección frente a posibles riesgos provenientes de zonas circundantes.
- Morfología: se refiere a la forma de la estructura o lugar al que se debe acceder para ejecutar el trabajo (vertical, desplomada, regular o irregular, etc.).
- Accesos: en lo que respecta a personal, materiales y maquinaria.
- Meteorología: influencia de las condiciones meteorológicas (lluvia y viento).
- Cualificación del personal: en lo que se refiere a la técnica utilizada de trabajo en altura, por parte del personal que ha de ejecutar el trabajo.
- Tiempo de trabajo: estimación del tiempo que se requerirá para la
- realización del trabajo en cuestión, relacionado con el tiempo de montaje del
- sistema a emplear.
- Posibilidad de amarres: facilidad para la realización de anclajes.
- Requerimientos de calidad: grado de minuciosidad o acabado que requiere el trabajo a ejecutar.
- Trabajos agresivos: ejecución de tareas en las que aparezcan posibles agentes agresivos para el trabajador o para el material empleado (calor, elementos cortantes, etc.).
- Transporte de cargas: necesidad de transportar cargas durante la realización de los trabajos.
- Urgencia: necesidad de ejecutar el trabajo a la mayor brevedad.
- Esfuerzos horizontales: posibilidad de aparición de esfuerzos horizontales durante la realización del trabajo.

# 6.7 FIRMES Y PAVIMENTOS

## 6.7.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

### 6.7.1.1 FIRMES GRANULARES

En las mencionadas actividades se han de tener en cuenta la organización del tajo para la eliminación en su origen de los riesgos. Un tajo bien organizado es aquel en el que los trabajadores no han de moverse en las proximidades de la maquinaria.

El extendido deberá tener un responsable técnico competente o en su caso encargado de firmes. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria en un determinado lugar y momento.

El extendido debe comenzar con el vertido de dichos materiales desde el camión. El conductor ha de tener una visión de la zona de extendido perfecta. Para ello mantendrá en perfecto estado los espejos retrovisores del camión. Si existiese algún lugar que no pudiese ver desde el camión, el conductor deberá parar el vehículo y bajarse del mismo para realizar una inspección visual de la zona. Puede auxiliarse de un operario, pero el mismo debe de tener en cuenta el gran peligro de la maniobra y no colocarse dentro del radio de acción del camión. Antes de realizar una parada o arranque del camión el maquinista deberá tocar el claxon del camión con el fin de informar al personal de su próximo movimiento.

Posteriormente se realiza el extendido con la motoniveladora. Dicha máquina es altamente peligrosa, ya que realiza sus maniobras con mucha rapidez.

Después se realizará la compactación del material de aportación. Dicha operación es realizada mediante un rodillo metálico, el cual es altamente peligroso debido a la agilidad de sus movimientos.

En general, remitirse a los apartados correspondientes de maquinaria de obra, según la maquinaria a emplear.

### 6.7.1.2 EXTENSIÓN DE FIRMES Y AGLOMERADOS

En esta operación se deben extremar las medidas de prevención, debido a que se trata de trabajos con productos químicos y derivados del petróleo.

Las operaciones deben de ser realizadas con el personal cualificado. Las medidas a adoptar son las que a continuación se exponen para cada uno de los trabajadores que realizan las diferentes operaciones dentro del extendido:

- **Operador del tanque de betún:**

Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.

Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.

El ascenso y descenso se hará por los peldaños y asideros, asiéndose con las manos.

Se recomienda el uso de cinturones antivibraciones para evitar los efectos de una permanencia prolongada. Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina, debido al frecuente calentamiento de las reglas de la extendedora mediante gas butano.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.

Cuando circule por vías públicas, se cumplirá la normativa del Código de circulación vigente.

No se competirá con otros conductores.

Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.

Se comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

El conductor deberá conocer en todo momento si el producto que transporta está en la lista de mercancías peligrosas. En caso afirmativo:

- Deberá revisar la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.
- Comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo.
- Tendrá siempre a mano las recomendaciones dadas por la empresa para situaciones de emergencia.
- Se colocará la señalización pertinente en el vehículo.

En cualquier caso se comprobará la estanqueidad de los circuitos.

Se vigilará el estado de los quemadores y su buen funcionamiento, así como la temperatura de la emulsión.

- **Operador de las compactadoras**

Comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.

Vigilará la posición del resto de los compactadores y mantendrá las distancias y el sentido de la marcha.

No fijará la vista en objetos móviles sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya que perdería el sentido de la dirección.

Trabajando o circulando se tendrá precaución con los taludes y desniveles, por posibles vuelcos.

Al acabar la jornada dejará calzada la máquina sobre los tacos especiales.

Situará los espejos convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumplirá el Código de circulación vigente.

- **Operador de la extendedora**

Señalizará convenientemente la máquina cuando la deje aparcada en el tajo.

Exigirá señalistas, y orden, en el tajo de extendido.

No deberá trabajar sin la protección de los sinfines de reparto de aglomerado.

Las maniobras de extendido de aglomerado serán guiadas por personal especializado que conozca el funcionamiento de las máquinas y el proceso productivo.

Los reglistas trabajarán por el exterior del a zona recién asfaltada, o se les facilitará un calzado adecuado para altas temperaturas.

En ausencia del capataz, la responsabilidad del tajo será suya.

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de estos trabajos serán:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad y Botas de agua
- Ropa de trabajo y traje para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad, mascarilla de protección y mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

## 6.8 IMPERMEABILIZACIÓN Y APLICACIÓN DE PINTURAS

### 6.8.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Siempre que se realicen trabajos de impermeabilización y/o aplicación de pinturas en altura (h>2 m.) se colocarán las protecciones colectivas necesarias (barandillas de protección) para evitar el riesgo de caída a distinto nivel. Ante la imposibilidad de colocar protecciones colectivas en la zona de trabajo, los operarios OBLIGATORIAMENTE utilizarán en todo momento el arnés de seguridad anclado a punto fuerte, línea de vida, etc.

Cuando se empleen medios auxiliares, (andamios, escaleras de mano, etc.), estos deberán cumplir las normas de seguridad indicadas en el apartado 25.1.4.2 “Medios Auxiliares”.

Ventilación adecuada del lugar donde se realicen los trabajos.

No fumar ni utilizar máquinas que puedan producir chispas en las zonas de acopio y almacenamiento, así como durante la ejecución de los trabajos.

Protección de los órganos móviles de las máquinas mediante resguardos. Uso de gafas de seguridad cuando exista riesgo de proyección de pintura, en techos y paramentos superiores.

Tener cerrados los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y fuego.

Todos los recipientes deberán estar correctamente etiquetados y se tendrá archivado las fichas de seguridad de cada uno de ellos.

Los productos se almacenarán en lugares ventilados y con los envases debidamente cerrados, alejados de focos de ignición, en locales limpios, ordenados y debidamente señalizados.

Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos, los trabajadores estarán dotados de máscara buconasal con su correspondiente filtro químico.

Se evitará, en lo posible, el contacto directo de todo tipo de pintura o impermeabilizante con la piel.

El carácter especifico y la toxicidad de cada producto peligroso, debe ser indicado por la señal de peligro característico, indicándose con el correspondiente pictograma de seguridad.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.

Las zonas de trabajo, tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento de 2 m. aproximadamente.

Se prohíbe fumar, comer y beber, en las estancias que se estén pintando con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos, de la necesidad de realizar una profunda higiene personal en manos y cara antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén, colocándose en dicha puerta una señal de “peligro de incendios”, y otra de “prohibido fumar”.

### 6.8.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Guantes de goma y gafas de seguridad.
- Botas de seguridad y ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad, trabajos en altura.
- Mascarillas respiratorias.

## 6.9 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

### 6.9.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2m. del suelo.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohíbe en general a esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han colocado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de los mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda: "NO CONECTAR, HOBRES TRABAJANDO EN LA RED".

Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

### 6.9.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.

## 6.10 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, Y DEFENSA DE LA VÍA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

## 6.11 SIEMBRA Y PLANTACIONES

### 6.11.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Dichas operaciones comprenden la colocación de plantas, así como la recuperación de los desmontes y terraplenes mediante siembra a voleo e hidrosiembra.

En la colocación de las plantaciones se han de tener en cuenta las medidas preventivas que a continuación se exponen:

La zona de trabajo deberá estar perfectamente señalizada con el fin de evitar colisiones con el tráfico.

Los trabajaos son realizados por personal poco cualificado, ya que la utilización de la maquinaria se reduce a la miniexcavadora que realizan los huecos para la colocación de las plantaciones.

La operación de hidrosiembra se realizará por personal cualificado, debido a que para su realización se necesita la utilización de una máquina costosa y de gran peligro, como es el cañón sembrador. Dicha máquina consiste en un cañón que lanza las semillas a presión sobre el talud, de tal manera que quedan plantadas de forma inmediata. Con el lanzamiento de las semillas se lanza un germinador y productos hervícolas, por lo que se deberán extremar las precauciones con dichos productos químicos.

Quedará terminantemente prohibido la utilización del cañón por otro operario que no este autorizado para dicha labor, parando la máquina si es preciso hasta que el operario autorizado comience los trabajos.

Quedará prohibida la ingestión de cualquier alimento, beber o fumar mientras se estén realizando las operaciones.

La empresa subcontratista que realice los trabajos deberá presentar un plan de seguridad de sus tajos, así como una evaluación de riesgos de la misma.

### 6.11.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Se dispondrá de tantos equipos como trabajadores haya en dicho tajo.
- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad y mascarilla de protección.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Protector auditivo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

## 6.12 PROTECCIÓN CONTRA TERCEROS

Se colocarán todas aquellas señales que sean necesarias, y que cumplan con la actual legislación vigente al respecto, tanto de señales viales (Norma 8.3 I-C) como las señales de seguridad (Real Decreto de 14 de Abril de 1.997, nº 485/1997).

Se acotarán todas las zonas susceptibles de intromisión de terceros, con existencia de riesgos para la salud de los mismos.

Colocación de barandillas de protección en todas aquellas zonas por donde se prevea el paso de terceros y que pueda existir riesgo de caída en altura.

Colocación de paneles informativos, destinados a informar sobre la conducta a seguir. Además, existirá personal de obra destinado a la vigilancia de los mismos, para de esta forma prevenir cualquier otro tipo de riesgo que pudiera ocasionarse y que no se haya podido prever en el presente Estudio.

## 6.13 HERRAMIENTAS

### 6.13.1 HERRAMIENTAS CORTANTES

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente sujeto.

Las herramientas en mal estado deberán eliminarse.

Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.

Durante el corte y manipulación de las madera con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.

Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No se empleará este tipo de herramienta para golpear.

En trabajos de corte en que los recorte sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

Durante el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

### 6.13.2 HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos.

Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.

Es obligatorio la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

### 6.13.3 HERRAMIENTAS PUNZANTES

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijado.

La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.

Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajas o fisuras.

Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige.

Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

## 6.14 MANEJO DE CARGAS Y PESOS

En la obra que nos ocupa gran parte de los trabajos realizados se ejecutan con el levantamiento y transporte de pequeñas cargas realizadas por los operarios. Dichas labores no entrañan un riesgo directo, pero si importante para la salud de los trabajadores que la ejecutan.

Es por ello que a continuación se desarrollan indicaciones a la hora de realizar dichos trabajos. Todo trabajador debe de ser instruido sobre las indicaciones que a continuación de desarrollan.

### 6.14.1 TÉCNICA DE ELEVACIÓN

Al tener que elevar grandes pesos se debe hacer con los poderosos músculos de las piernas y nalgas, partiendo de la posición de cuclillas y manteniendo la parte superior del cuerpo erecta y tensa.

Cuando se levante un peso con la espalda debidamente erecta, la pelvis se inclina en la articulación de la cadera, manteniéndose rígida o erguida la columna vertebral y en una posición estática favorable.

La secuencia para levantar un peso será la siguiente:

- Poner los pies a los lados de la carga con las piernas ligeramente separadas. Adoptar una posición agachada equilibrada, enderezar la espalda y tensar los músculos dorsales y abdominales.
- Elevar la carga mediante el enderezamiento de las piernas.
- Erguir la parte superior del cuerpo.

Cuando se levanta una carga con la espalda encorvada, la columna vertebral forma un arco y el eje ventral pasa por el tercio posterior de las vértebras y discos. Así, la presión debida a la carga (esfuerzo de compresión) se reparte de forma irregular sobre los dos tercios anteriores de la superficie de los discos y el tercio posterior y los músculos de la espalda sufren el esfuerzo de la tracción.

Cuando la carga se levanta con la espalda erecta, el esfuerzo de compresión se distribuye favorablemente sobre la superficie total de vértebras y discos. En este caso, la espina dorsal es afianzada por todas partes por los músculos. Sólo estará sometida al esfuerzo de compresión, ya que los músculos absorberán las fuerzas de la inclinación. La presión en los discos resulta así alrededor de un 20% menor que con la espalda curvada.

Las diferencias entre una forma y otra de izar son notables al comparar las tensiones marginales (esfuerzos de tracción o compresión por unidad de superficie). Estas tensiones son alrededor de dos veces mayor en la espalda encorvada para igual ángulo de inclinación y de tres veces mayor para igual longitud de brazo palanca.

## 6.15 MAQUINARIA DE OBRA

### 6.15.1 NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN

Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones cadenas y neumáticos.

Una persona cualificada redactará un parte referente a cada revisión que se realice a la maquinaria, que presentará al jefe de obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con “señales de peligro”, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormitar a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.

Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de líneas eléctricas, debiéndose mantener una distancia de seguridad.

Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos , el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m., de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

# 7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR Y SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS

## 7.2 EMPLAZAMIENTO, USO Y PERMANENCIA EN OBRA

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

## 7.3 COMEDORES

Se ha previsto la preparación de un recinto, módulo, el cual tendrá las siguientes dimensiones 16,00x2,40x2,59 m. Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción. Las unidades de cada una de las dotaciones serán las indicadas en la tabla del apartado anterior.

## 7.4 VESTUARIOS Y SERVICIOS

Se estima la superficie de los vestuarios en 2,00 $m_2$ por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluyen 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.

Se ha previsto la preparación de un recinto para vestuarios. La caseta de vestuarios tendrán de dimensiones 16,00x2,40x2,59 m. (38,4 $m_2$ de superficie).

La zona de vestuario estará provista de una taquilla para cada trabajador con cerradura, asientos y perchas.

La zona de servicios contará con inodoros en cabina individual, duchas en cabina individual, con agua caliente, lavabos, con espejo, jabón y agua caliente, jaboneras, portarrollos, toalleros y toallas.

Se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato de ducha serán de 70x70 cm.

Se dotará de 1 retrete por cada 25 trabajadores, 1 lavabo por cada retrete y 1 urinario por cada 25 trabajadores. Todas las unidades se refieren a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

La caseta de servicios tendrá de dimensiones 16,00x2,40x2,59 m.

La comunicación entre casetas de servicios y los vestuarios deberá ser fácil.

Las unidades de cada una de las dotaciones a incluir en las casetas de vestuarios y servicios serán las indicadas en la tabla del apartado “1.8.2”.

Ambas zonas contarán con calefacción en invierno.

## 7.5 SERVICIOS DE ASISTENCIA MÉDICA

Se incluirá un botiquín de primeros auxilios entre las dotaciones de cada una de las casetas de vestuarios.

El Centro de Salud con servicios de urgencias (horario de 17:00 a 8:00 h.) más próximo es:

CENTRO DE SALUD EL ASTILLERO: Avenida Chiclana s/n, 39610 El Astillero

Tlf. 942541150

El hospital de referencia más próximo a la obra está situado en Santander:

HOSPITAL UNIVERSITARIO MARQUÉS DE VALDECILLA:

Avenida Marques de Valdecilla s/n, Santander

Tlf. Centralita: 942.202.520

# 8. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

## 8.1 NORMAS DE TRABAJO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Antes del comienzo de las obras, se procederá a reponer los servicios afectados. Para ello se seguirán las indicaciones que al respecto den las Compañías propietarias de cada servicio.

La intervención (desvíos, reposiciones, etc), están previstos en el proyecto de ejecución, no obstante para su realización se seguirá fielmente lo que a continuación se indica como normas de trabajo y medidas de prevención a fin de evitar o disminuir los riesgos derivados.

Las líneas de comunicación, si bien no tienen el peligro de accidentes con lesiones importantes para los trabajadores, si pueden ocasionar responsabilidades civiles importantes, por lo que se reclamará la misma atención, salvando las distancias, que en el caso de las líneas eléctricas.

Antes de empezar a excavar se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar las trazas, tales como agua, gas, electricidad, telefonía, saneamiento, etc.

Conocidos estos servicios, hay que ponerse al habla con los departamentos a que pertenecen. Si es posible se desviarán estas conducciones pero existirán los casos en que se trabaje sin dejar de dar servicio, lo cual es lo se trata a continuación tanto para líneas aéreas como subterráneas.

### 8.1.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Las normas que a continuación se describen serán de aplicación para todos los trabajos ejecutados por medio de máquinas de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas móviles.
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles.
- Máquinas para explanación
- Aparatos de perforación.
- Cintas transportadoras móviles.

Los riesgos de las líneas eléctricas serán distintos según las líneas atraviesen la traza o estén más o menos próximas al mismo.

No se deberá empezar a trabajar hasta que la compañía propietaria del servicio no haya modificado dicha línea de energía, para que se cumpla con las distancias mínimas de seguridad.

Las medidas de seguridad que se deberán de tomar serán las siguientes:

Se solicitará a la Compañía instaladora, por escrito, proceder al descargo de la línea, su desvío, o en caso necesario su elevación.

En el caso de no poder realizarse lo anterior se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por esto hecho disminuye la distancia con respecto al suelo.

Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento, especialmente las borrascas, con frecuencia provocan un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros.

### 8.1.2 PASO BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS EN TENSIÓN

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe de estar delimitada por barreras de protección.

Las barreras de protección generalmente estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.

En lugar del larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones.

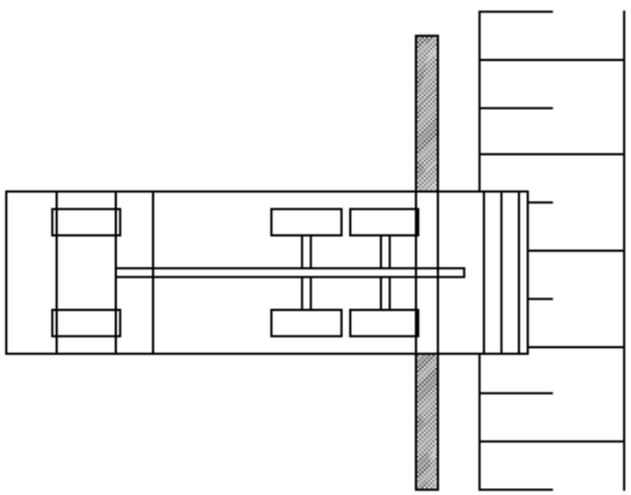
Deben de colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

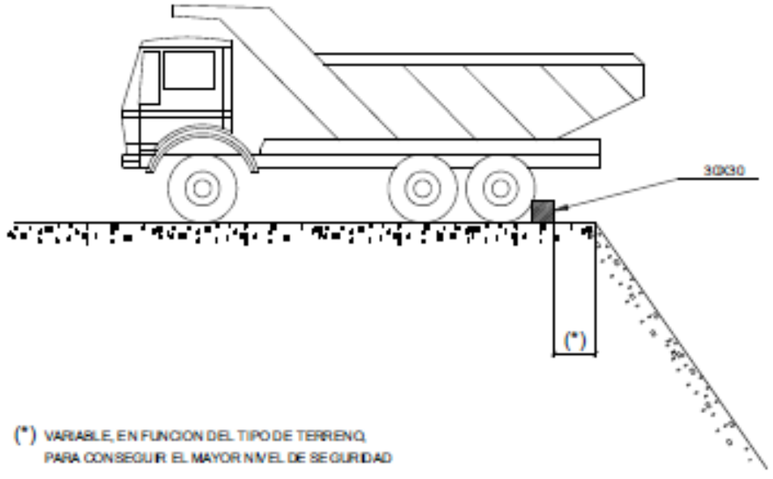
La altura de paso máximo deberá de ser señalizada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.

Las entradas del paso deberán de señalizarse en los dos lados.

# DOCUMENTO Nº2 - PLANOS

## TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

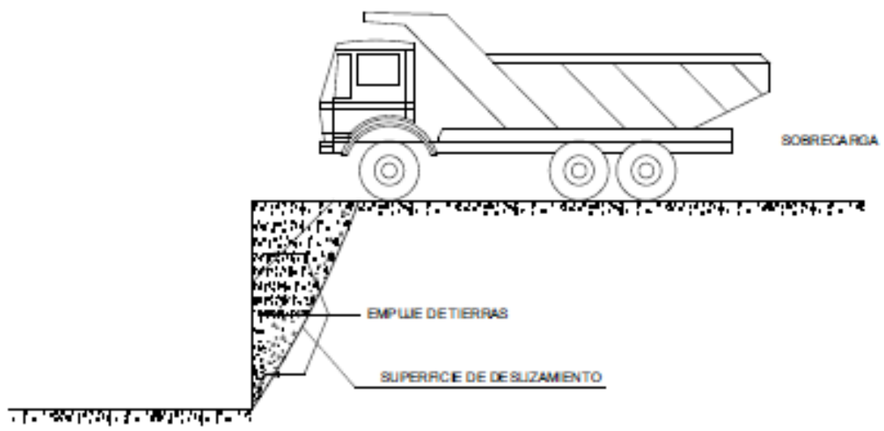


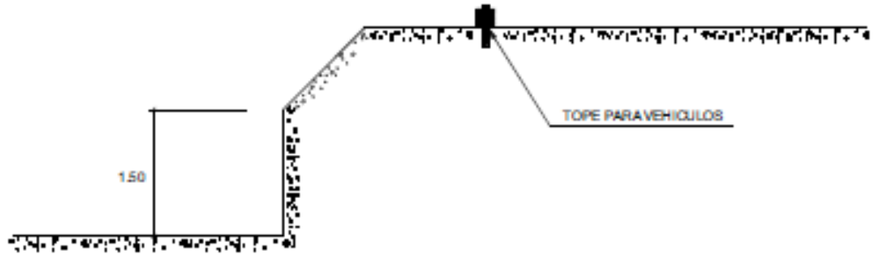



(*) VARIABLE, EN FUNCION DEL TIPO DE TERRENO,
PARA CONSEGUIR EL MAYOR NIVEL DE SEGURIDAD

## DESMOCHADO DE BORDES

COTAS EN MS.



ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

| CLAVE | SEÑAL | DENOMINACIÓN |
|---|---|---|
| TB-1 | | PANEL DIRECCIONAL ALTO |
| TB-2 | | PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO |
| TB-3 | | PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO |
| TB-4 | | PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO |
| TB-5 |  | PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO |
| TB-6 | | CONO |
| TB-7 |  | PIQUETE |

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

| CLAVE | SEÑAL | DENOMINACIÓN |
|---|---|---|
| TB-8 |  | BALIZA DE BORDE DERECHO |
| TB-9 |  | BALIZA DE BORDE IZQUIERDO |
| TB-10 | | CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO |
| TB-11 |  | HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE |
| TB-12 |  | MARCA VIAL NARANJA |
| TB-13 | | GUIRNALDA |
| TB-14 | | BASTIDOR MÓVIL |

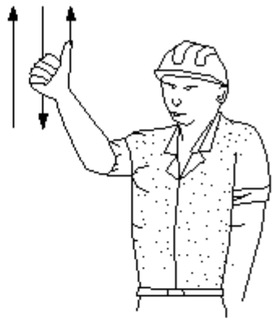
SEÑALES DE INDICACIÓN

| CLAVE | SEÑAL | DENOMINACIÓN |
|---|---|---|
| TS-60 | | DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA |
| TS-61 | | DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS |
| TS-62 | | DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA |
| TS-210 | | CARTEL CROQUIS |

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

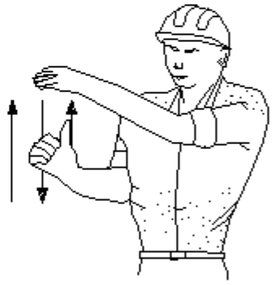
1 LEVANTAR LA CARGA

2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



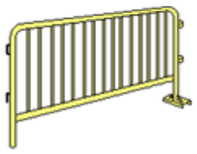
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

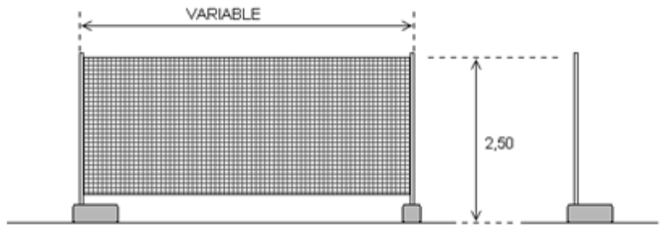
4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



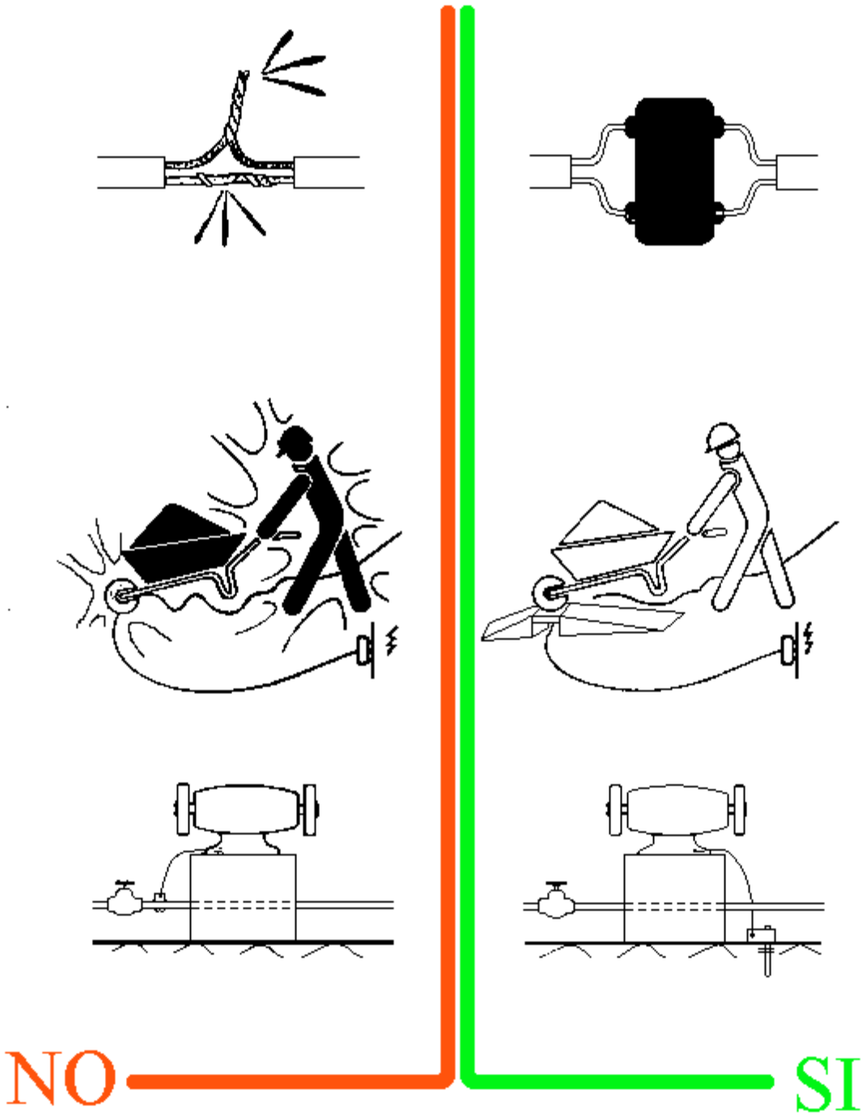
5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

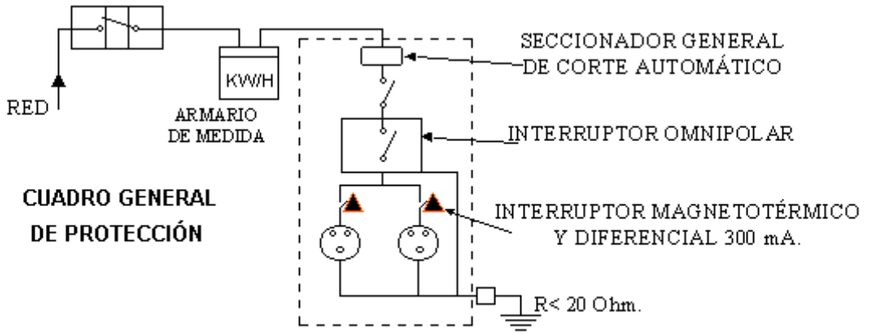
6 BAJAR LA CARGA



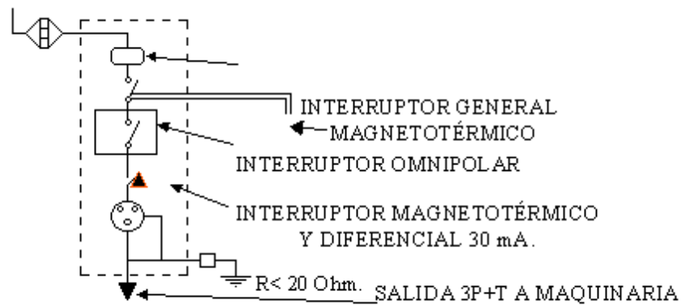



VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo )




**CUADRO GENERAL**
**DE PROTECCIÓN**

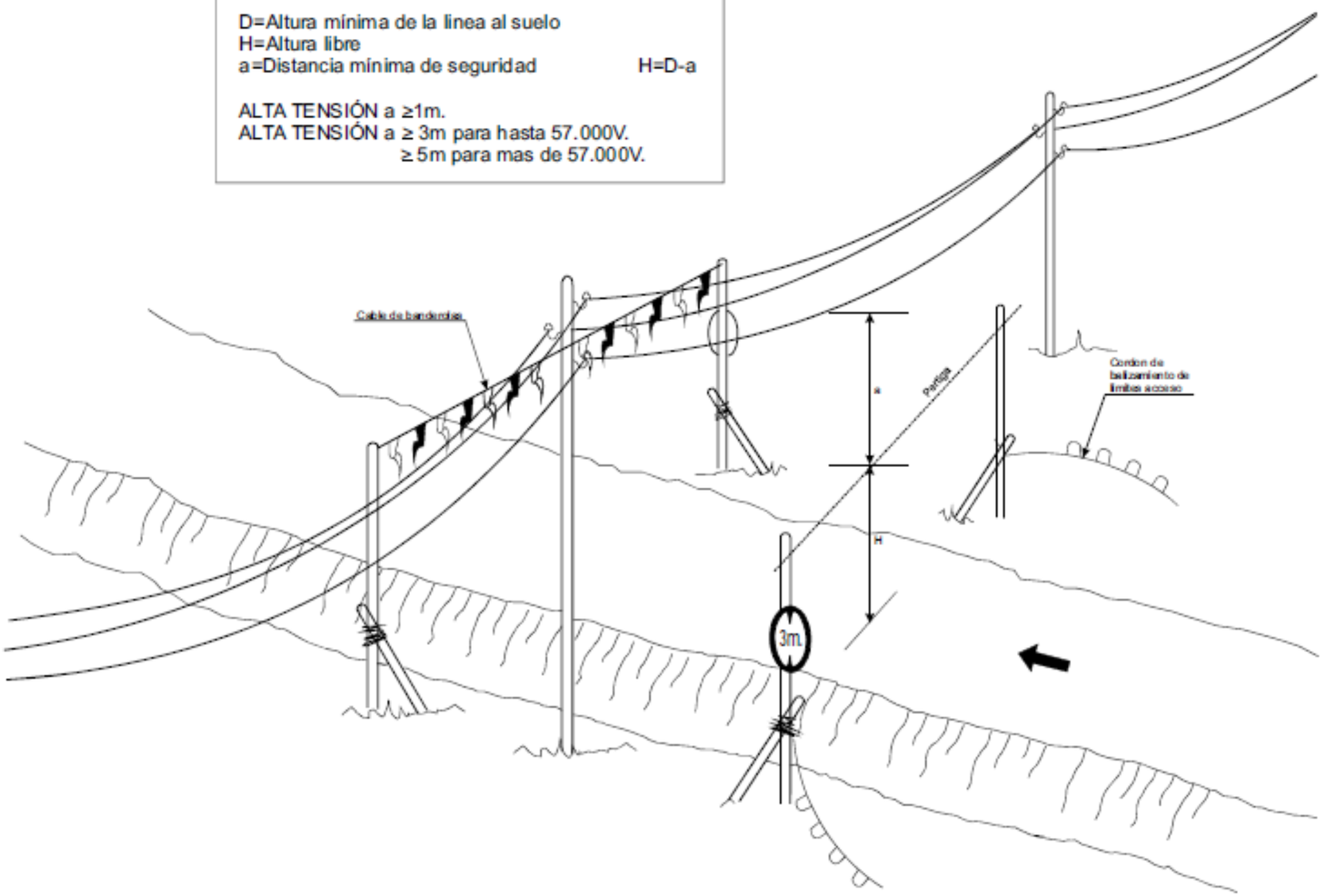



**CUADRO SECUNDARIO**
**PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA**
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)

ESQUEMA

D=Altura mínima de la linea al suelo
H=Altura libre
a=Distancia mínima de seguridad H=D-a

ALTA TENSIÓN a ≥1m.
ALTA TENSIÓN a ≥ 3m para hasta 57.000V.
≥ 5m para mas de 57.000V.



PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA

TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, botallos de seguridad y pantalon

MONO DE TRABAJO

PROTECCIONES DE OIDOS

CLASE "A" orejas en la cabeza

CLASE "B" orejas en la nuca

GUANTES PROTECTORES

GUANTES GOMA FINA

GUANTES DIELECTRICOS

GUANTES DE USO GENERAL

ELEMENTOS DE SEÑALIZACION PERSONAL

CHALECOS

CORREAJE

MANGUITOS

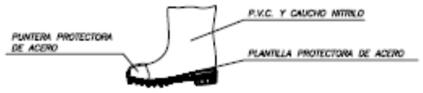
POLAINAS

PROTECCION CRANEAL

CASCO DE SEGURIDAD
con pantalla antiproyecciones

Visor abatible

PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III




PANTALLAS DE SEGURIDAD

Pantalla de acetato transparente, con adaptados a casco

Visor abatible

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA

Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

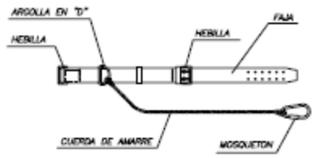
BOTA PARA ELECTRICISTA

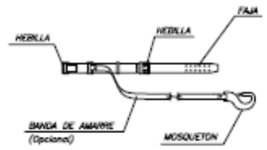
PUNTERA DE PLASTICO.
Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

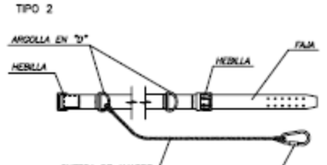
CLASE "A"

TIPO 1

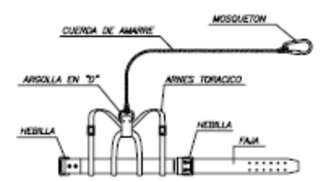


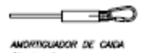

TIPO 2



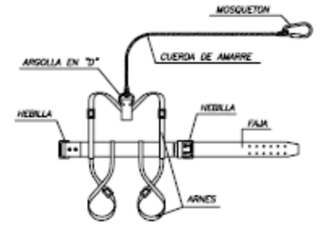

CLASE "C"




TIPO 1

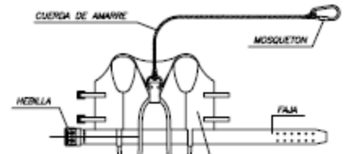


AMORTIGUADOR DE CAIDA
(Opcional)

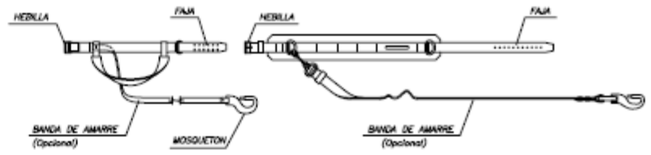



TIPO 2

AMORTIGUADOR DE CAIDA
(Opcional)



AMORTIGUADOR DE CAIDA
(Opcional)



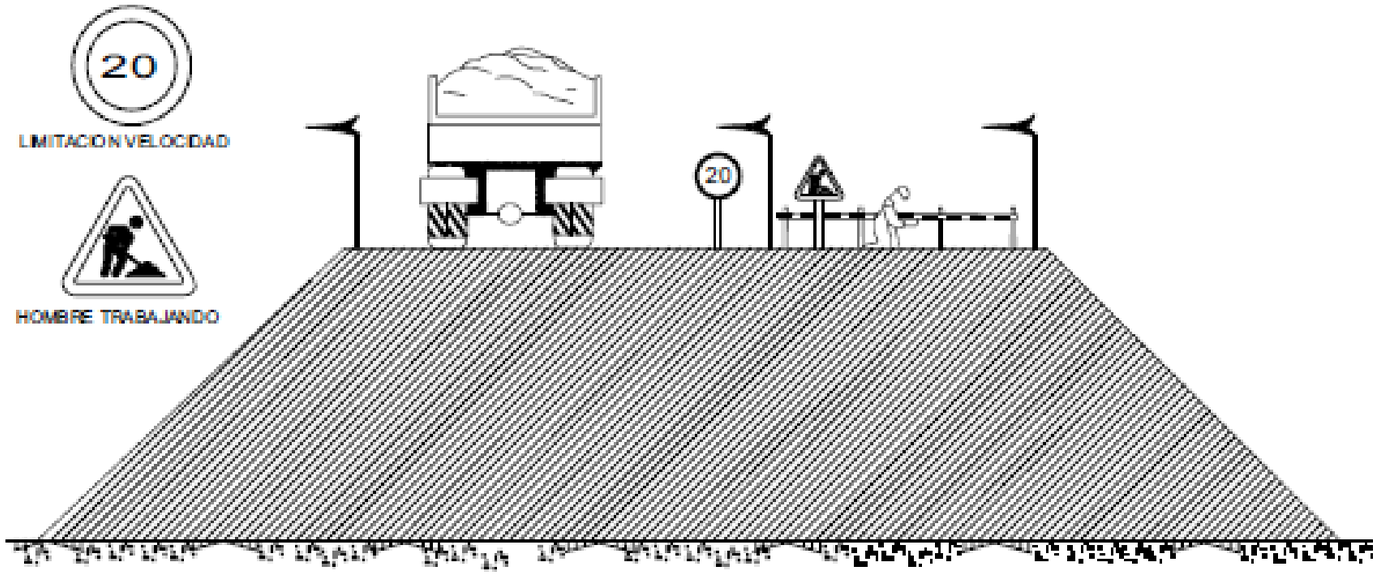

LEYENDA:

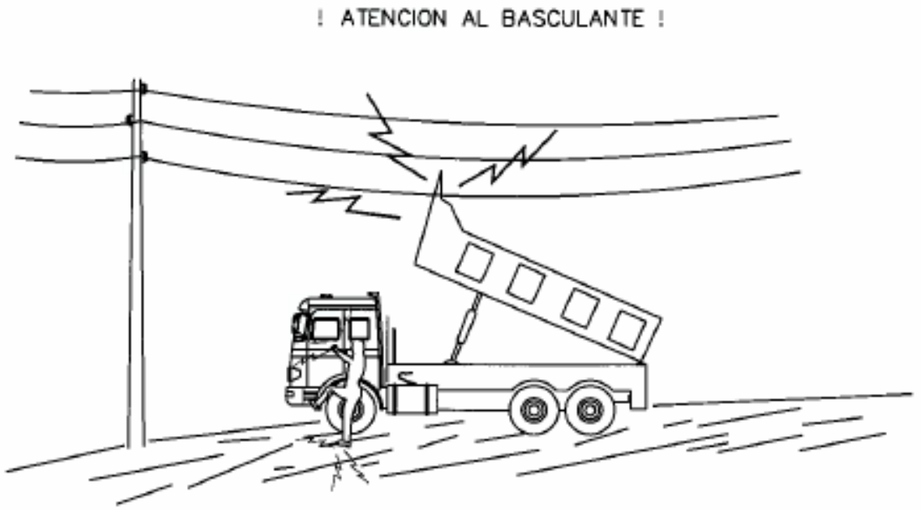
CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".–Norma Tec. RE MT–13
PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

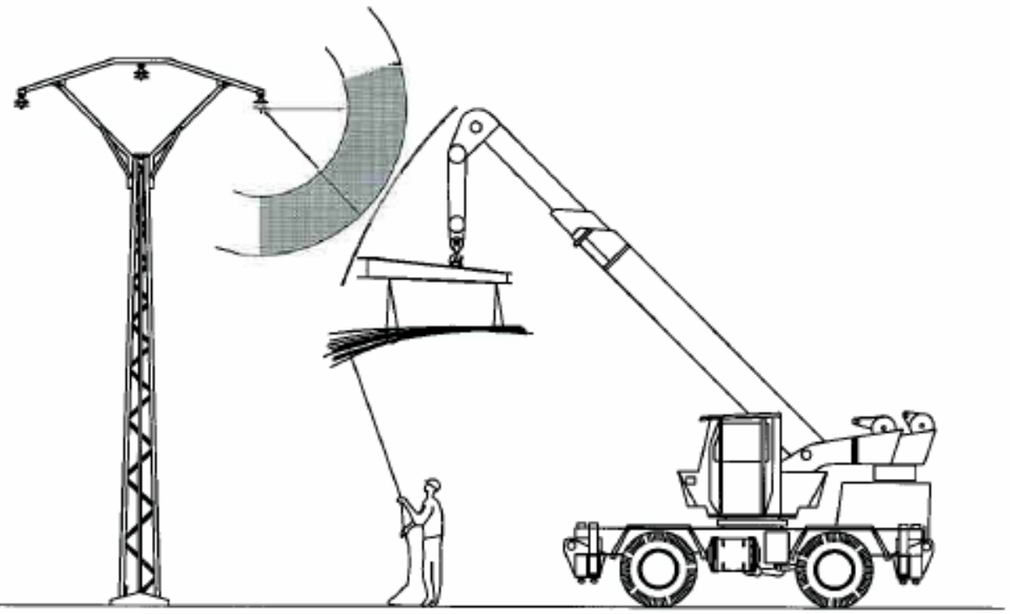
CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".–Norma Tec. RE MT–21
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".–Norma Tec. RE MT–22
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

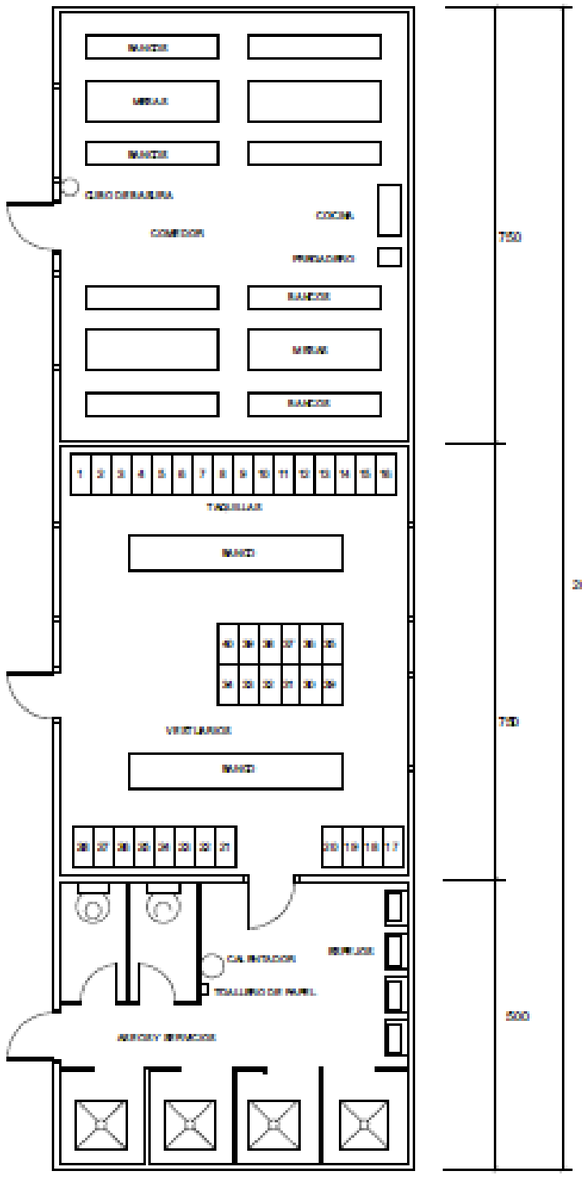
## EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS





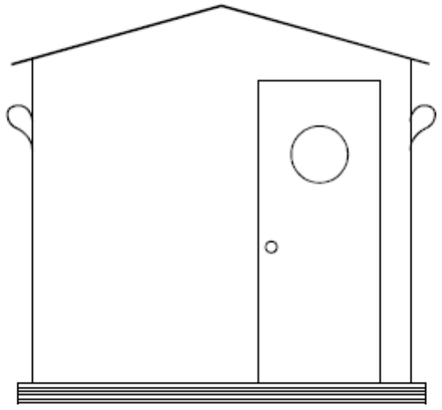
EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE
SI CONTACTA NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE
SI NO CONSIGUE QUE BAJE SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE

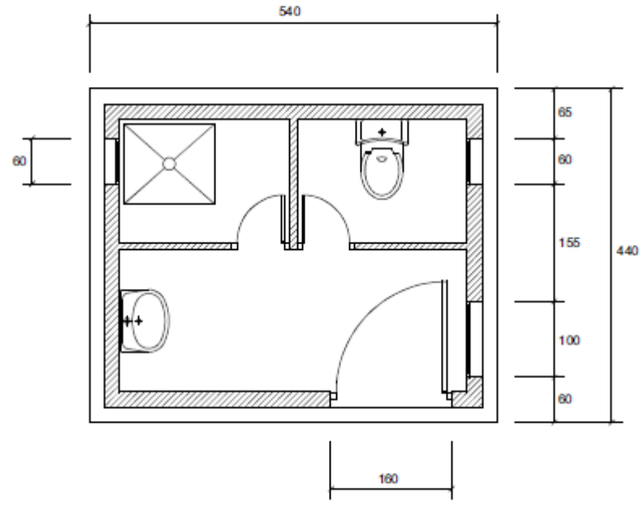



PLANTA DE VESTUARIOS
ESCALA 1/40
COTAS EN CM.

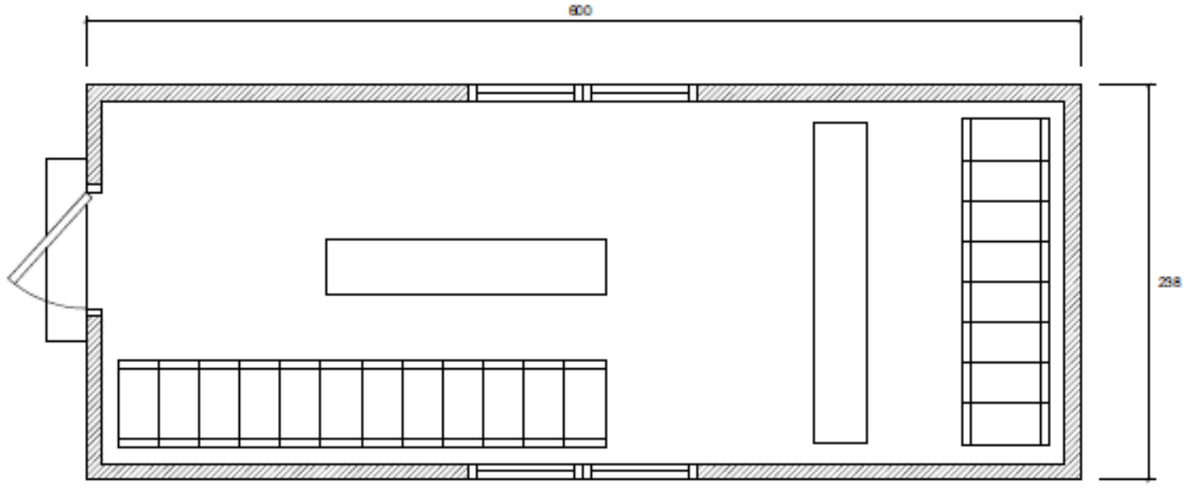
GARITA METALICA PORTATIL DE HIGIENE
ESCALA 1/30
COTAS EN CM.

ALZADO

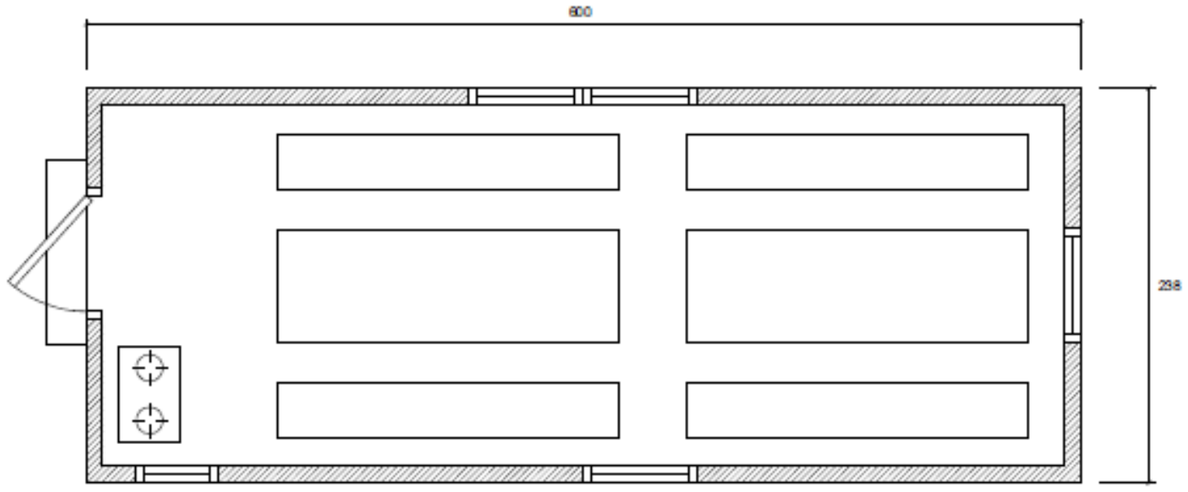




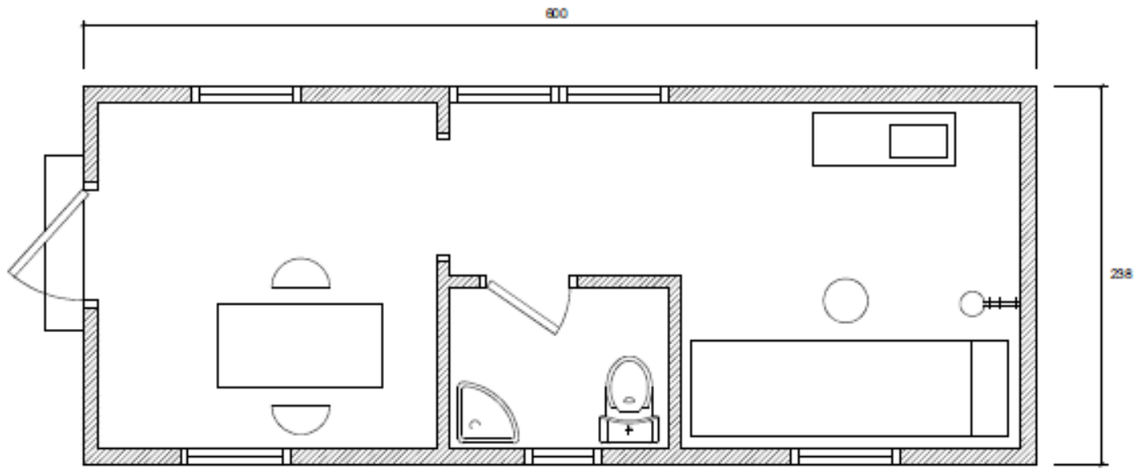

PLANTA



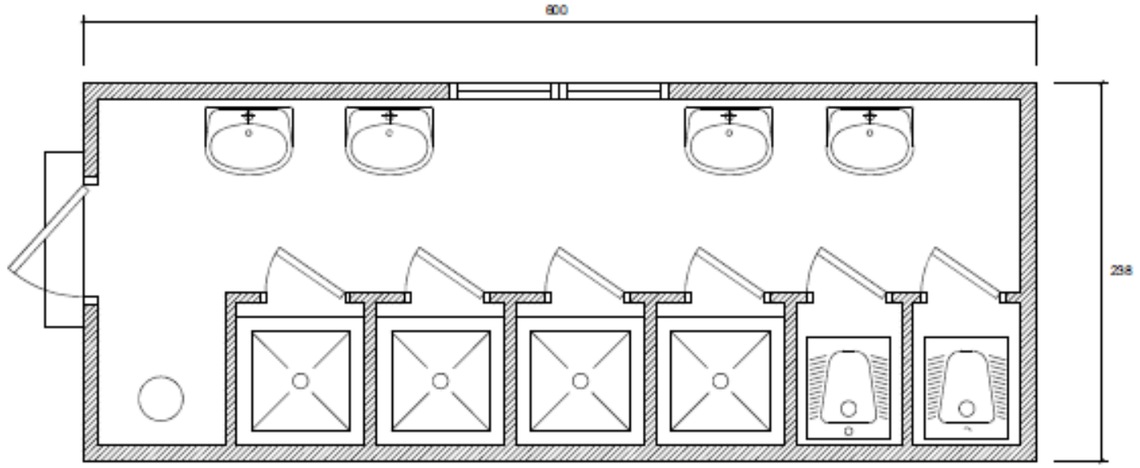

VAGON DE VESTUARIOS
ESCALA 1/15
COTAS EN CM.




VAGON COMEDOR
ESCALA 1/15
COTAS EN CM.




VAGON DE BOTIQUIN
ESCALA 1/15.
COTAS EN CM.




VAGON DE ASEOS
CAPACIDAD HASTA 40 TRABAJADORES
ESCALA 1/15.
COTAS EN CM.

# DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE CONDICIONES

*1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS* ____ *2*

*2. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA* ____ *2*

**2,1 CONDICIONES GENERALES** ____ **2**

**2.2 INFORMACIÓN PREVIA** ____ **3**

**2.3 SERVICIOS AFECTADOS: IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN** ____ **3**

*3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES* ____ *4*

**3.1 CONDICIONES PREVIAS DE SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN** ____ **4**

*4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN* ____ *4*

**4.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA** ____ **4**

*5. PROTECCIONES INDIVIDUALES* ____ *5*

**5.1 CRITERIOS DE ADQUISICIÓN** ____ **6**

*6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES* ____ *7*

**6.1 EMPLAZAMIENTOS, USO T PERMANENCIA EN OBRA** ____ **7**

**6.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS** ____ **7**

**6.3 CONDICIONES DE SEGURIDAD** ____ **7**

**6.4 CONDICIONES HIGIÉNICAS, DE CONFORT Y MANTENIMIENTO** ____ **7**

*7. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO* ____ *8*

**7.1 SELECCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS** ____ **8**

**7.2 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN** ____ **9**

**7.3 OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA** ____ **9**

**7.4 comité DE SEGURIDAD Y SALUD** ____ **9**

**7.5 NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL** ____ **10**

7.5.1 TOMA DE DECISIONES ____ 10

7.5.2 EVALUACIÓN CONTINUA DE LOS RIESGOS ____ 10

7.5.3 CONTROLES PERIÓDICOS ____ 10

7.5.4 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS ____ 10

**7.6 REUNIONES DE SEGIUMIENTO** ____ **11**

*8. ASISTENCIA MÉDICA* ____ *12*

**8.1 SERVICIOS DE ASISTENCIA** ____ **12**

8.1.1 CONDICIONES GENERALES ____ 12

8.1.2 ACCIDENTES ____ 12

**8.2 MEDICINA PREVENTIVA** ____ **12**

8.2.1 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS ____ 12

8.2.2 VACUNACIONES ____ 13

8.2.3 CENTROS PRÓXIMOS DE ASISTENCIA ____ 13

8.2.4 BOTIQUÍN DE OBRA ____ 13

**8.3 MEDIDAS DE EMERGENCIA** ____ **13**

*9. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE* ____ *14*

*10. CONDICIONES LEGALES* ____ *14*

**10.1 RESPONSABILIDADES** ____ **14**

**10.2 OBLIGACIONES** ____ **15**

# 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Generales:

- Real Decreto 171/2004. de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en sus Artículos 45, 47, 48 y 49 según el Artículo 36 de la Ley 50/1998, de 30 de Diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Instrucción de 26 de Febrero de 1996 de la Secretaria de Estado para la Administración Pública, para la ampliación de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales de la Administración del Estado.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de Noviembre de 1995.
- Estatuto de los trabajadores
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/71. BOE 16/3/71), excepto Títulos I y II, así como los capítulos I, II, III, IV, V, VII, VIII, IX, X, XI, XII y XIII del Título I.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28/8/70. BOE 5,7,8,9/9/70).
- Real Decreto 44/1996 del 19 de Enero (BOE nº 46 del 22 de Febrero) “Medidas para garantizar la seguridad general de los productos puestos a disposición del consumidor” (transposición de la Directiva 92/59/CEE de 29 de Junio).
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo. Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. BOE de 29 de Marzo.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio. Industria (Artículos del 9 al 18). BOE de 23 de Julio.
- Real Decreto 1561/1995 de 21 de Septiembre. Jornadas Especiales de Trabajo. BOE de 26 de Septiembre.
- Orden, de 9 de Marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE de 16 y 17 de Marzo. (Derogada parcialmente. Resto vigente: Capítulo VI”Electricidad” para todas las actividades, Art. 24 y Capítulo VII “Prevención y Extinción de Incendios” para edificios y establecimientos de uso industrial , y Capítulos II, III, IV, V y VII para lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del Real Decreto 486/1997).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 31 de enero de 1940. BOE de 3 de Febrero de 1940, en vigor capítulo VII.
- Intervención integral de la Administración Ambiental. Ley 3/1998 de 27 de Febrero de 1998, DOGC 13.3 Decreto 136/1999 que la despliega. DOGC 21.5.
- Orden Circular 12/03, sobre Medidas de Prevención Extraordinarias en Obras con Afección a líneas ferroviarias.

# 2. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

## 2,1 CONDICIONES GENERALES

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

## 2.2 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 e higiene requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas. Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.

Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.

Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

## 2.3 SERVICIOS AFECTADOS: IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen la zona de obra o estén próximas a él de tal forma que interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

# 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

## 3.1 CONDICIONES PREVIAS DE SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

Se adoptarán las medidas necesarias, incluido en mantenimiento adecuado, para que los equipos que se utilicen, se sigan manteniendo en un nivel tal que cumplan lo dispuesto en la legislación vigente.

Los trabajadores dispondrán de la formación adecuada, en relación con la utilización segura de los equipos, y se les facilitará la información necesaria, garantizando para aquellos equipo, cuya utilización pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores:

- Que su uso quede reservado a los encargados de dicha utilización.
- Que los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
- El plan de seguridad y salud deberá especificar:
    - Equipos que requieren autorización de utilización.

# 4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

## 4.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

Todos los elementos de protección colectiva así como los elementos de señalización tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de un elemento o equipo de protección deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

## 5. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Siguiendo los criterios para la elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las obras de carreteras, los Equipos de Protección individual no serán de abono al considerarse como mínimos exigibles.

Es obligación del empresario proporcionar a sus trabajadores los equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI'S que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI'S que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Se entiende por EPI, **equipo de protección individual**, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado anterior:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Se facilitarán a los trabajadores los equipos de protección individual precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos por puesto contenida en el plan de seguridad y salud, y se velará por el uso efectivo del mismo de acuerdo con las características del trabajo que realiza y del entorno.

Se facilitará a los trabajadores, la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.

Todos los equipos entregados cumplirán los requisitos de la normativa vigente.

El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos y puestos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.

## 5.1 CRITERIOS DE ADQUISICIÓN

Los EPI'S deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI'S se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los EPI'S y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un EPI'S que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI'S ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los EPI'S posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y lasposturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI'S se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI'S serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Es importante a la hora de considerar la compra de este tipo de equipos, que también se incluyan como tales: los dispositivos o medios de protector solidarios de forma disociable o no disociable de un equipo individual no protector que lleve o del que disponga una persona con el objetivo de realizar una actividad.

Los componentes intercambiables de un EPI que sean indispensables para su funcionamiento correcto y se utilicen exclusivamente para dicho EPI.

Por otro lado, también se considera parte integrante de un EPI cualquier sistema de conexión comercializado junto al EPI para unirlo a un dispositivo exterior, complementario, incluso cuando este sistema de conexión no vaya a llevarlo o a tenerlo a su disposición permanentemente el usuario durante el tiempo que dure la exposición al riesgo o riesgos.

En todo caso, hay que tener en cuenta que la normativa de aplicación excluye entre otros los EPI's diseñados y fabricados para su uso particular contra:

- Las condiciones atmosféricas (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, paraguas, etc).
- La humedad y el agua
- El calor

Una vez definido el ámbito de aplicación del concepto "Equipos de Protección Individual", se exigirá a los proveedores de estos equipos el cumplimiento de la normativa de referencia (entre otros, Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992 de noviembre).

A tenor de lo anterior y según lo marcado en la normativa de aplicación, cuando se requiera a un proveedor el suministro de equipos de protección individual se deberá exigir el marcado CE que permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el periodo de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado CE podrá colocarse en el embalaje.

Conjuntamente al marcado CE, el fabricante además suministrará un folleto informativo en el que además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, incluirá información útil sobre el producto.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial de Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

# 6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

## 6.1 EMPLAZAMIENTOS, USO T PERMANENCIA EN OBRA

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee requerirá la modificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

## 6.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, lo especificado en la legislación vigente y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

## 6.3 CONDICIONES DE SEGURIDAD

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad e higiene que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

## 6.4 CONDICIONES HIGIÉNICAS, DE CONFORT Y MANTENIMIENTO

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización.

Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada.

Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico. Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias, bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada.

No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiéndose diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

# 7. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

## 7.1 SELECCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

## 7.2 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad e higiene, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

## 7.3 OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

Según Nota de Seguridad y Salud Nº 5 sobre "Pliego de Condiciones del ESS" de la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Cantabria, se cumplirán las prescripciones del presente apartado:

Además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas de aplicación, tal como en las siguientes:

- 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 y por el R.D. 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.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por el R.D. 780/1998, de 30 de abril.
- Circular 1/02 de la Secretaria General de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el iniciode su ejecución (BOC de 14-03-2002).
- Además, el Contratista, para la obra de contrucción objeto de este pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el R.D. 1627/97, 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 rige predominantemente el R.D. 1627/97, basado en la coordinación y su contro), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y el reglamento, basadas en la planificación preventiva), con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

## 7.4 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con 50 o más trabajadores. Estará compuesto por los Delegados de Prevención de una parte, y por Empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra. En dichos Comités participarán, con voz pero no con voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere lo anteriormente citado. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité. Este Comité se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.

## 7.5 NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

### 7.5.1 TOMA DE DECISIONES

Con independencia de que por parte del contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá al responsable de la prevención, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable de la Seguridad y Salud Laboral, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

### 7.5.2 EVALUACIÓN CONTINUA DE LOS RIESGOS

Por parte del contratista principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado, antes de reiniciar los trabajos afectados, según lo estipulado legalmente al efecto.

Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el contratista deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

### 7.5.3 CONTROLES PERIÓDICOS

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciasen indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

### 7.5.4 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando se observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, se dispondrá la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del contratista principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

## 7.6 REUNIONES DE SEGIUMIENTO

Las reuniones de seguimiento y control interno de la seguridad e higiene de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad e higiene de la obra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

Según establece la normativa vigente el Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite algunas de las representaciones en el mismo. Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en la propia obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía.

Las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. El contratista o su representante vienen obligados a proporcionar al responsable de seguridad e higiene cuanta información o documentación le sea solicitada por el mismo sobre las cuestiones debatidas.

Se llevará, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan.

Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el contratista principal deberá promover además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

# 8. ASISTENCIA MÉDICA

## 8.1 SERVICIOS DE ASISTENCIA

### 8.1.1 CONDICIONES GENERALES

El contratista deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores.

A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que corresponda, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

### 8.1.2 ACCIDENTES

El contratista deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud En el Plan de Seguridad y Salud. deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente.

Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el contratista al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el contratista habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

## 8.2 MEDICINA PREVENTIVA

### 8.2.1 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

El contratista deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el contratista, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios. A todo el personal de la obra se le realizará un reconocimiento médico, obligatorio, el cual tendrá carácter anual. Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

### 8.2.2 VACUNACIONES

El contratista deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

### 8.2.3 CENTROS PRÓXIMOS DE ASISTENCIA

En lugar visible de las instalaciones de obra, se expondrá un cartel con croquis indicador de los lugares más próximos de asistencia.

### 8.2.4 BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de varios botiquines portátiles de manera que quede satisfecha las necesidades de los trabajadores.

Se hará cargo del botiquín, por designación del contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, tijeras.
- Antitérmicos y analgésicos.
- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

Las condiciones de los medicamentos y material de cura incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.

En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

## 8.3 MEDIDAS DE EMERGENCIA

Para la ejecución de la obra se reflejarán las posibles situaciones de emergencia y establecerán las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, y designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia. Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El contratista deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas.

En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

## 9. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE

El Jefe de Obra y en su ausencia, el Encargado de la obra, y en ausencia de ambos el trabajador designado quedan obligados a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen a continuación:

- Accidente de tipo leve:
  - Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
  - A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Accidente de tipo grave:
  - Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
  - A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Accidentes mortales:
  - Al Juzgado de Guardia para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
  - Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
  - A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

## 10. CONDICIONES LEGALES

### 10.1 RESPONSABILIDADES

Es competencia exclusiva del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra (en el caso de que no fuese necesario de la Dirección Facultativa) la aprobación del Plan de Seguridad, así como las modificaciones en función del proceso de ejecución de la obra, de las omisiones y contradicciones aparentes y de la expedición de órdenes complementarias para el desarrollo del mismo.

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra (o la Dirección Facultativa en su caso) observase el no cumplimiento de las determinaciones de Plan de Seguridad, podrá ordenar en cualquier momento los trabajos necesarios para su arreglo.

Se anotarán en el Libro de Incidencias la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Estudio de Seguridad y Plan de Seguridad.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias el contratista o propietario según el caso, OBLIGATORIAMENTE, remitirá en el plazo de 24 horas, cada una de las copias a los

destinatarios previstos, es decir, Inspección de Trabajo, Dirección Facultativa y Técnica, Comité de Seguridad y Salud (en caso de formarse) y Contratista.

Conservará adecuadamente y agrupadas, en la propia obra, copia de dichas anotaciones.

## 10.2 OBLIGACIONES

Los trabajos a realizar, estarán sujetos a las disposiciones del Estudio de Seguridad y Salud y Plan de Seguridad, a las modificaciones aprobadas expresamente y a las órdenes e instrucciones complementarias emitidas por la Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Todos los materiales satisfarán las condiciones establecidas en la documentación del Plan de Seguridad. Se rechazarán aquellos que no se ajusten a las prescripciones o sean defectuosas o no reúnan condiciones de solidez.

Se cumplirá las condiciones del Pliego de Condiciones, memoria, planos y presupuesto, las especificaciones del contrato y las órdenes complementarias que el Coordinador de Seguridad y Salud precise dar durante el transcurso de la obra.

El Contratista comunicará fehacientemente y con la debida antelación, el inicio de trabajos, de elevado riesgo o aquellas que deban quedar ocultas, al objeto de su examen y aprobación por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.

Se reconstruirá cuantas veces sea necesario cualquier trabajo mal ejecutado, a juicio del Coordinador de Seguridad y Salud, Dirección Facultativa de la obra o resto de figuras que el Real Decreto 1627/1997 establece.

# DOCUMENTO Nº4 - PRESUPUESTO

1. *MEDICIONES* _____ 2

2. *CUADRO DE PRECIOS* _____ 5

3. *PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS* _____ 8

4. *RESUMEN DEL PRESUPUESTO* _____ 11

# 1. MEDICIONES

CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD
SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES
APARTADO 01.01.01 PROTECCIONES PARA CABEZA

D41EA001 Ud CASCO DE SEGURIDAD.
Ud. Casco de seguridad homologado.

25,00

D41EA220 Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.
Ud. Gafas contra impactos, homologadas.

15,00

D41EA601 Ud PROTECTORES AUDITIVOS
Protectores auditivos homologados.

20,00

APARTADO 01.01.02 PROTECCIONES PARA CUERPO

D41EC001 Ud MONO DE TRABAJO.
Ud. Mono de trabajo, homologado

30,00

D41EC010 Ud IMPERMEABLE.
Ud. Impermeable de trabajo, homologado.

25,00

D41EC401 Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.
Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.

5,00

D41EC480 Ud ARNES DE SEGURIDAD
Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.

5,00

D41EC510 Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.
Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.

5,00

D41EC520 Ud CINTURON PORTA HERRAMIENTAS.
Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.

10,00

APARTADO 01.01.03 PROTECCIONES PARA MANOS

D41EE001 Ud PAR GUANTES GOMA.
Ud. Par de guantes de goma.

30,00

D41EE010 Ud PAR GUANTES USO GENERAL.
Ud. Par de guantes de uso general.

30,00

D41EE030 Ud PAR GUANTES AISLANTES.
Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.

15,00

APARTADO 01.01.04 PROTECCIONES PARA PIES

D41EG001 Ud PAR BOTAS AGUA.
Ud. Par de botas de agua, homologadas.

25,00

D41EG010 Ud PAR BOTAS SEGURIDAD.
Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.

25,00

D41EG030 Ud PAR BOTAS AISLANTES.
Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas.

25,00

SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS
APARTADO 01.02.01 SEÑALES

D41CA010 Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.
Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

10,00

D41CA040 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR
Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

20,00

D41CA240 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.
Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado

30,00

APARTADO 02.01.02 ACOTAMIENTOS

D41CC040 Ud VALLA CONTENCION PEATONES.
Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.

15,00

D41CC210 Ml VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.
Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.

200,00

D41CC230 Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.
Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

2.000,00

SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

APARTADO 01.03.01 ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA

D41AA210 Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

4,00

D41AA310 Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

3,00

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.

4,00

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.

4,00

D41AA820 Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD
Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

4,00

APARTADO 01.03.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES

D41AE001 Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.
Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

1,00

D41AE101 Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.
Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

1,00

D41AE201 Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.
Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

1,00

APARTADO 01.03.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

D41AG201 Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.
Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.

20,00

D41AG210 Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.
Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.

8,00

D41AG610 Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS
Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado.

2,00

D41AG630 Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.
Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.

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.

1,00

APARTADO 01.03.04 CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES

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.

300,00

D41IA210 Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.
Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

35,00

SUBCAPÍTULO 01.04 TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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.

70,00

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.

15,00

SUBCAPÍTULO 01.05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

D41IA040 Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT
Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

25,00

D41AG801 Ud BOTIQUIN DE OBRA.
Ud. Botiquín de obra instalado.

1,00

D41AG810 Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.
Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

1,00

# 2. CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| 0001 | D41AA210 | Ud | Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. | CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 132,98 |
| 0002 | 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. | CIENTO OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS | 108,18 |
| 0003 | 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. | CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS | 124,02 |
| 0004 | 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 caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático. | DOSCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS | 210,35 |
| 0005 | D41AA820 | Ud | Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. | DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS | 241,73 |
| 0006 | D41AE001 | Ud | Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. | VEINTINUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS | 29,03 |
| 0007 | D41AE101 | Ud | Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra. | TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 34,98 |
| 0008 | D41AE201 | Ud | Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. | CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS | 41,40 |
| 0009 | D41AG201 | Ud | Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. | ONCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 11,48 |
| 0010 | D41AG210 | Ud | Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. | DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS | 19,51 |
| 0011 | D41AG610 | Ud | Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. | OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 87,48 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0012 D41AG630 | Ud | Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. | 20,19 |
| | | VEINTE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS | |
| 0013 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. | 16,84 |
| | | DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0014 D41AG801 | Ud | Ud. Botiquín de obra instalado. | 20,40 |
| | | VEINTE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS | |
| 0015 D41AG810 | Ud | Ud. Reposición de material de botiquín de obra. | 39,19 |
| | | TREINTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS | |
| 0016 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. | 26,45 |
| | | VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 0017 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. | 9,96 |
| | | NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0018 D41CA240 | Ud | Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado | 4,15 |
| | | CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS | |
| 0019 D41CC040 | Ud | Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. | 3,02 |
| | | TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS | |
| 0020 D41CC210 | Ml | Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado. | 6,27 |
| | | SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS | |
| 0021 D41CC230 | Ml | Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado. | 1,09 |
| | | UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS | |
| 0022 D41EA001 | Ud | Ud. Casco de seguridad homologado. | 2,25 |
| | | DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | |
| 0023 D41EA220 | Ud | Ud. Gafas contra impactos, homologadas. | 10,82 |
| | | DIEZ EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 0024 D41EA601 | Ud | Protectores auditivos homologados. | 12,00 |
| | | DOCE EUROS | |
| 0025 D41EC001 | Ud | Ud. Mono de trabajo, homologado | 12,84 |
| | | DOCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0026 D41EC010 | Ud | Ud. Impermeable de trabajo, homologado. | 7,75 |
| | | SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 0027 D41EC401 | Ud | Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado. | 50,96 |
| | | CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0028 D41EC480 | Ud | Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado. | 60,58 |
| | | SESENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 0029 D41EC510 | Ud | Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada. | 13,82 |
| | | TRECE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 0030 D41EC520 | Ud | Ud. Cinturón portaherramientas, homologado. | 21,04 |
| | | VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0031 D41EE001 | Ud | Ud. Par de guantes de goma. | 1,35 |
| | | UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 0032 D41EE010 | Ud | Ud. Par de guantes de uso general. | 1,65 |
| | | UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 0033 D41EE030 | Ud | Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados. | 27,05 |
| | | VEINTISIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |
| 0034 D41EG001 | Ud | Ud. Par de botas de agua, homologadas. | 11,42 |
| | | ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 0035 D41EG010 | Ud | Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas. | 21,04 |
| | | VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0036 D41EG030 | Ud | Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas. | 24,94 |
| | | VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0037 D41IA001 | H. | H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. | 51,22 |
| | | CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS | |
| 0038 D41IA020 | H. | H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. | 11,36 |
| | | ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0039 D41IA040 | Ud | Ud. Reconocimiento médico obligatorio. | 42,07 |
| | | CUARENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS | |
| 0040 D41IA201 | H. | H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante. | 19,94 |
| | | DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0041 D41IA210 | Ud | Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas. | 150,25 |
| | | CIENTO CINCUENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | |

# 3. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD | | | | |
| SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | | |
| APARTADO 01.01.01 PROTECCIONES PARA CABEZA | | | | |
| D41EA001 | Ud CASCO DE SEGURIDAD. | 25,00 | 2,25 | 56,25 |
| | Ud. Casco de seguridad homologado. | | | |
| D41EA220 | Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. | 15,00 | 10,82 | 162,30 |
| | Ud. Gafas contra impactos, homologadas. | | | |
| D41EA601 | Ud PROTECTORES AUDITIVOS | 20,00 | 12,00 | 240,00 |
| | Protectores auditivos homologados. | | | |
| | TOTAL APARTADO 01.01.01 PROTECCIONES PARA CABEZA... | | | 458,55 |
| APARTADO 01.01.02 PROTECCIONES PARA CUERPO | | | | |
| D41EC001 | Ud MONO DE TRABAJO. | 30,00 | 12,84 | 385,20 |
| | Ud. Mono de trabajo, homologado | | | |
| D41EC010 | Ud IMPERMEABLE. | 25,00 | 7,75 | 193,75 |
| | Ud. Impermeable de trabajo, homologado. | | | |
| D41EC401 | Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. | 5,00 | 50,96 | 254,80 |
| | Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado. | | | |
| D41EC480 | Ud ARNES DE SEGURIDAD | 5,00 | 60,58 | 302,90 |
| | Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado. | | | |
| D41EC510 | Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. | 5,00 | 13,82 | 69,10 |
| | Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada. | | | |
| D41EC520 | Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. | 10,00 | 21,04 | 210,40 |
| | Ud. Cinturón portaherramientas, homologado. | | | |
| | TOTAL APARTADO 01.01.02 PROTECCIONES PARACUERPO... | | | 1.416,15 |
| APARTADO 01.01.03 PROTECCIONES PARA MANOS | | | | |
| D41EE001 | Ud PAR GUANTES GOMA. | 30,00 | 1,35 | 40,50 |
| | Ud. Par de guantes de goma. | | | |
| D41EE010 | Ud PAR GUANTES USO GENERAL. | 30,00 | 1,65 | 49,50 |
| | Ud. Par de guantes de uso general. | | | |
| D41EE030 | Ud PAR GUANTES AISLANTES. | 15,00 | 27,05 | 405,75 |
| | Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados. | | | |
| | TOTAL APARTADO 01.01.03 PROTECCIONES PARA MANOS... | | | 495,75 |
| APARTADO 01.01.04 PROTECCIONES PARA PIES | | | | |
| D41EG001 | Ud PAR BOTAS AGUA. | 25,00 | 11,42 | 285,50 |
| | Ud. Par de botas de agua, homologadas. | | | |
| D41EG010 | Ud PAR BOTAS SEGURIDAD. | 25,00 | 21,04 | 526,00 |
| | Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas. | | | |
| D41EG030 | Ud PAR BOTAS AISLANTES. | 25,00 | 24,94 | 623,50 |
| | Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas. | | | |
| | TOTAL APARTADO 01.01.04 PROTECCIONES PARA PIES | | | 1.435,00 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | 3.805,45 |
| SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | | |
| APARTADO 01.02.01 SEÑALES | | | | |
| D41CA010 | Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE. | 10,00 | 26,45 | 264,50 |
| | 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. | | | |
| D41CA040 | Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR | 20,00 | 9,96 | 199,20 |
| | Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. | | | |
| D41CA240 | Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. | 30,00 | 4,15 | 124,50 |
| | Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado | | | |
| | TOTAL APARTADO 01.02.01 SEÑALES ..... | | | 588,20 |
| APARTADO 01.02.02 ACOTAMIENTOS | | | | |
| D41CC040 | Ud VALLA CONTENCION PEATONES. | 15,00 | 3,02 | 45,30 |
| | Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. | | | |
| D41CC210 | Ml VALLA COLGANTE SEÑALIZACION. | 200,00 | 6,27 | 1.254,00 |
| | Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado. | | | |
| D41CC230 | Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. | 2000,00 | 1,09 | 2.180,00 |
| | Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado. | | | |
| | TOTAL APARTADO 01.02.02 ACOTAMIENTOS ..... | | | 3.479,30 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | 4.067,50 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR | | | | | |
| APARTADO 01.03.01 ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA | | | | | |
| D41AA210 | Ud | ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA<br>Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. | 4,00 | 132,98 | 531,92 |
| D41AA310 | Ud | ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR<br>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. | 3,00 | 108,18 | 324,54 |
| D41AA320 | Ud | ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.<br>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. | 4,00 | 124,02 | 496,08 |
| D41AA420 | Ud | A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO<br>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. | 4,00 | 210,35 | 841,40 |
| D41AA820 | Ud | TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD<br>Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. | 4,00 | 241,73 | 966,92 |
| | | TOTAL APARTADO 01.03.01 ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA | | | 3.160,86 |

3.160,86

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| APARTADO 01.03.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES | | | | | |
| D41AE001 | Ud | ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. | 1,00 | 29,03 | 29,03 |
| D41AE101 | Ud | ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra. | 1,00 | 34,98 | 34,98 |
| D41AE201 | Ud | ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.<br>Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. | 1,00 | 41,40 | 41,40 |
| | | TOTAL APARTADO 01.03.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES | | | 105,41 |
| APARTADO 01.03.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO | | | | | |
| D41AG201 | Ud | TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.<br>Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. | 20,00 | 11,48 | 229,60 |
| D41AG210 | Ud | BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.<br>Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. | 8,00 | 19,51 | 156,08 |
| D41AG610 | Ud | CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS<br>Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. | 2,00 | 87,48 | 174,96 |
| D41AG630 | Ud | MESA MELAMINA 10 PERSONAS.<br>Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. | 2,00 | 20,19 | 40,38 |
| D41AG700 | Ud | DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.<br>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 | 16,84 | 16,84 |
| | | TOTAL APARTADO 01.03.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO | | | 617,86 |
| APARTADO 01.03.04 CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES | | | | | |
| D41IA201 | H. | EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA<br>H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante. | 300,00 | 19,94 | 5.982,00 |
| D41IA210 | Ud | LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.<br>Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas. | 35,00 | 150,25 | 5.258,75 |
| | | TOTAL APARTADO 01.03.04 CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES..... | | | 11.240,75 |
| | | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESAR..... | | | 15.124,88 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **SUBCAPÍTULO 01.04 TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO** | | | | |
| D41IA020 | H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE<br>H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. | 70,00 | 11,36 | 795,20 |
| D41IA001 | H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE<br>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. | 15,00 | 51,22 | 768,30 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO..... | | | 1.563,50 |
| **SUBCAPÍTULO 01.05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS** | | | | |
| D41IA040 | Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT<br>Ud. Reconocimiento médico obligatorio. | 25,00 | 42,07 | 1.051,75 |
| D41AG801 | Ud BOTIQUIN DE OBRA.<br>Ud. Botiquín de obra instalado. | 1,00 | 20,40 | 20,40 |
| D41AG810 | Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.<br>Ud. Reposición de material de botiquín de obra. | 1,00 | 39,19 | 39,19 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS..... | | | 1.111,34 |
| TOTAL CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD ..... | | | | 25.672,67 |
| TOTAL..... | | | | 25.672,67 |

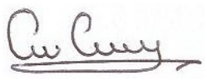
# 4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

| CAPÍTULO | RESUMEN | IMPORTE |
|---|---|---|
| 01 | SEGURIDAD Y SALUD ..... | 25.672,67 |
| -01.01 | -PROTECCIONES INDIVIDUALES..... | 3.805,45 |
| -01.02 | -PROTECCIONES COLECTIVAS..... | 4.067,50 |
| -01.03 | -INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR ..... | 15.124,88 |
| -01.04 | -TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO ..... | 1.563,50 |
| -01.05 | -MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS... | 1.111,34 |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 25.672,67 |

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Santander, 9 de diciembre de 2011.

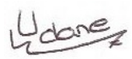
AUTORES DEL PROYECTO:



Ana Cossío Abascal

Néstor López Luján

Pedro Martínez-Corbalán Romero



Udane Ansa Otaegi

# DOCUMENTO Nº2 - PLANOS

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

# ÍNDICE DE PLANOS


| Nº DE PLANO | | DESIGNACIÓN DEL PLANO | Nº DE HOJAS |
|---|---|---|---|
| **2.1** | | **Índice de planos** | 1 |
| **2.2** | | **Plano de situación** | |
| | 2.2.1 | Plano de situación. | 1 |
| | 2.2.2 | Plano de situación. Localización. | 1 |
| | 2.2.3 | Plano de situación. Ubicación. | 1 |
| **2.3** | | **Plano de conjunto** | |
| | 2.3.1 | Plano de conjunto con alzado esquemático | 1 |
| | 2.3.2 | Plano de conjunto. Distribución de hojas | 1 |
| **2.4** | | **Trazado de la vía** | |
| | 2.4.1 | Planta de trazado y replanteo | 1 |
| | 2.4.2 | Perfil longitudinal | 1 |
| | 2.4.3 | Planta de la traza | 1 |
| | 2.4.4 | Planta glorietas | 2 |
| **2.5** | | **Secciones y perfiles transversales** | |
| | 2.5.1 | Sección tipo | 2 |
| | 2.5.2 | Perfiles transversales | 3 |
| **2.6** | | **Ordenación ecológica, estética y paisajística** | |
| | 2.6.1 | Hidrosiembra de la traza | 2 |
| | 2.6.2 | Siembra del vertedero | 1 |
| **2.7** | | **Estructura** | |
| | 2.7.1 | Alzado del puente | 1 |
| | 2.7.2 | Planta del puente | 1 |
| | 2.7.3 | Armadura | 4 |


| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144 LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO - CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>ÍNDICE DE PLANOS | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.1 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO NUEVA CONSTRUCCIóN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>SITUACIóN | AUTOR | Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi | Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>SIN ESCALA | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 |

NORTE

PLANO N
2.2.1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO NUEVA CONSTRUCCIóN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>LOCALIZACIóN | AUTOR | Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>ESCALA GRÁFICA | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.2.2 |

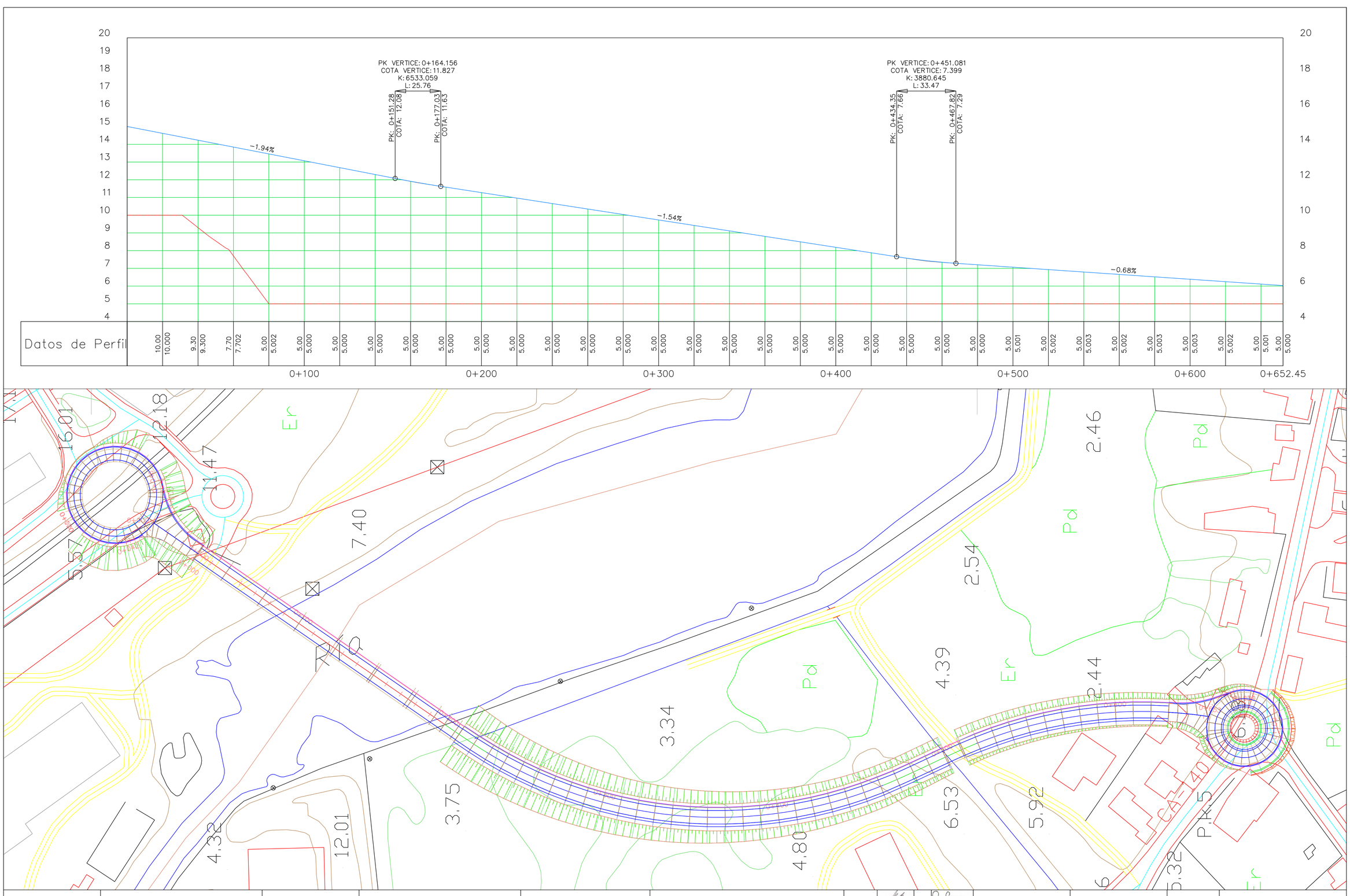
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>UBICACIÓN | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>SIN ESCALA | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.2.3 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO – CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>PLANO DE CONJUNTO<br>CON ALZADO ESQUEMÁTICO | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/1000 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.3.1 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO: PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION

TITULO: NUEVO TRAMO DE LA CA-144 ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO

TERMINO MUNICIPAL: ASTILLERO- CAMARGO
PROVINCIA: CANTABRIA

TITULO DEL PLANO: PLANO DE CONJUNTO DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

AUTOR: Néstor López Lujón; Udane Ansa Otoegi; Ana Cossío Abascal; Pedro Martínez Cordoján Romero

ESCALA: 1/2500

FECHA: DICIEMBRE 2011

NORTE

PLANO N: 2.3.2

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO: PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION

TITULO: NUEVO TRAMO DE LA CA-144 LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO

TERMINO MUNICIPAL: ASTILLERO – CAMARGO

PROVINCIA: CANTABRIA

TITULO DEL PLANO: PLANTA DE TRAZADO Y REPLANTEO

AUTOR: Néstor López Lujón; Udane Ansa Otaegi; Pedro Martínez Corbalán Romero; Ana Cossío Abascal

ESCALA: 1/1000

FECHA: DICIEMBRE 2011

NORTE

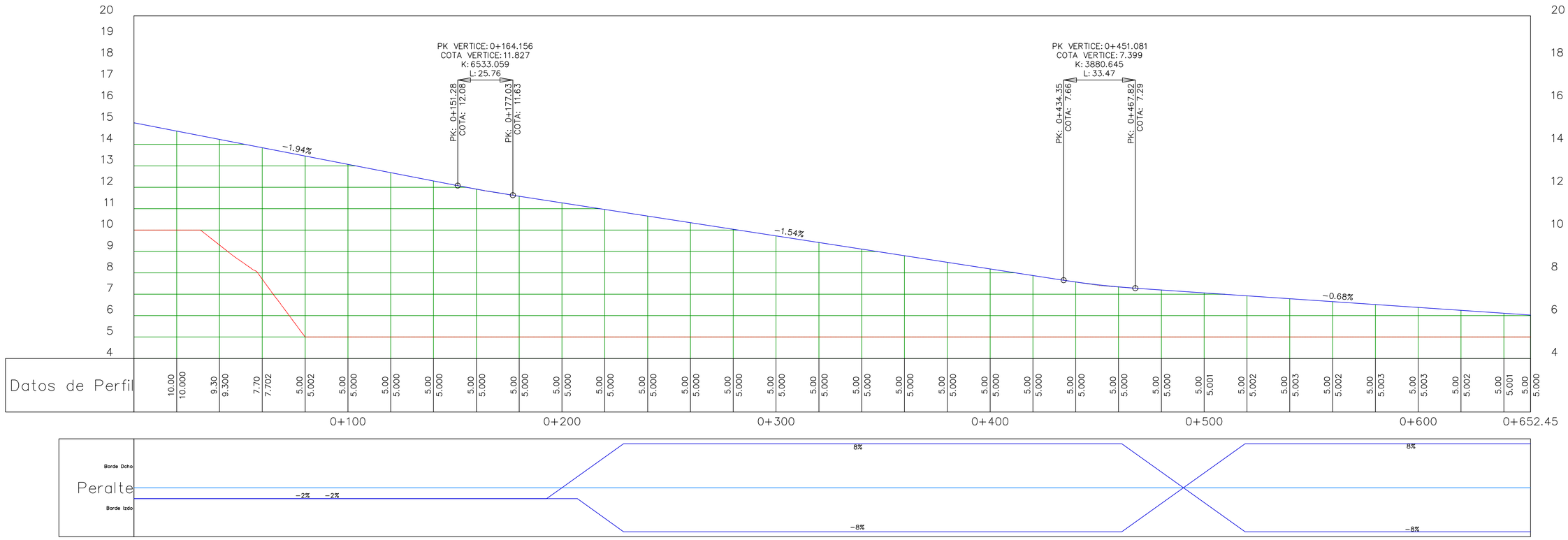
PLANO N: 2.4.1

HOJA 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

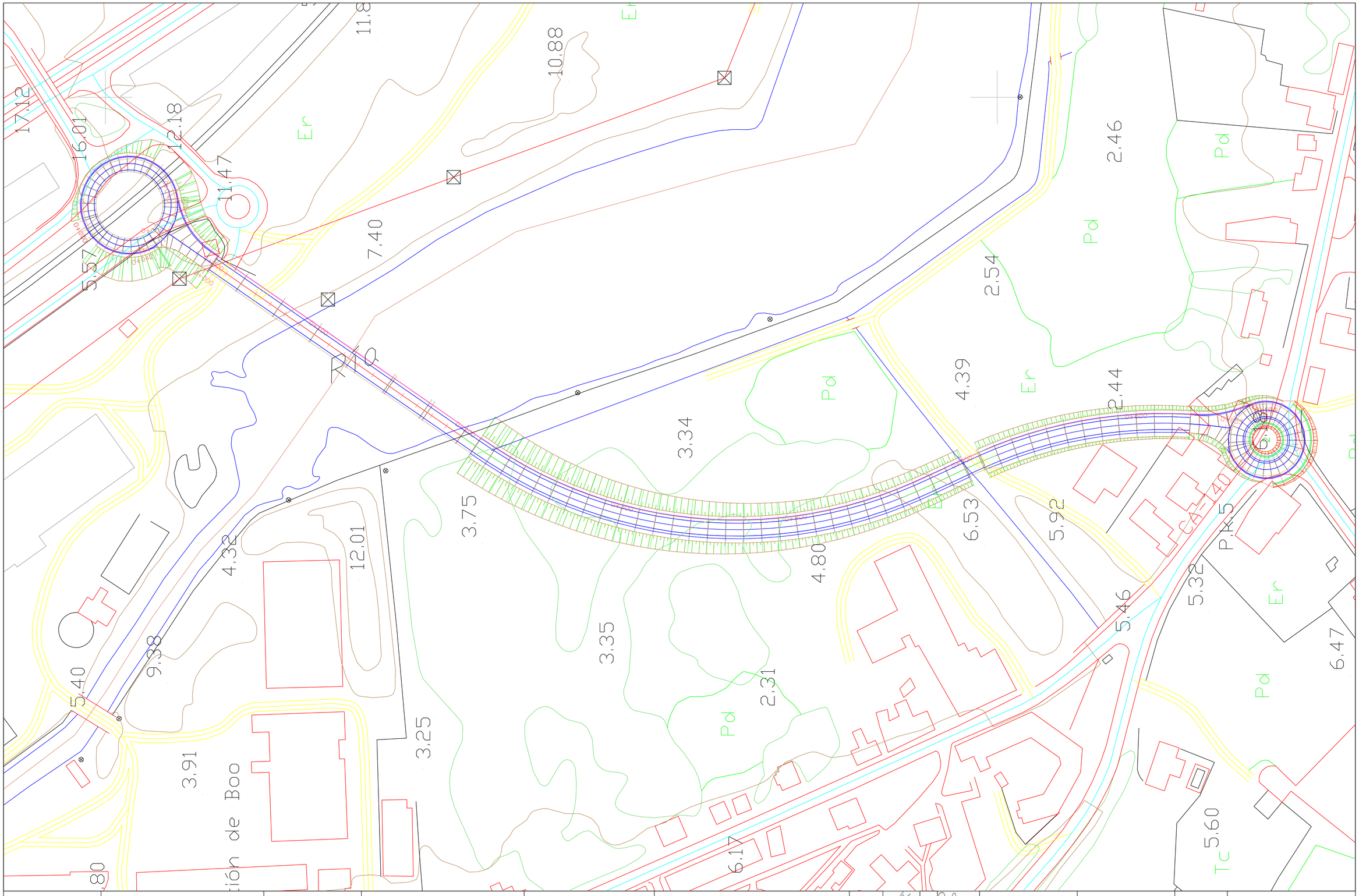
# PERFIL LONGITUDINAL




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA−144<br>LA CERRADA − BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO−CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>PERFIL LONGITUDINAL | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>H: 1/1000<br>V: 1/100 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.4.2<br>HOJA 1 DE 1 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

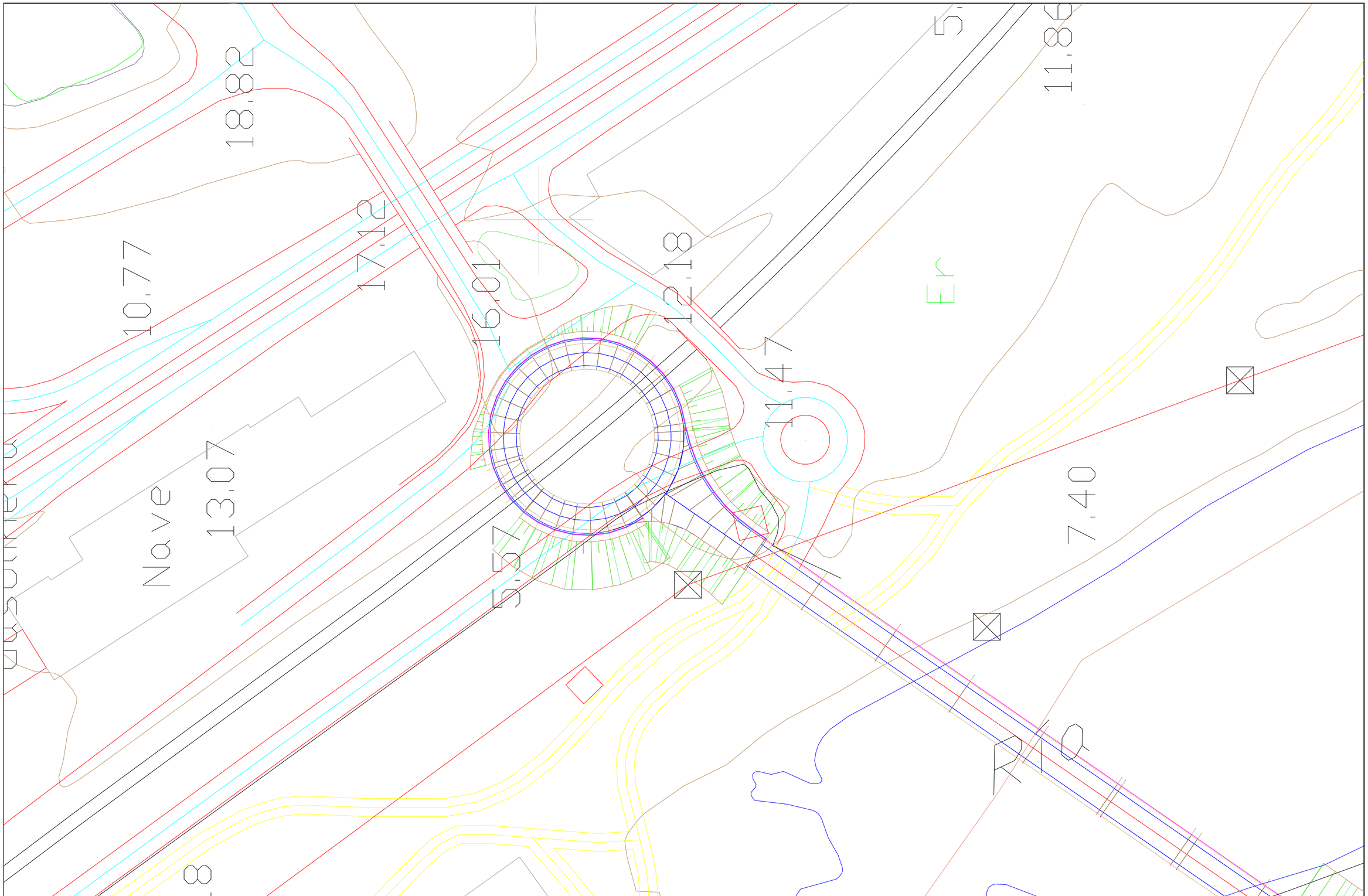
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA–144<br>ENLACE DE LA CERRADA– BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO– CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>PLANTA DE LA TRAZA | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/1000 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.4.3<br>HOJA 1 DE 1 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

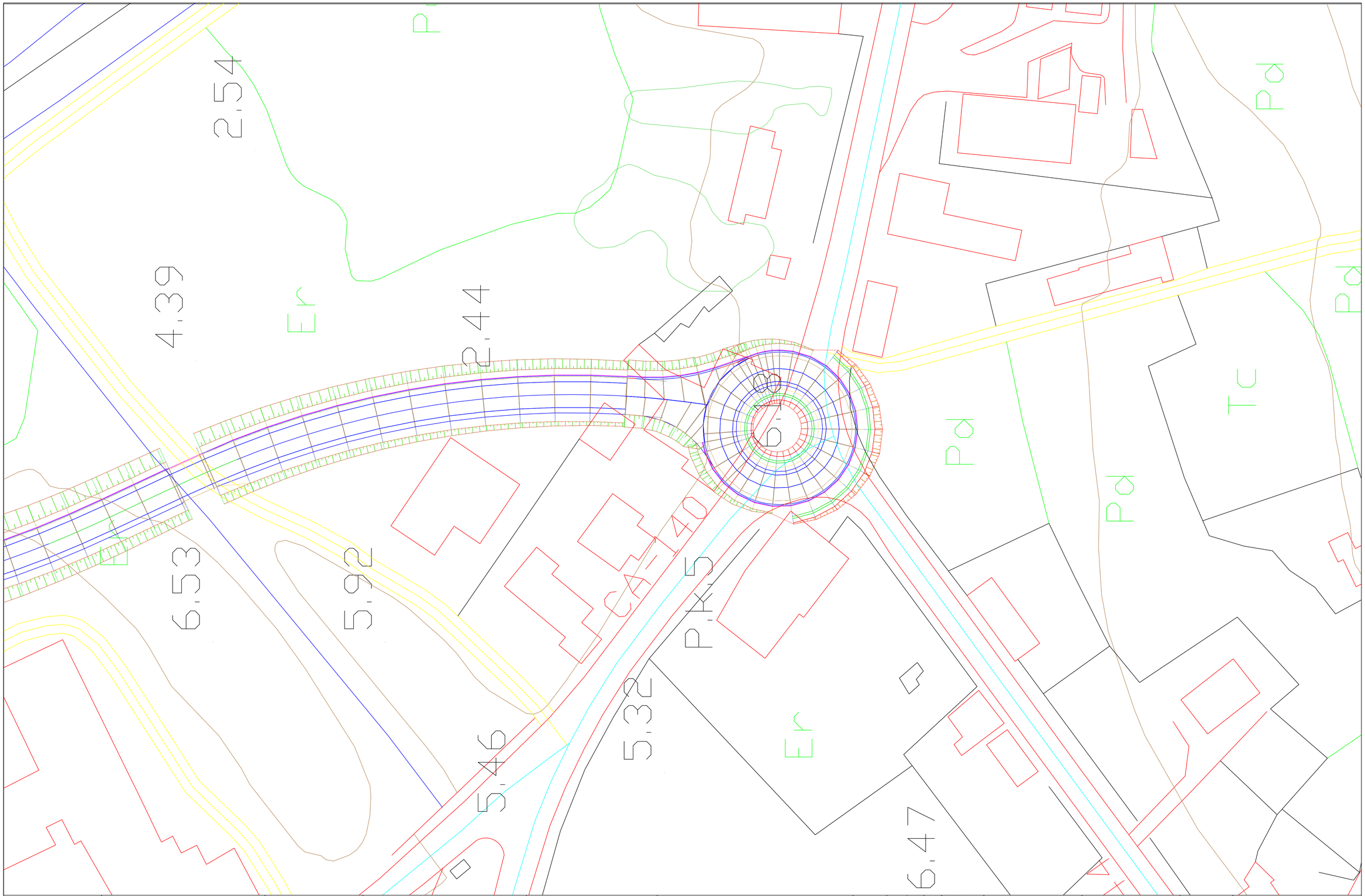
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>PLANTA GLORIETAS | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.4.4<br>HOJA 1 DE 2 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

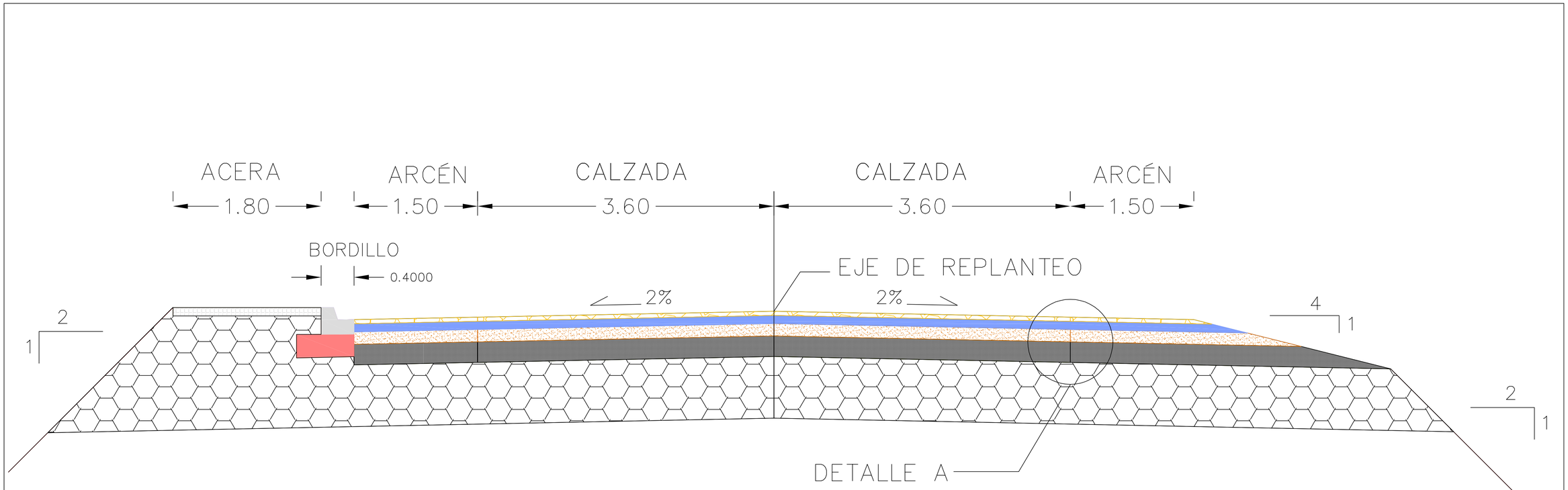
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>PLANTA GLORIETAS | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.4.4<br>HOJA 2 DE 2 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




# SECCIÓN TIPO DEL TRONCO

## DETALLE A
ESCALA 1/10

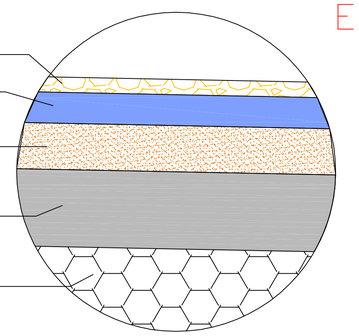
5 CM. DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO PA-12 EN CAPA DE RODADURA

10CM. DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO S-20 EN CAPA INTERMEDIA

15 CM. DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO G-20 EN CAPA DE BASE

25 CM. DE ZAHORRA ARTIFICIAL

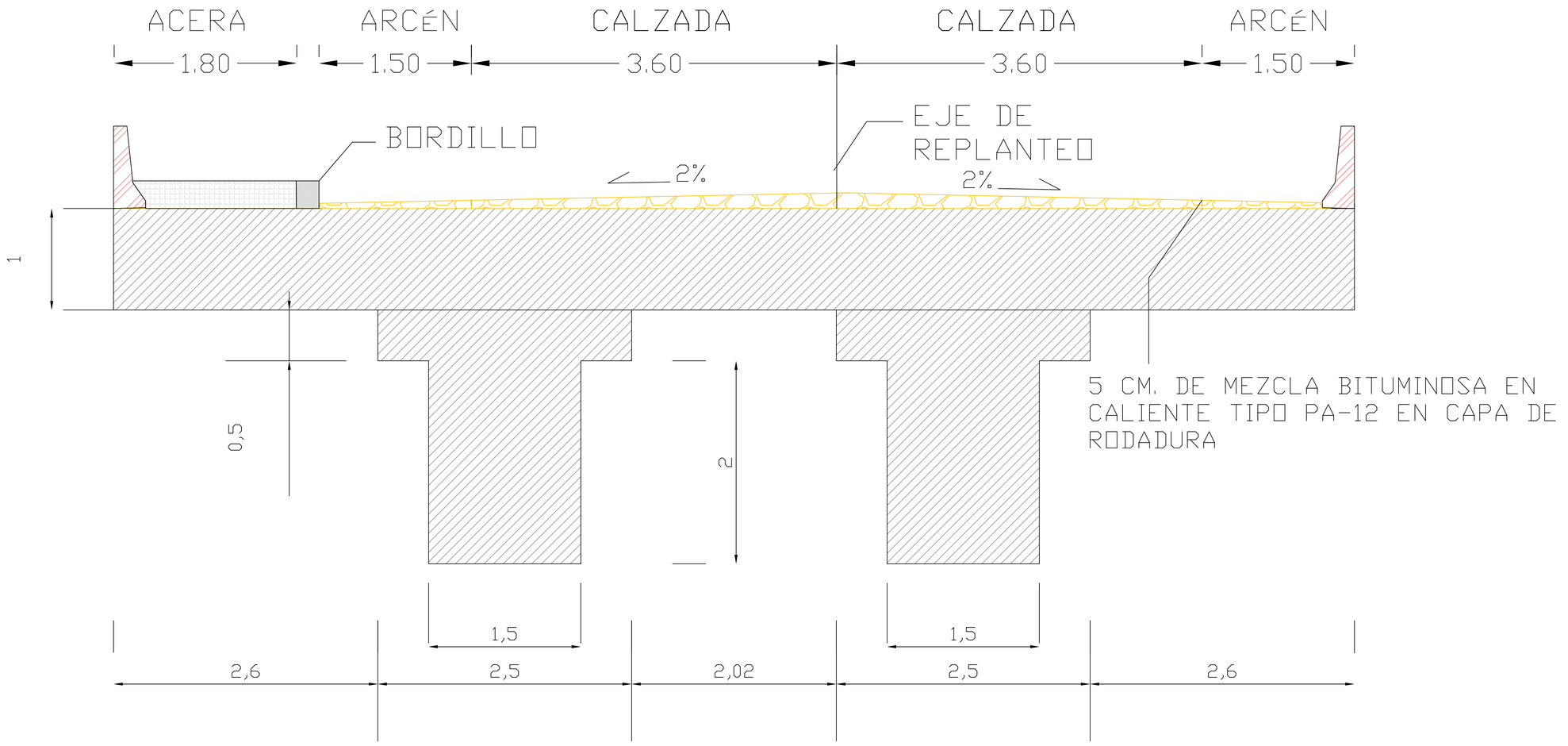
75 CM. DE EXPLANADA E-2



| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144 LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>SECCION TIPO TRONCO | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/25 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.5.1.<br>HOJA 1 DE 2 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

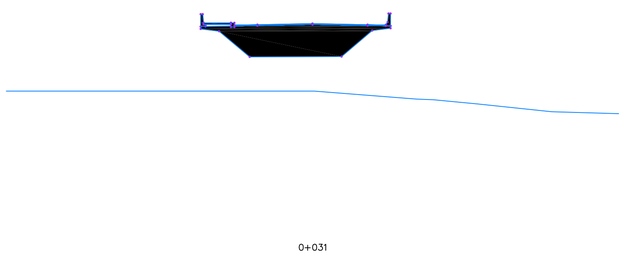



# SECCIóN TIPO DEL PUENTE

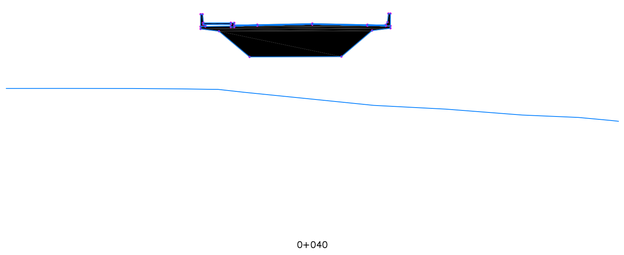
| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BDO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>SECCIóN TIPO | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/ 25 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.5.1<br>HOJA 2 DE 2 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

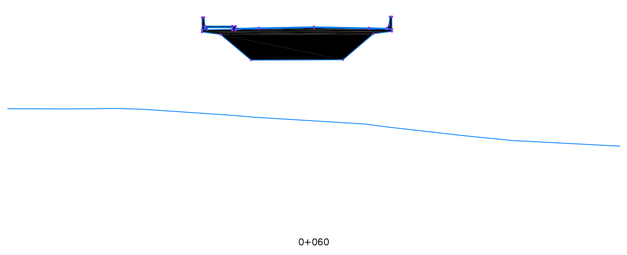
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



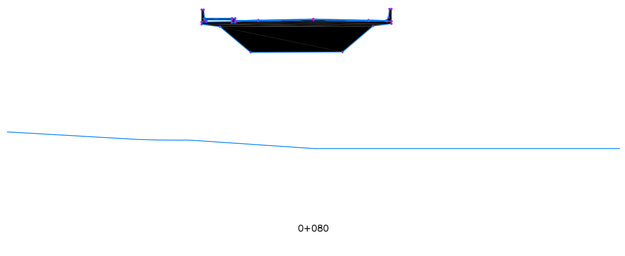
0+031



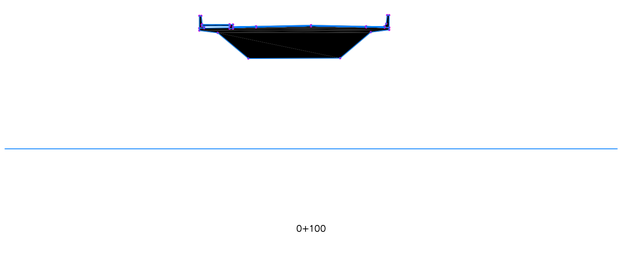
0+040



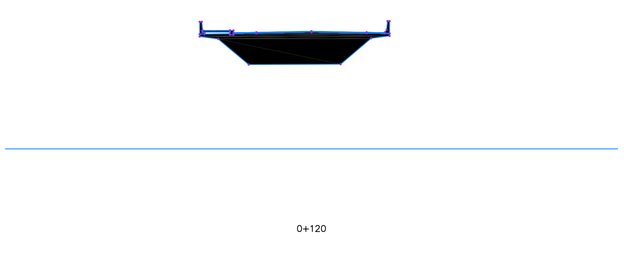
0+060



0+080



0+100



0+120

0+140

0+160

0+180

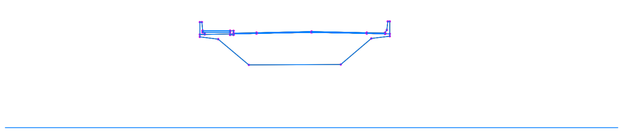
| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO – CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>PERFILES TRANSVERSALES | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/200 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.5.2<br>HOJA 1 DE 3 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

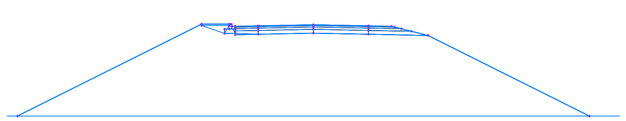
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

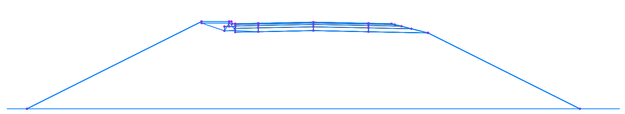
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



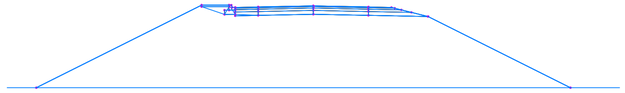
0+200



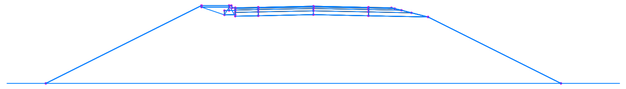
0+220



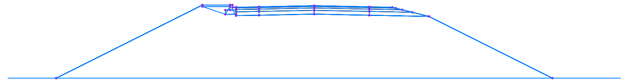
0+240



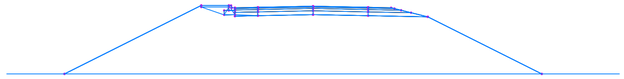
0+260



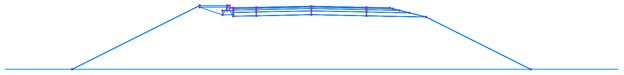
0+280



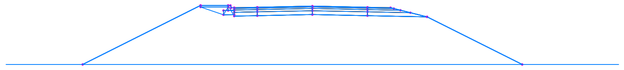
0+300



0+320

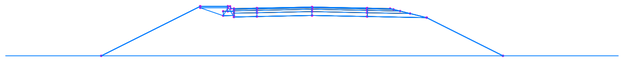


0+340



0+360

0+380



0+400

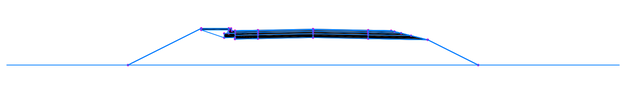
0+420

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO – CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>PERFILES TRANSVERSALES | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/200 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.5.2<br>HOJA 2 DE 3 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

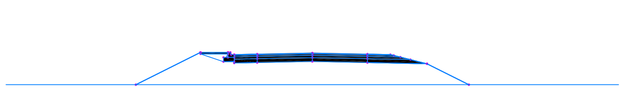
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

0+440

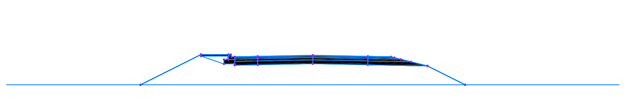


0+460

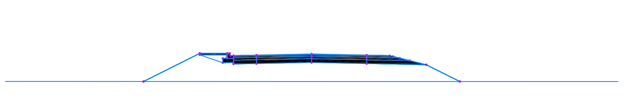
0+480



0+500



0+520



0+540



0+560

0+580

0+600

0+620

0+630

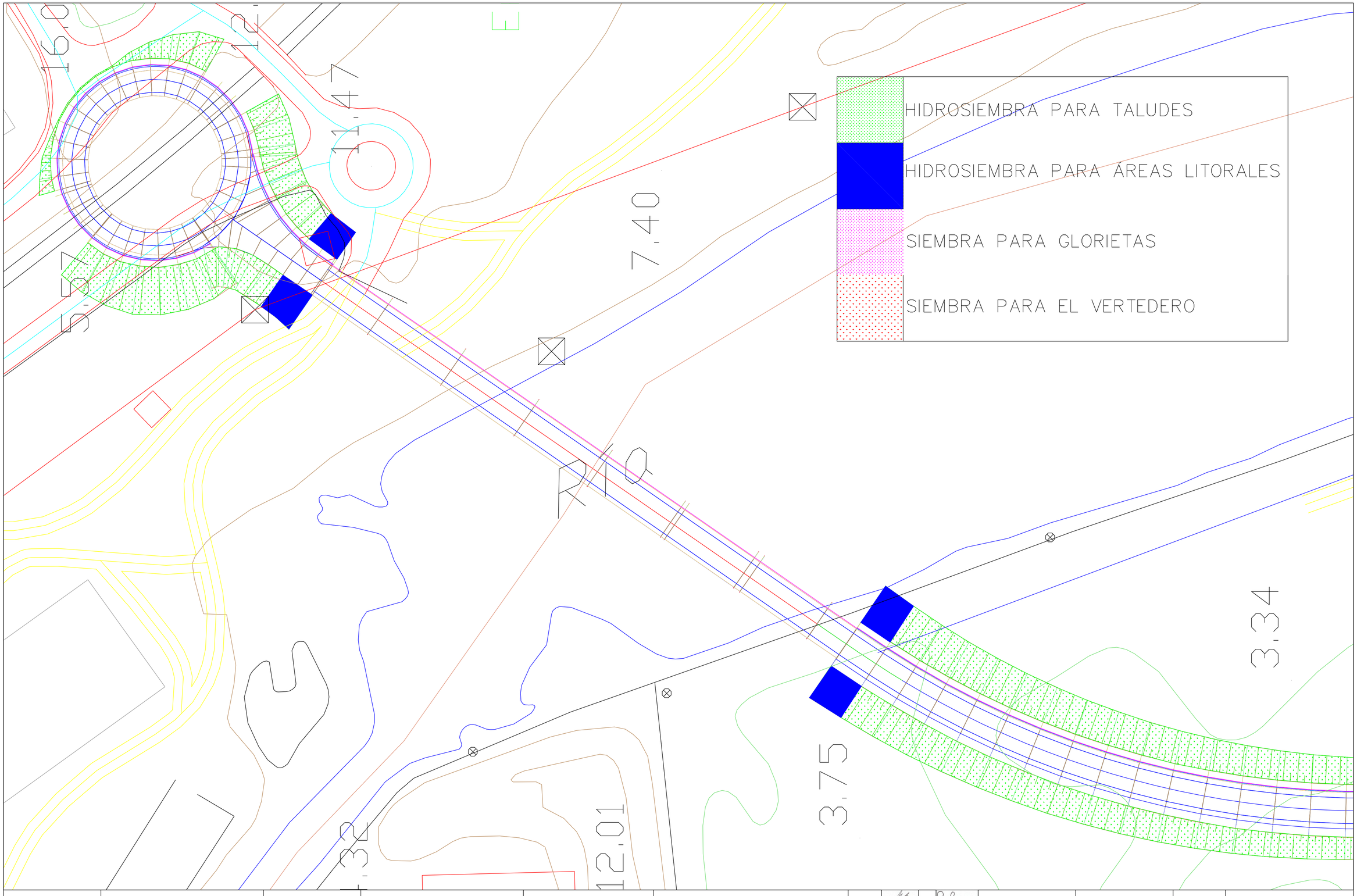
| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>LA CERRADA – BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO – CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>PERFILES TRANSVERSALES | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/200 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.5.2<br>HOJA 3 DE 3 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

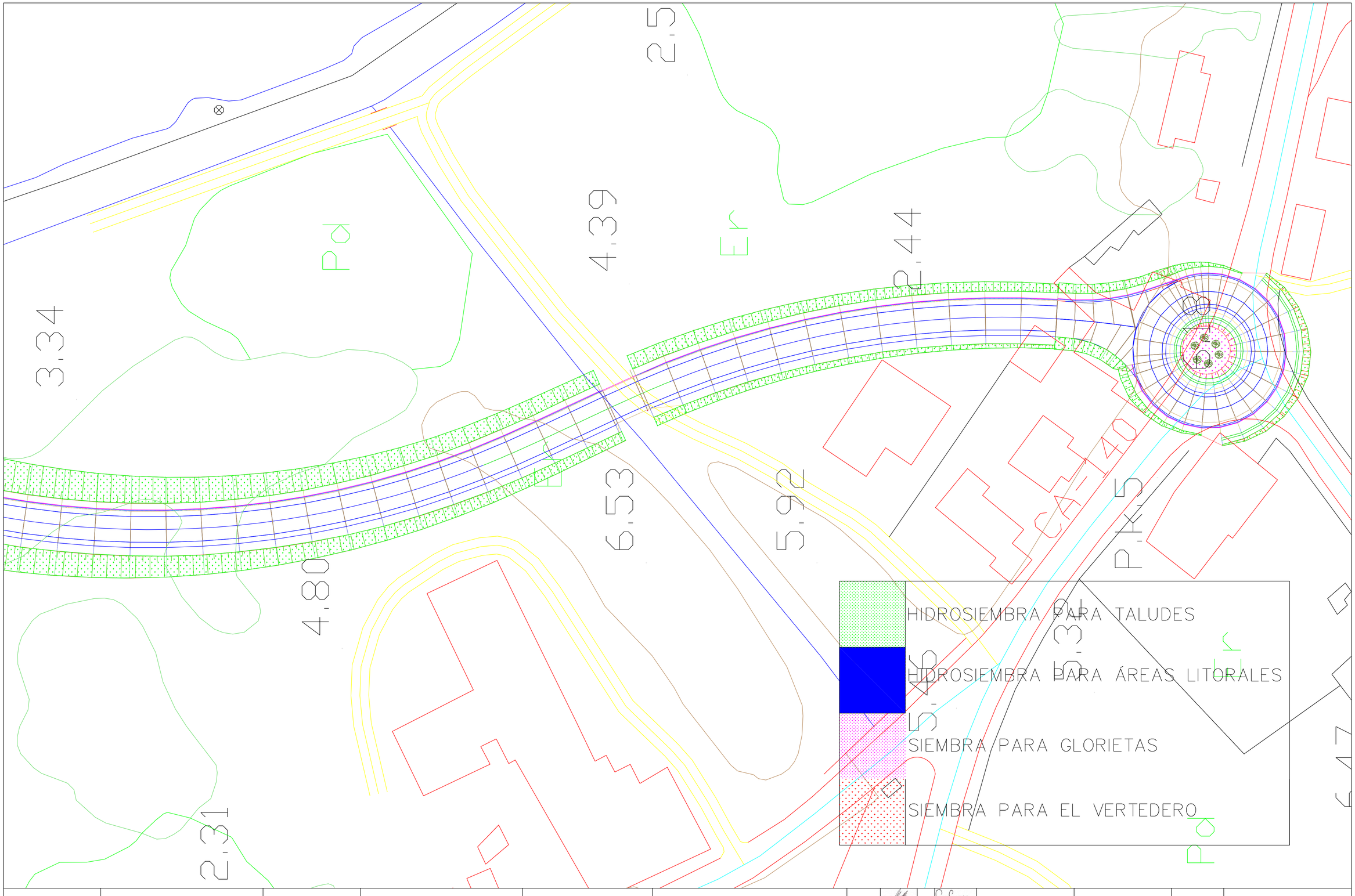
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>HIDROSIEMBRA DE LA TRAZA | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.6.1<br>HOJA 1 DE 2 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

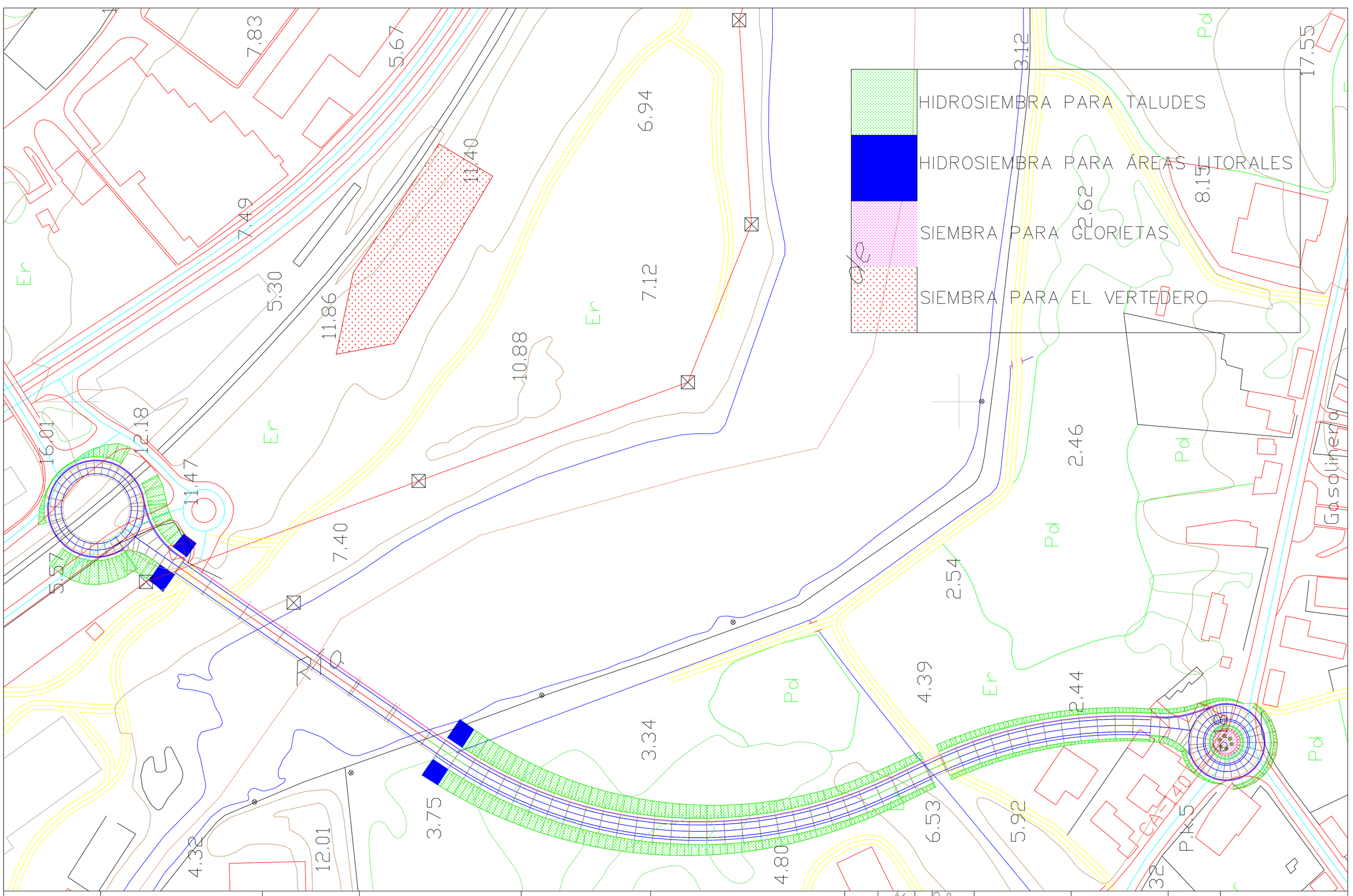
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>HIDROSIEMBRA DE LA TRAZA | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.6.1<br>HOJA 2 DE 2 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

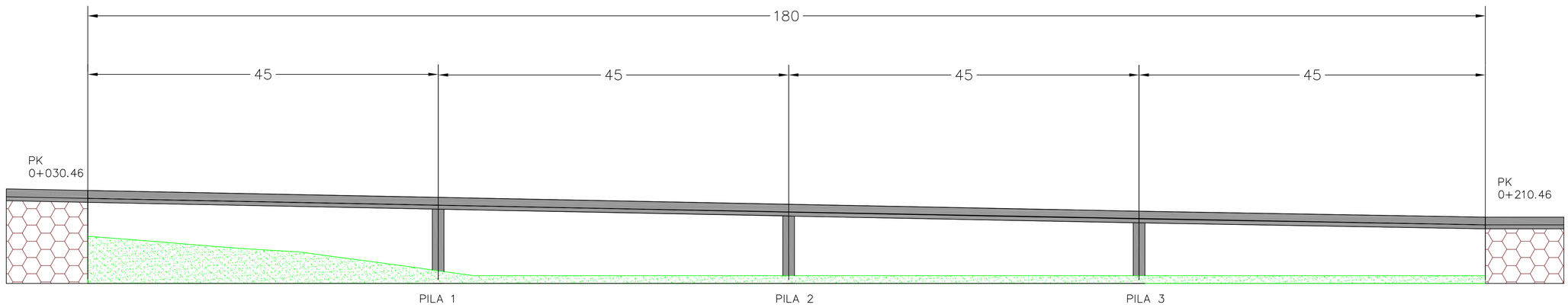
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>HIDROSIEMBRA DEL VERTEDERO | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Udane Ansa Otaegi<br>Ana Cossío Abascal<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/1000 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.6.2<br>HOJA 1 DE 1 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA-144<br>ENLACE DE LA CERRADA- BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO- CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>ALZADO DEL PUENTE | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA<br>1/ 300 | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.7.1 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO

PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

TITULO

NUEVO TRAMO DE LA CA-144
ENLACE DE LA CERRADA- RDO DE GUARNIZO

TERMINO MUNICIPAL

ASTILLERO- CAMARGO

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PLANTA DEL PUENTE

AUTOR

Néstor López Luján

Ana Cossío Abascal

Udane Ansa Otegui

Pedro Martínez Corbalán Romero

ESCALA

1/ 300

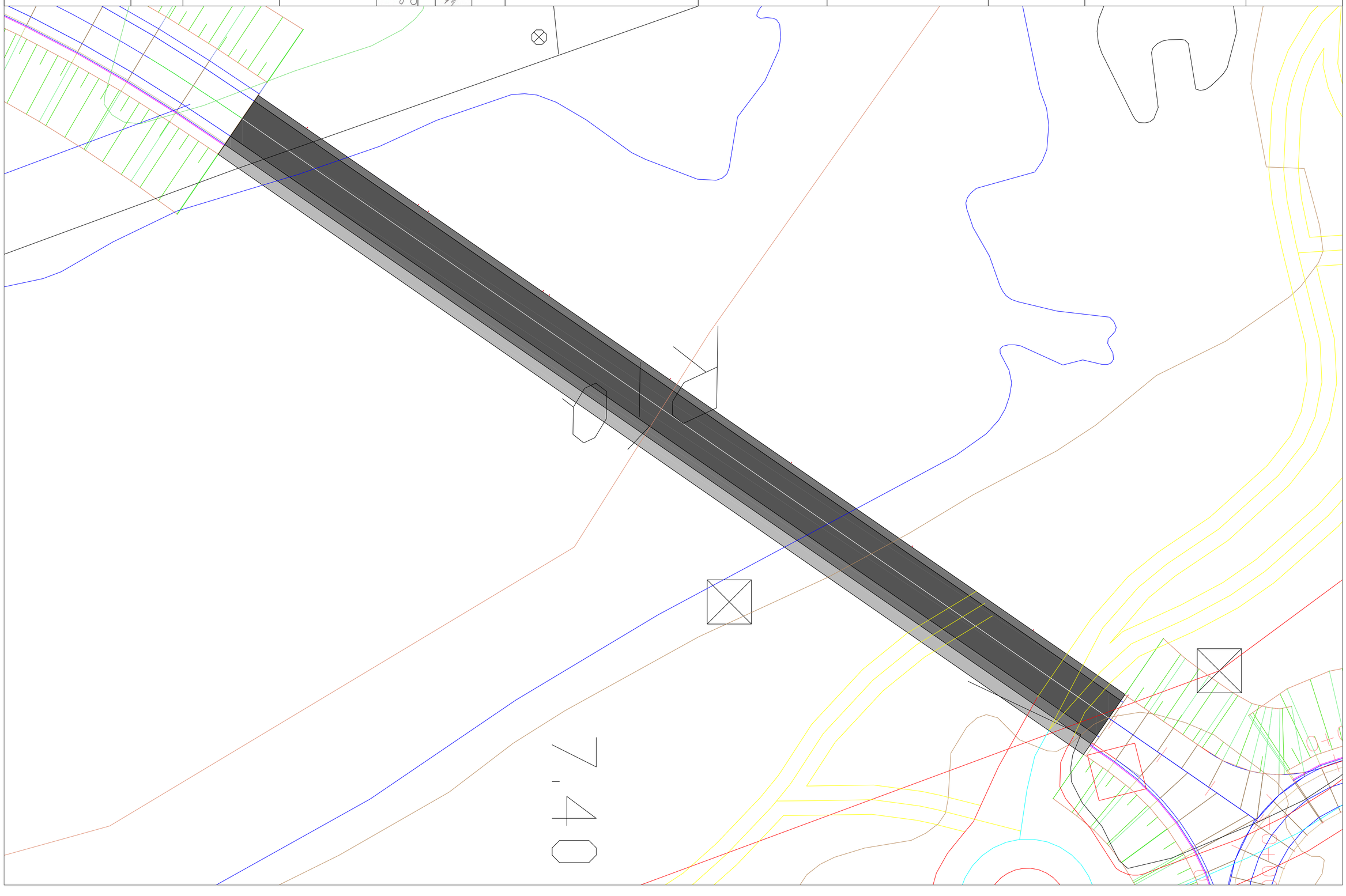
FECHA

DICIEMBRE 2011

NORTE

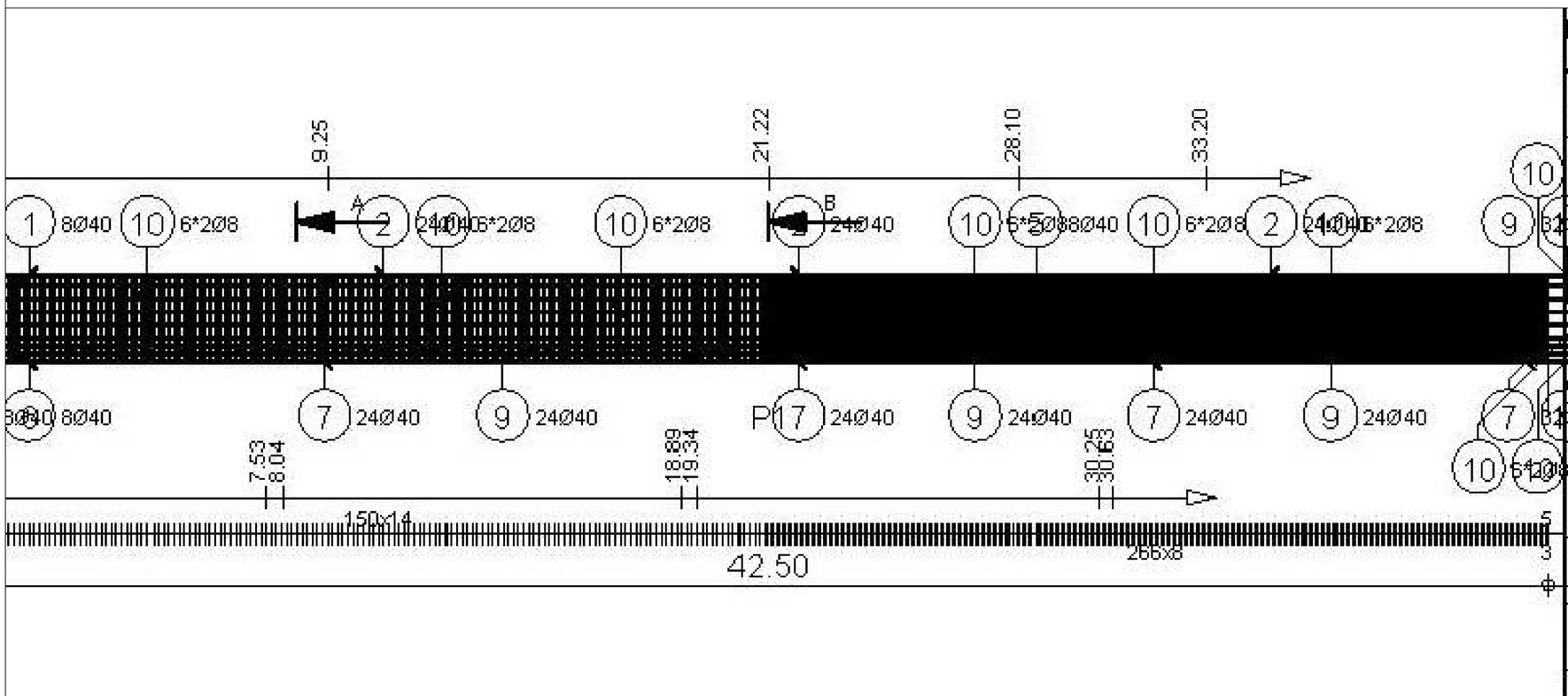
PLANO N

2.7.2



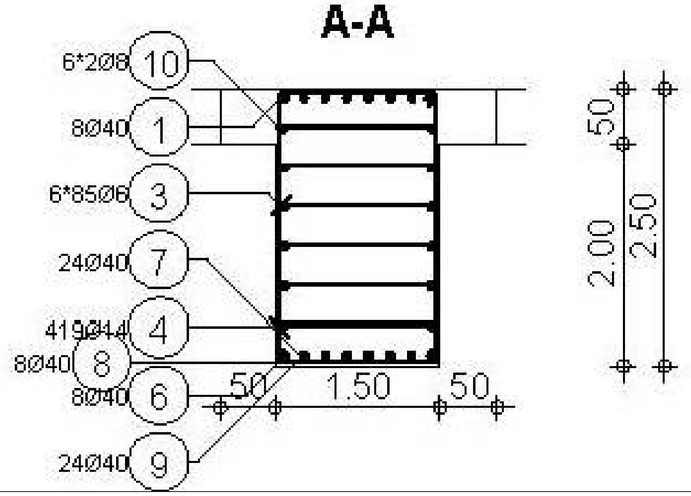

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

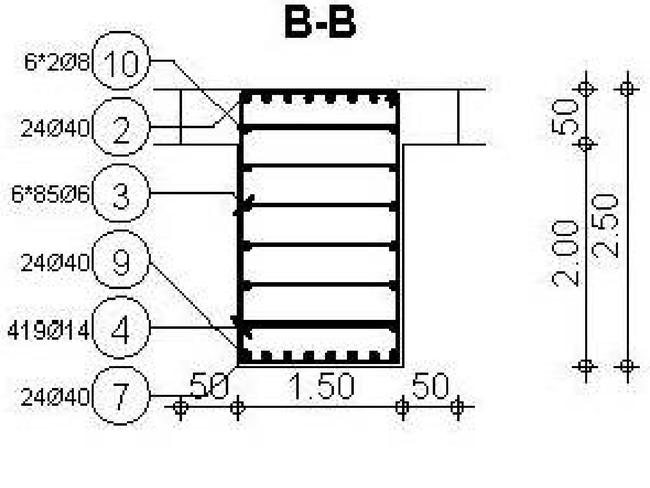



| Posic. | Armaduras | | Forma | Acero |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8Ø40 | F13.89 | | B 500 S |
| 2 | 24Ø40 | F15.81 | | B 500 S |
| 3 | 6*85Ø6 | F1.54 | | B 400 S |
| 4 | 419Ø14 | F7.89 | | B 400 S |
| 5 | 8Ø40 | F12.99 | | B 500 S |
| 6 | 8Ø40 | F13.29 | | B 500 S |
| 7 | 24Ø40 | F15.21 | | B 500 S |
| 8 | 8Ø40 | F13.21 | | B 500 S |
| 9 | 24Ø40 | F15.13 | | B 500 S |
| 10 | 6*2Ø8 | F44.94 | | B 400 S |

## A-A



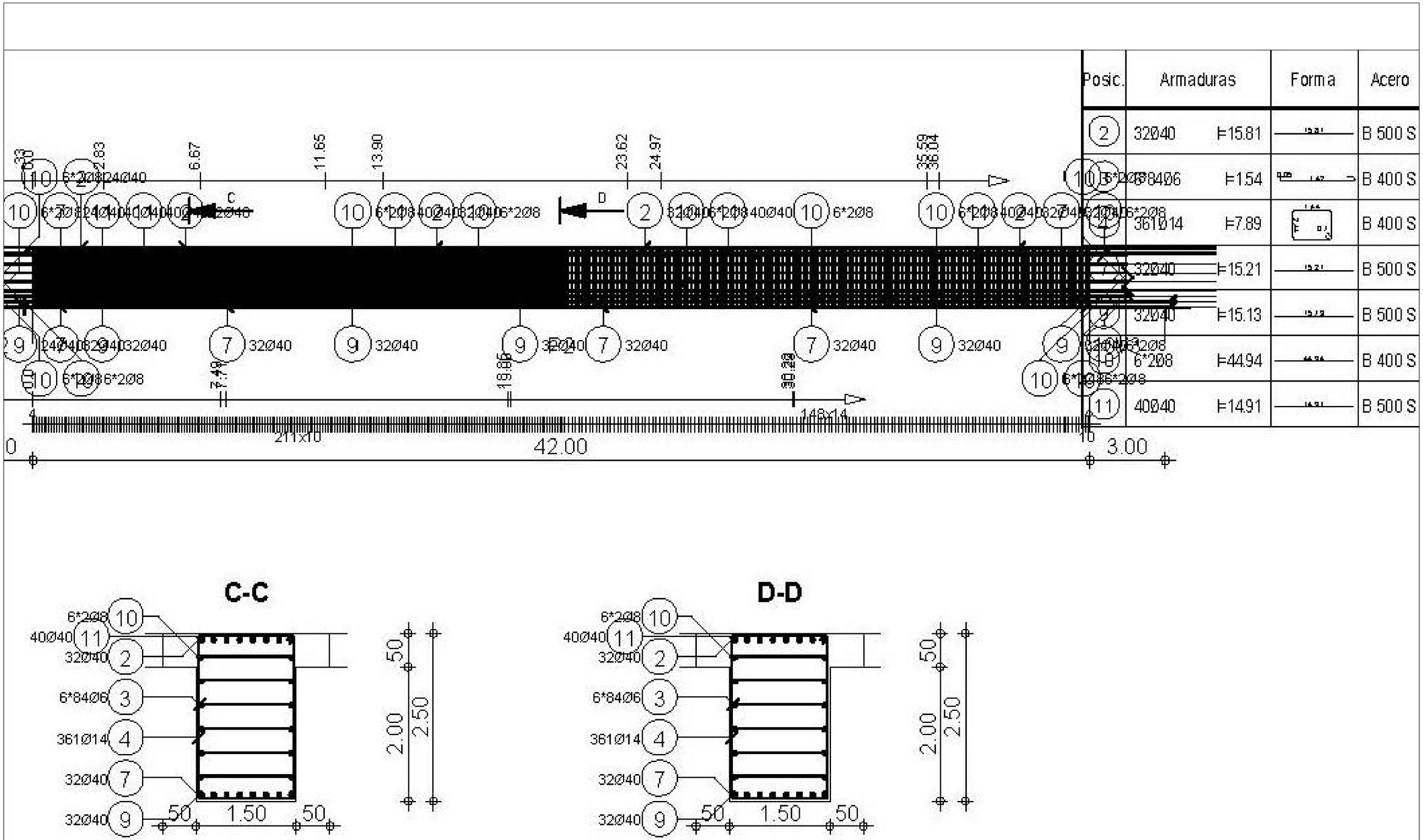

## B-B




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA - 144 LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO - CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>ARMADURAS | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.7.3<br>HOJA 1 DE 4 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK




## C-C



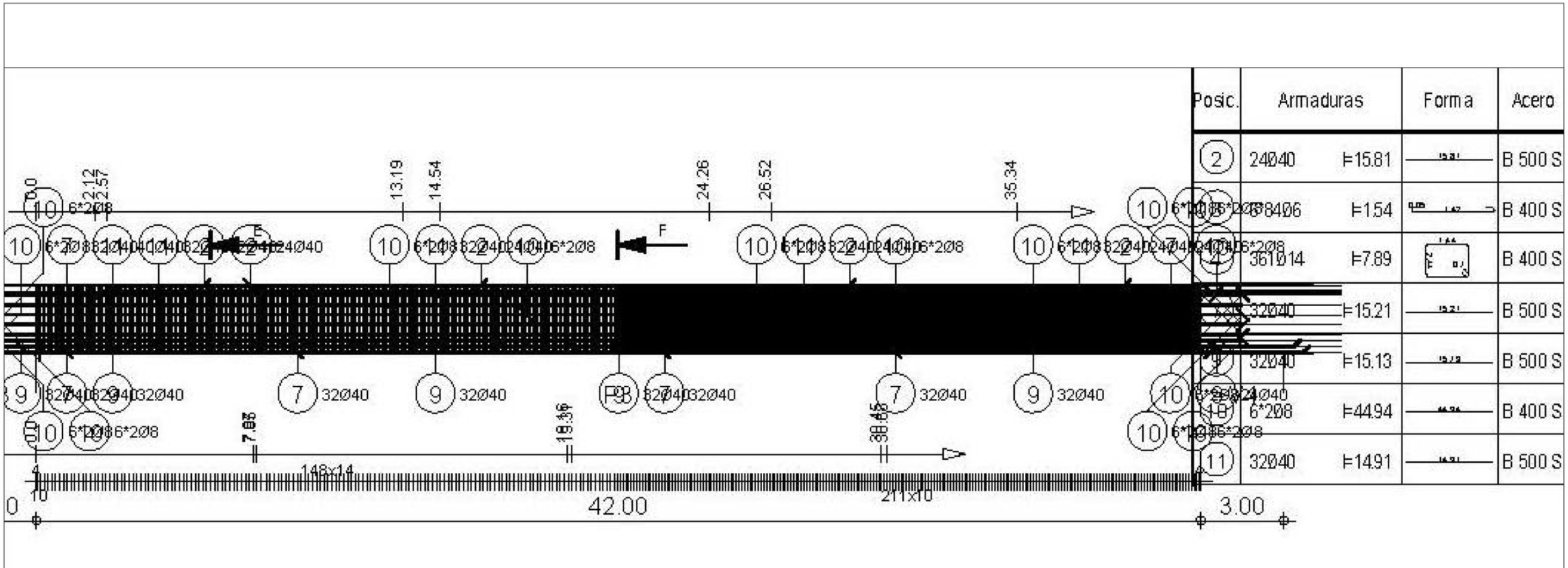

## D-D




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA - 144 LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO - CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>ARMADURAS | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.7.3<br>HOJA 2 DE 4 |

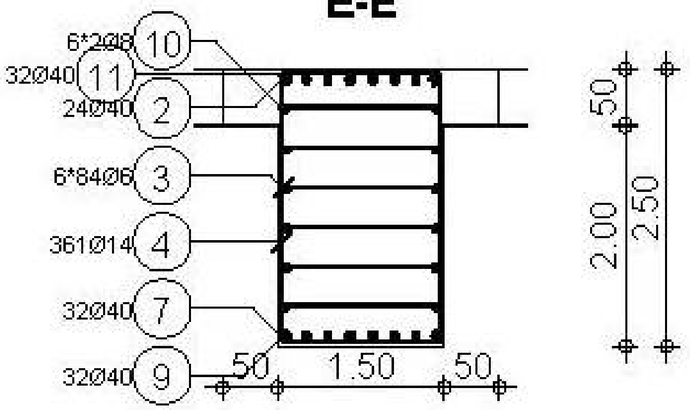
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

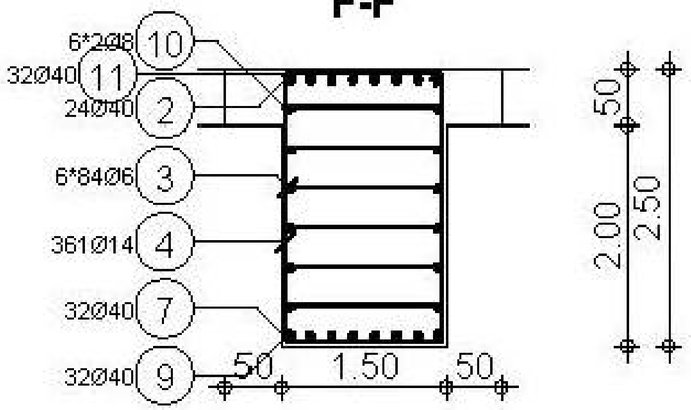



| Posic. | Armaduras | | Forma | Acero |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 24Ø40 | ⊨15.81 | | B 500 S |
| 3 | 6*84Ø6 | ⊨1.54 | | B 400 S |
| 4 | 361Ø14 | ⊨7.89 | | B 400 S |
| 7 | 32Ø40 | ⊨15.21 | | B 500 S |
| 9 | 32Ø40 | ⊨15.13 | | B 500 S |
| 10 | 6*2Ø8 | ⊨44.94 | | B 400 S |
| 11 | 32Ø40 | ⊨14.91 | | B 500 S |

## E-E



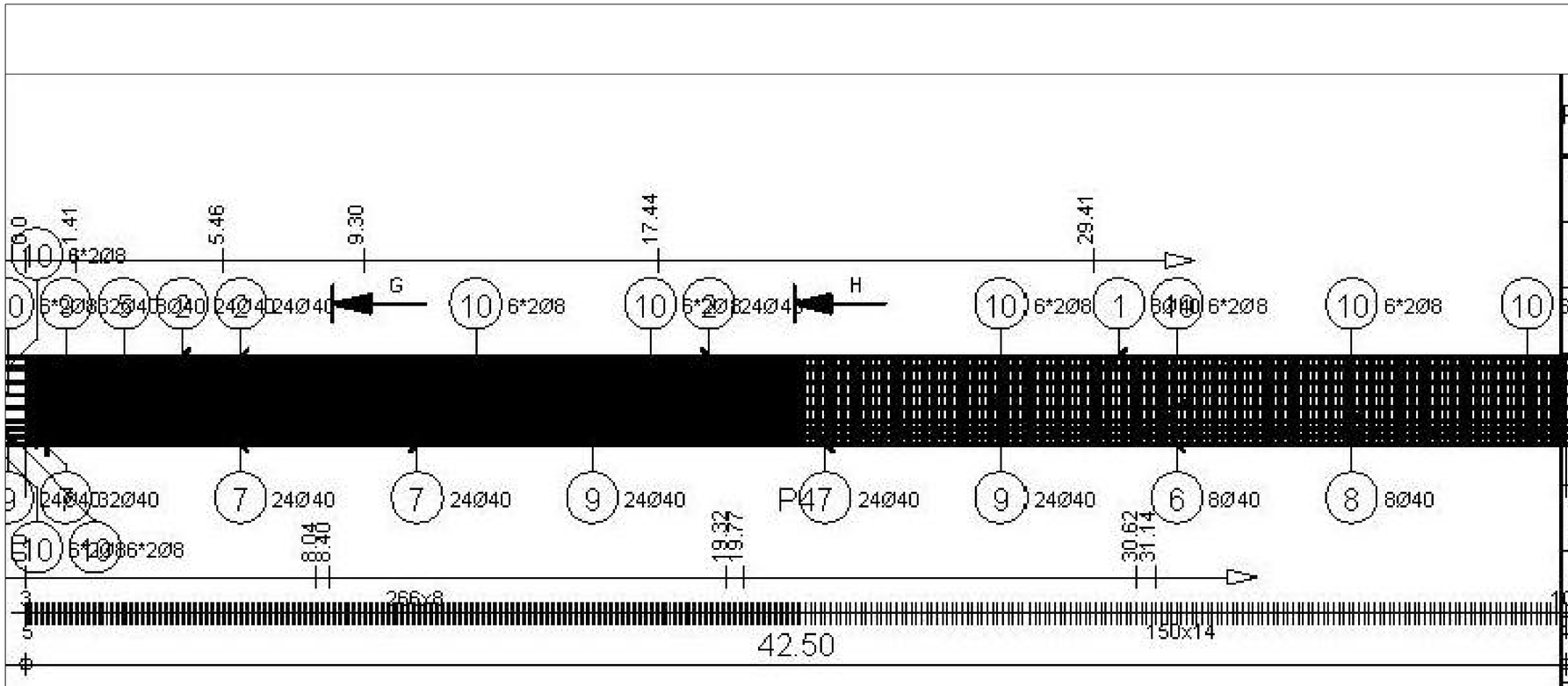

## F-F




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA - 144 LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO - CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>ARMADURAS | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.7.3<br>HOJA 3 DE 4 |

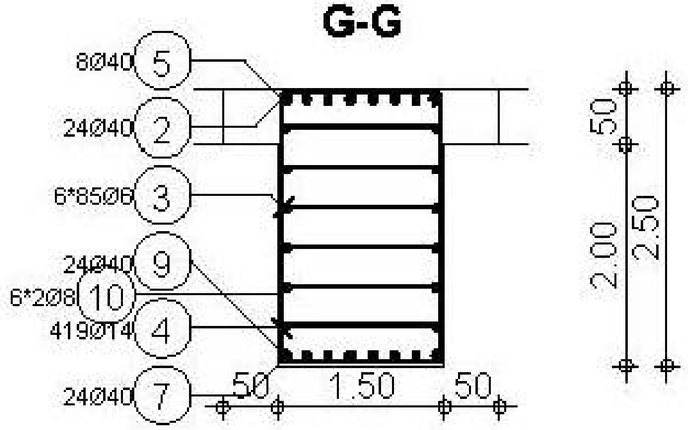
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

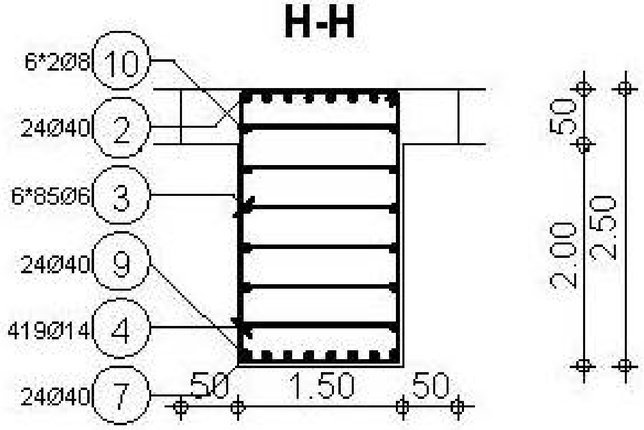



| Posic. | Armaduras | | Forma | Acero |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8Ø40 | L=13.89 | 13.89 | B 500 S |
| 2 | 24Ø40 | L=15.81 | 15.81 | B 500 S |
| 3 | 6*85Ø6 | L=1.54 | 1.42 | B 400 S |
| 4 | 419Ø14 | L=7.89 | 1.44 | B 400 S |
| 5 | 8Ø40 | L=12.99 | 12.99 | B 500 S |
| 6 | 8Ø40 | L=13.29 | 13.29 | B 500 S |
| 7 | 24Ø40 | L=15.21 | 15.21 | B 500 S |
| 8 | 8Ø40 | L=13.21 | 13.21 | B 500 S |
| 9 | 24Ø40 | L=15.13 | 15.13 | B 500 S |
| 10 | 6*2Ø8 | L=44.94 | 44.94 | B 400 S |

## G-G




## H-H




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>PROYECTO FIN DE CARRERA | TIPO<br>PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION | TITULO<br>NUEVO TRAMO DE LA CA - 144 LA CERRADA - BOO DE GUARNIZO | TERMINO MUNICIPAL<br>ASTILLERO - CAMARGO<br>PROVINCIA<br>CANTABRIA | TITULO DEL PLANO<br>ARMADURAS | AUTOR<br>Néstor López Luján<br>Ana Cossío Abascal<br>Udane Ansa Otaegi<br>Pedro Martínez Corbalán Romero | ESCALA | FECHA<br>DICIEMBRE 2011 | NORTE | PLANO N<br>2.7.3<br>HOJA 4 DE 4 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

# DOCUMENTO Nº3 –PPTP

*1. INTRODUCCIÓN* 4

**1.1. OBJETO DEL PLIEGO** 4

1.1.1. DEFINICIÓN 4

1.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN 4

1.1.3. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA 4

1.1.4. CORRELACIÓN CON EL PG 3 5

**1.2. DISPOSICIONES GENERALES** 5

1.2.1 DIRECCIÓN DE LA OBRA 5

1.2.2 ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA 6

**1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS** 7

1.3.1 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA 7

1.3.2 PLANOS 8

1.3.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN 9

1.3.4 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS 9

**1.4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS** 9

1.4.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 9

1.4.2 PROGRAMA DE TRABAJOS 10

1.4.3 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS 10

1.4.4 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 10

**1.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA** 11

1.5.1 REPLANTEO 11

1.5.2 EQUIPOS Y MAQUINARIA 12

1.5.3 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES 12

1.5.4 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS 13

1.5.5 MATERIALES 16

1.5.6 EXTRACCIÓN DE TIERRAS 16

1.5.7 ACOPIOS,VERTEDEROS Y PRESTAMOS 17

1.5.8 ACCESO A LAS OBRAS 18

1.5.9 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO 19

1.5.10 CONTROL DE RUIDOS Y VIBRACIONES 20

1.5.11 EMERGENCIAS 20

1.5.12 MODIFICACIONES DE OBRA 20

1.5.13 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA 20

1.5.14 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBAS 21

**1.6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA** 21

1.6.1 PERMISOS Y LICENCIAS 21

1.6.2 SEGUROS 21

1.6.3 RECLAMACIÓN DE TERCEROS 21

**1.7. MEDICIÓN Y ABONO** 22

1.7.1 ABONO DE LAS OBRAS 22

1.7.2 PRECIOS CONTRADICTORIOS 25

1.7.3 GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA 26

**1.8. OFICINA DE OBRA** 26

**1.9. PROTECCIÓN DEL ENTORNO** 26

1.9.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO 26

1.9.2 LIMPIEZA DE CUNETAS 27

1.9.3 TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS 27

1.9.4 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 28

**1.10. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** 28

**1.11. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN** 28

1.11.1 PROYECTO DE LIQUIDACIÓN 28

1.11.2 RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS 28

1.11.3 PERÍODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 29

1.11.4 RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS 29

*2. MATERIALES BÁSICOS* 30

**2.1 BETUNES ASFÁLTICOS** 30

2.1.1 DEFINICIÓN 30

2.1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 30

2.1.3 CONTROL DE RECEPCIÓN 30

**2.2 EMULSIONES ASFÁLTICAS** 30

2.2.1 DEFINICIÓN 30

2.2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 30
2.2.3 CONTROL DE RECEPCIÓN 31

**2.3 ZAHORRAS 31**

2.3.1 DEFINICIÓN 31
2.3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 31
2.3.3 CONTROL DE RECEPCIÓN 31

***3. UNIDADES DE OBRA 33***

**3.1 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO 33**

3.1.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 33
3.1.2 MEDICIÓN Y ABONO 33

**3.2 EXCAVACIÓN DE TODO TIPO DE TERRENO 33**

3.2.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 33
3.2.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 34
3.2.3 CONTROL DE CALIDAD 36
3.2.4 MEDICIóN Y ABONO 37

**3.3 DEMOLICIÓN DE FIRMES 37**

3.3.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 37
3.3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 37
3.3.3 MEDICIÓN Y ABONO 38

**3.4 DEMOLICIÓN DE EDIFICACIÓN 38**

3.4.1 ESTUDIO DE LA DEMOLICION 38
3.4.2 EJECUCION DE LAS OBRAS 39
3.4.3 MEDICION Y ABONO 40

**3.5 DRENES MECHA 40**

3.5.1 DEFINICIÓN 40
3.5.2 MATERIALES 40
3.5.3 PROGRAMA DE TRABAJO 40
3.5.4 CONTROL DE CALIDAD 40
3.5.5 MEDICIÓN Y ABONO 41

**3.6 RELLENO EN TERRAPLÉN 41**

3.6.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 41
3.6.2 MATERIALES 42
3.6.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 42
3.6.4 CONTROL DE CALIDAD 44
3.6.5 MEDICIÓN Y ABONO 46

**3.7 RELLENO CON PEDRAPLEN 47**

3.7.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 47
3.7.2 ZONAS DEL PEDRAPLEN 47
3.7.3 CORONACION DE PEDRAPLENES 47
3.7.4 331.4 MATERIALES 48
3.7.5 EJECUCIÓN EN OBRA 49
3.7.6 MEDICIÓN Y ABONO 51

**3.8 ZAHORRA ARTIFICIAL 52**

3.8.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 52
3.8.2 MATERIALES 52
3.8.3 EJECUCIÓN EN OBRA 53
3.8.4 CONTROL DE CALIDAD 54
3.8.5 MEDICIÓN Y ABONO 55

**3.9 RIEGO DE IMPRIMACIÓN 55**

3.9.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 55
3.9.2 MATERIALES 56
3.9.3 EJECUCIÓN DE OBRA 56
3.9.4 CONTROL DE CALIDAD 57
3.9.5 MEDICIÓN Y ABONO 57

**3.10 RIEGO DE ADHERENCIA 57**

3.10.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 57
3.10.2 MATERIALES 58
3.10.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 58
3.10.4 CONTROL DE CALIDAD 59
3.10.5 MEDICIÓN Y ABONO 59

**3.11 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE 59**

3.11.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 59
3.11.2 MATERIALES 60
3.11.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 62

3.11.4 CONTROL DE CALIDAD 71
3.11.5 MEDICIÓN Y ABONO 74

**3.12 BORDILLOS 76**
3.12.1 DEFINICIÓN 76
3.12.2 MATERIALES 77
3.12.3 EJECUCIONES DE LAS OBRAS 77
3.12.4 MEDICIÓN Y ABONO 77

**3.13 ACERAS 77**
3.13.1 DEFINICIÓN 77
3.13.2 MATERIALES 77
3.13.3 EJECUCIÓN EN LAS OBRAS 78
3.13.4 MEDICIÓN Y ABONO 78

**3.14 HIDROSIEMBRA 78**
3.14.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE 78
3.14.2 MATERIALES 79
3.14.3 EJECUCIONES DE LA OBRA 79
3.14.4 CONTROL DE CALIDAD 80
3.14.5 MEDICION Y ABONO 80

**3.15 TIERRA VEGETAL 81**
3.15.1 DEFINICIÓN 81
3.15.2 EJECUCIÓN 81
3.15.3 MEDICIÓN Y ABONO 81

**3.16 PLANTACIONES 81**
3.16.1 DEFINICIÓN 81
3.16.2 MATERIALES 81
3.16.3 MEDICIÓN Y ABONO 82

**3.17 SEGUIMIENTO AMBIENTAL 82**
3.17.1 DENIFICION 82
3.17.2 EJECUCIÓN 82
3.17.3 MEDICION Y ABONO 82

**3.18 SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO 82**
3.18.1 DEFINICIÓN 82
3.18.2 EJECUCIÓN 83
3.18.3 MEDICIÓN Y ABONO 83

**3.19 PARTIDAS ALZADAS 83**

# 1. INTRODUCCIÓN

## 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-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de 1.976, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL LA NUEVO TRAMO DE LA CA-144: ENLACE DE LA CERRADA-BOO DE GUARNIZO.

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, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL LA NUEVO TRAMO DE LA CA-144: ENLACE DE LA CERRADA-BOO DE GUARNIZO.

### 1.1.3. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG- 3/75.

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES PARA LA CONTRATACION OBRAS DEL ESTADO: Se hace referencia este documento en diversos apartados del PG-3/75.

- REGLAMENTO GENERAL DE CONTRATACION: Idem.
- LEY DE CONTRATOS DEL ESTADO: Idem.
- REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS: Se exige el cumplimiento de los artículos 29 al 31 en la Orden de Estudios del Proyecto.
- INSTRUCCION DE CARRETERAS: Normas 6.1.IC y 6.2.IC a tener en cuenta en la definición del tipo de firme.
- INSTRUCCION PARA EL PROYECTO Y EJECUCION DE OBRAS DE HORMIGON EN MASA Y ARMADO (EHE): Idem.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS (RC-88): completa al PG-3 en materias de su competencia.
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.
- RECOMENDACIONES PARA LA REDACCION DE LOS PROYECTOS DE PLANTACIONES: Aunque no son preceptivas oficialmente, se hace remisión a ellas en este pliego.
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO: Idem.

"Marcas Viales" de la D.G. de carreteras.

Norma sismorresistente P.D. S-1 parte A.

- Otra normativa vigente.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Serán, además, de aplicación en la ejecución de estas unidades de obra, las siguientes disposiciones sobre protección del entorno o Impacto Ambiental:

- Decreto 3025/1974, de 9 de Agosto, sobre limitación de la contaminación producida por los automóviles.
- Decreto 262/1983 sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre.
- Ley 29/1985, de 2 de Agosto, de Aguas. Título V: de la protección del dominio público hidráulico y de calidad de las aguas continentales, capítulo I, II, V.
- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español. Art. 1, 23, 76.
- Ley 20/1986, de 14 de Mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. Art. 1. ss. Real Decreto 833/1988, de 20 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental. Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 4/1989, de 27 de Marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV. Art. 26. ss.
- Orden 28 de Febrero 1989, que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados. Art. 1-5.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de Marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.
- Norma sobre Régimen específico de diversas especies forestales autóctonas. Art. 1, 10, 11, 14.
- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

### 1.1.4. CORRELACIÓN CON EL PG 3

Se ha procurado que la referencias cruzadas entre el PG-3/75 y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata, para ello en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3/75 se han adoptado los siguientes criterios:

- Materias consideradas en el PG-3/75 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo del PG-3/75, sobreentendiéndose que en el resto del Artículo se respeta lo allí preceptuado.
- Materias no contempladas en el PG-3/75: son objeto de un nuevo Artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materiales similares del PG-3/7.

## 1.2. DISPOSICIONES GENERALES

### 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 Ordenes" de la obra.

Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluído 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 de la Diputación 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-3/75. Organización, representación y personal del Contratista.

### 1.2.2 ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan se asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista está obligado a adscribir con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas sin perjuicio de que cualquier otro tipo de Técnicos tengan las misiones que le corresponden, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación.

Este representante con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituído sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada; Ingeniero Agrónomo o de Montes, o Ingeniero Técnico Agrícola o Forestal, directamente responsable en temas medioambientales y procedimientos de revegetación.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado represente hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Jefe de Seguridad y Salud responsable de las misma.

El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, en la inteligencia de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos,

órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

## 1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 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 1.2.3.2. Documentos informativos.

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 PRELACION

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluída en el apartado 001.3 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.

*1.3 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 treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

- INTERPRETACION DE LOS PLANOS

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

- CONFRONTACION DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

- PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

- ARCHIVO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico, a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra de la Diputación , en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Así mismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

### 1.3.3 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 Ordenes.

### 1.3.4 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Las actividades que definen la obra son las siguientes:

- EXPLANACIONES
  - TRABAJOS PRELIMINARES
    - Desbroce del terreno.
    - Demolición de sección de firme
    - Demolición de edificación por fragmentación mecánica
  - EXCAVACIONES
    - Excavación no clasificada. m3
  - RELLENOS
- OBRAS DE AFIRMADO
  - Subbases y bases granulares.
  - Capa intermedia bituminosa.
  - Capa de rodadura bituminosa.
  - Resto.
- OBRAS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
  - Señalización horizontal.
  - Señalización vertical.
  - Balizamiento y elementos de seguridad.
- SEGURIDAD Y SALUD
- REMATES Y FIN DE LA OBRA

## 1.4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

### 1.4.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de que mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

### 1.4.2 PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará según la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras, debiendo ser conforme con el plan de obra contenido en este Pliego.

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado, de 25 de Noviembre de 1.975.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a afectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimientos de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

### 1.4.3 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

### 1.4.4 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

- SERVICIOS PUBLICOS AFECTADOS

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

El Contratista tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

- VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajo o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

## 1.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA

### 1.5.1 REPLANTEO

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

- ELEMENTOS QUE SE ENTREGARAN AL CONTRATISTA

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

- PLAN DE REPLANTEO

El Contratista, en base a la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

- REPLANTEO Y NIVELACION DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las base de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

- REPLANTEO Y NIVELACION DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FABRICA.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

- COMPROBACION DEL REPLANTEO

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

- RESPONSABILIDAD DEL REPLANTEO

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

### 1.5.2 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 presentando a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo 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.

### 1.5.3 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS 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 demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas 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.

- UBICACION Y EJECUCION

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 en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, 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.

### 1.5.4 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

- DEFINICION

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 GARANTIA 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 INSPECCION

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 GARANTIA 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.

- INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION 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.

### 1.5.5 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 que están 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.

### 1.5.6 EXTRACCIÓN DE TIERRAS

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria para el Proyecto de Revegetación, previa separación de los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de esta 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 la roca 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.

Como base para la obtención de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el plano de Extracción y Acopio de tierra vegetal del Proyecto de Revegetación, en el que quedarán señaladas las zonas y profundidades de actuación.

Estos espesores están supeditadas a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones de calidad de tierras realizadas in situ.

La tierra vegetal así obtenida deberá ser acopiada en los lugares señalados en el plano anteriormente mencionado.

El Contratista podrá buscar otros vertederos temporales si lo estima procedente, siempre que se sitúen dentro de la zona de expropiación y no afecten al entorno, bajo su única responsabilidad y con la aprobación de la Dirección de Obra. Una vez retirados los vertidos, la superficie afectada será tratada adecuadamente de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en este Pliego y las del Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

No se proyecta la apertura de cantera para la obtención de préstamos.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a los vertederos previamente señalados.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal 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 el normal desarrollo de las obras y 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.

La mejora de la tierra vegetal acopiada está recogida en el Pliego del Proyecto de Revegetación.

En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objeto extraños.

### 1.5.7 ACOPIOS,VERTEDEROS Y PRESTAMOS

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 el Plan de Vertido de Sobrantes se señalará las características propias de los vertederos, tales 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 quedan 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.

En el Proyecto de Revegetación se proyectará la restauración de los espacios afectados y su integración paisajística, de acuerdo con las pautas señaladas en las medidas correctoras.

Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberá ser supervisado por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

En el caso de darse variaciones sustanciales del Proyecto de Sobrantes, acopios, etc., 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 el R.D. 1131/1988.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios será 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.

La Dirección de Obra podrá determinar que los materiales procedentes de la excavación sean vertidos y extendidos en terrenos de su propiedad, comprendidos en un radio máximo de diez kilómetros medidos desde el lugar de excavación sin que sea motivo de revisión del precio contratado.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para captar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, 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.

### 1.5.8 ACCESO A LAS OBRAS

- CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construídos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construídos 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, contrucciones 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 nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, 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 los 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.

- CONSERVACION Y USO

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos 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.

- OCUPACION TEMPORAL DE TERRENOS PARA CAMINOS DE ACCESO

En el caso de que la construcción de los accesos afecten a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con lo afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

### 1.5.9 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Se define como seguridad e higiene en el trabajo a 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 555/1.986, del 21 de Febrero, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un plan de seguridad e higiene ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad e higiene correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto del 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.

### 1.5.10 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.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

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.

*10.1 COMPRESORES MOVILES Y HERRAMIENTAS NEUMATICOS*

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados .

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m 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.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

### 1.5.11 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.

### 1.5.12 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.

### 1.5.13 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS 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.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras 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 Nº 4, presupuesto.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

Asimismo los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

### 1.5.14 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones depósitos y edificios construídos con carácter temporal 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.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

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 éstas.

## 1.6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

### 1.6.1 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.

### 1.6.2 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.

### 1.6.3 RECLAMACIÓN 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 daños 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 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.

## 1.7. MEDICIÓN Y ABONO

### 1.7.1 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 correspon diente, 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 APLICACION

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 sustituído 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, incluídas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún 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 incluídos 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 Nº 1 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 fija).
- 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 Nº 2 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, incluídos 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 constituídos 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.

- REVISION DE PRECIOS

En función de las partidas que conforman el Presupuesto de la obra, se fija como fórmula de revisión de precios la siguiente:

Kt=0,01At/A0+0,05Bt/B0+0,09Ct/C0+0,11Et/E0+0,01Mt/M0+0,01Ot/O0+0,02Pt/P0+0,01Qt/Q0+0,12Rt/R0+0,17St/S0+0,01Ut/U0+0,39

Donde el significado de cada uno de los términos es el siguiente:

**Kt**: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

**At:** índice de coste del aluminio en el momento de ejecución t.

**Ao:** índice de coste del aluminio en fecha de licitación.

**Bt**: índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución t.

**Bo**: índice de coste de materiales bituminosos en fecha de licitación.

**Ct**: índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.

**Co:** índice de coste del cemento en fecha de licitación.

**Et:** índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.

**Eo:** índice de coste de la energía en fecha de licitación.

**Mt:** índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.

**Mo:** índice de coste de la madera en fecha de licitación.

**Ot:** índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.

**Oo:** índice de coste de las plantas en fecha de licitación.

**Pt:** índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución t.

**Po:** índice de coste de productos plásticos en fecha de licitación.

**Qt:** índice de coste de productos químicos en el momento de ejecución t.

**Qo:** índice de coste de productos químicos en fecha de licitación.

**Rt:** índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.

**Ro:** índice de coste de áridos y rocas en fecha de licitación.

**St:** índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.

**So:** índice de coste de materiales siderúrgicos en fecha de licitación.

**Ut:** índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.

**Uo:** índice de coste del cobre en fecha de licitación.

### 1.7.2 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadro de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

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.

### 1.7.3 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.

## 1.8. 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 construídas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta día 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.

## 1.9. PROTECCIÓN DEL ENTORNO

### 1.9.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

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.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas 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.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta un profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente 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 con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesario para conseguir la del 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.

### 1.9.2 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 de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

### 1.9.3 TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 2 de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

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, por si o 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.

### 1.9.4 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.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción, el Proyecto de Revegetación no las contemple; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Por lo tanto su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación .

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

## 1.10. 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). El Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de la Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten con lo dispuesto en el R.D. 1131/88, por el que aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D.L. 1302/86 de Evaluación de Impacto Ambiental.

## 1.11. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

### 1.11.1 PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construída 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 al cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

### 1.11.2 RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo 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 2 meses en que deberán ser ejecutadas, así como la forma en que deben realizarse dichos trabajos.

### 1.11.3 PERÍODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El plazo de garantía a contar desde la recepción provisional de las obras, será de un año, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinario 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 años.

Durante este período de garantía se establecerá un mantenimiento y conservación de las plantas, siembras, y obras relacionadas, por un plazo de dos 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.

### 1.11.4 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 BETUNES ASFÁLTICOS

### 2.1.1 DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburados naturales por destilación, oxigenación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

### 2.1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este material cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del P.G.3/75 (Artículo 211).

- CAPA DE RODADURA

El ligante bituminoso a emplear será betún de penetración tipo B-60/70.

- CAPAS INTERMEDIAS Y DE BASE

El ligante bituminoso a emplear será betún de penetración B40/50.

### 2.1.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El acopio previo de estos materiales, está limitado al de los tanques o silos de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de ligante.

A la recepción de cada partida de llenado, se llevará a cabo una toma de muestras según la Norma NLT-121/1.986 y sobre ella se procederá a medir su penetración según la Norma NLT-124/1.984.

Obtenido el valor P de la penetración según la norma anterior para la identificación del betún, se asegurarán los criterios del apartado 211.4 del PG-3/75 .

Con independencia de lo anteriormente establecido, y si el Director de Obra lo estima convenientemente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en este Pliego.

En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos, dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo del material.

## 2.2 EMULSIONES ASFÁLTICAS

### 2.2.1 DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones asfálticas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

### 2.2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este material cumplirá todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3/75 . (Artículo 213).

- RIEGO DE IMPRIMACION

La emulsión a emplear será de rotura lenta y del tipo ECL-1.

- RIEGO DE ADHERENCIA

La emulsión a emplear será de rotura rápida y del tipo ECR-1.

### 2.2.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la norma NLT-121/86, y sobre ellas se realizarán los siguientes ensayos:

Carga de partículas, según la norma NLT-194/1.984, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.

Residuo por destilación, según la norma NLT-139/1.984.

Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/1.984.

Los resultados de los ensayos anteriores cumplirán las especificaciones de las tablas 213.1 y 213.2 del PG-3/75 .

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las demás características reseñadas.

## 2.3 ZAHORRAS

### 2.3.1 DEFINICIÓN

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

### 2.3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA(40) por el referido PG-3/75. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA(25) del citado PG-3/75.

### 2.3.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

Se comprobarán las siguientes características:

*3.1 COMPOSICION GRANULOMETRICA*

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor 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 cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

| TAMICES UNE | CERNIDO PONDERAL ACUMULADO % | |
|---|---|---|
| | ZA(40) | ZA(25) |
| 40 | 100 | - |
| 25 | 75 - 100 | 100 |
| 20 | 50 - 90 | 75 - 100 |
| 10 | 45 - 70 | 50 - 80 |
| 5 | 30 - 50 | 35 - 50 |
| 2 | 15 - 32 | 20 - 40 |
| 0,4 | jun-20 | ago-22 |
| 0,08 | 0 - 10 | 0 - 10 |

*3.2 DESGASTE*

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

*3.3 PLASTICIDAD*

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco 835).

# 3. UNIDADES DE OBRA

## 3.1 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

### 3.1.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### 3.1.2 MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

## 3.2 EXCAVACIÓN DE TODO TIPO DE TERRENO

### 3.2.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.

- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.

- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:

. Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.

. Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.

. Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.

. Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.

. Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.

.

-

Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.

- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

### 3.2.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que solo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traillas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

c) La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:

- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Expecificación Técnica 0380-1-85.

- Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación de Cantabria y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Si el proyecto lo contempla o así lo exige la Dirección de la Obra, al pie de los taludes de desmonte en roca se definirá un último tramo de talud inferior al 1/1, sin berma entre éste y el anterior. Esta variación del talud responde a razones estéticas, para realizar un acondicionamiento medioambiental posterior.

Ante la imposibilidad de realizar un precorte en este último tramo, el triángulo generado por el talud teórico de este tramo, se ejecutará mediante destroza, limitando el espaciamiento y la carga, de tal manera que se creen escalones inscritos al talud (5 escalones de 1,5 m de ancho como mínimo) de modo que se permita un reperfilado posterior y se permita extender tierra vegetal, con espesores comprendidos entre 0,30 y 1,00 metros, hasta conseguir el talud teórico previsto.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

### 3.2.3 CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

### 3.2.4 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos ($m^3$) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobreexcavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

Se considerará así mismo de abono, en los taludes de desmonte en roca, el rectángulo resultante de retranquear un metro (1 m) el talud teórico del último tramo que resulta más tumbado que el resto del talud.

En caso de que la última bancada de la excavación en roca se realice con un talud inferior al 1/1, mediante destroza y sin precorte, ésta se medirá con un metro de exceso respecto al talud teórico de proyecto.

La excavación por bataches de los cajeos de pies de terraplén se medirán según perfiles teóricos de proyecto, no dando lugar a medición aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache hayan de excavarse en el siguiente para, a su vez, volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

A efectos de la justificación del precio de esta unidad, se ha considerado un desglose de los materiales a excavar en suelos y rocas, ponderando los diversos tipos de excavación previstos. Como consecuencia de dicha estimación se ha obtenido un precio medio de la unidad.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeos y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1.

## 3.3 DEMOLICIÓN DE FIRMES

### 3.3.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

### 3.3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- DERRIBO DE LAS CONSTRUCCIONES

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

- RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

### 3.3.3 MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos ($m^2$).

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

## 3.4 DEMOLICIÓN DE EDIFICACIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

### 3.4.1 ESTUDIO DE LA DEMOLICION

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### 3.4.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

- Derribo de construcciones.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

- Retirada de los materiales de derribo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

### 3.4.3 MEDICION Y ABONO

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos ($m^3$). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

## 3.5 DRENES MECHA

### 3.5.1 DEFINICIÓN

Dren de mecha o mecha drenante es un elemento longitudinal flexible que se dispone en profundidad en el interior de un terreno, mediante hinca, creando un camino preferente de evacuación del agua, acelerando así la consolidación de suelos saturados de baja capacidad portante.

### 3.5.2 MATERIALES

El tipo de dren a emplear deberá estar constituido por un cuerpo central drenante a modo de malla corrugada de monofilamentos de poliéster termosoldada en sus puntos o zonas de contacto, y por una capa exterior filtro de geotextil no tejido de filamentos continuos de poliéster-poliamida de, al menos, 100 g/$m_2$ de peso unitario.

### 3.5.3 PROGRAMA DE TRABAJO

Este programa deberá incluir, al menos, los siguientes conceptos:

- Esquema del drenaje de acuerdo a lo establecido en el estudio de ejecución.
- Cronograma de trabajos que, con el detalle suficiente, establezca la duración e interrelación de las distintas actividades previstas en el estudio de ejecución.

### 3.5.4 CONTROL DE CALIDAD

Generalidades

Servirán de base para la elaboración del Programa de Calidad, las especificaciones contenidas en el presente artículo, planos y demás documentos contenidos en el Proyecto, así como las indicaciones contractuales que la Dirección de Obra estimase oportuno en cada caso.

La inspección de calidad de los materiales, de la ejecución de la unidad de obra corresponderán a la Dirección de Obra.

Control de ejecución

El contratista estará obligado a efectuar el control de producción según la pauta de control propuesta por él y por la Dirección de Obra. Esta pauta deberá concretar el objeto, lugar y frecuencia de los controles de producción.

Será obligatorio un control de recepción de materiales empleados en la ejecución de los drenes, tanto a su llegada como en el momento anterior a su empleo. El contratista estará obligado a efectuar el control de la longitud y diámetro de los drenes, antes de su hinca, así como las características del martinete, especialmente el peso de la maza y la altura de caída, cuando sea el caso.

Se realizarán ensayos de deformación del suelo después dl tratamiento, para confirmar la efectividad del mismo.

Control de recepción

La Dirección de Obra comprobará el cumplimiento de la Pauta de control de producción elaborada por el contratista.

La Dirección de Obra, en su caso, establecerá la forma y frecuencia de los controles de recepción de los trabajos de hinca de drenes siguiendo los puntos siguientes:

- Disposición de los drenes en el terreno, es decir, desviaciones en planta.
- Longitud y diámetro de los drenes hincados.
- Ejecución de la hinca de los drenes, vigilando la posible producción de roturas.
- Profundidades alcanzadas en la hinca.

### 3.5.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los drenes hincados se medirán y abonarán por longitud de dren realmente hincado en el terreno, desde la punta del mismo hasta la cara superior de la capa de regularización, más un sobrante necesario para asegurar el correcto funcionamiento del drenaje.

No serán de abono los drenes que presenten, durante su hinca, roturas del material.

No serán de abono los drenes que no hayan alcanzado la profundidad prevista, sin existir motivo en el terreno, que haga detener la hinca.

## 3.6 RELLENO EN TERRAPLÉN

### 3.6.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeos y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

No se encuentra afectados por esta unidad de obra la capa de 0,60 m de suelo seleccionado, incluida dentro de la sección tipo de firmes y desarrollada en el correspondiente Artículo de este Pliego.

### 3.6.2 MATERIALES

Para la determinación de las características de los materiales, nos referimos a su situación en el terraplen, en el cual se considerarán las siguientes zonas:

- Zona de explanada mejorada (estudiada en el capítulo de firmes).
- Zona de coronación (primer metro bajo explanada mejorada).
- Zona de cimiento y núcleo (resto de terraplén).

. Zona de cajeo (según perfiles).

- Zona de saneo (según perfiles).

En la coronación se dispondrá una zona de un metro (1 m) de espesor, constituída por material catalogado con la categoría de suelo "adecuado" según el artículo 330.3.1 del PG-3, es decir:

- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).
- Su densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal, no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm$^3$).
- El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).
- El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

En la zona de cimiento y núcleo, el material tendrá también la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en citado artículo 330.3.1 de PG-3 a excepción de la granulometría cuyo tamaño máximo podrá ser de 60 cm, compactados en tongadas de un 1,00 m, como máximo, si el material proviene de voladuras, o de 30 cm, compactados en tongadas de 0,50 m, como máximo, en caso contrario.

En la zona de cajeo y saneo los materiales tendrán las características de los materiales para pedraplenes especificados en el PG-3.

Como norma general no serán utilizables los materiales que se especifican en el anejo geotécnico como tolerables o inadecuados, o bien no se recomienda su aprovechamiento.

### 3.6.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El extendido de tierra vegetal, aunque no es objeto del presente Artículo, se realizará de manera coordinada con la realización del terraplén.

A efectos de denominación se considerará "coronación de terraplen", con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, sus cien centímetros (100 cm) superiores. La capa de suelo seleccionado,en referencia a los fondos de desmonte constituidos con materiales rocosos, en profundidad equivalente a 30 cm se estudiará también en el capítulo de firmes, considerándose como explanada mejorada.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

En el escalonado (cajeo) necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera, ejecutado según las especificaciones de la unidad de excavación, el pedraplén se extenderá por tongadas de espesor comprendido entre sesenta centímetros (60 cm) y cien centímetros (100 cm) con material cuyo tamaño máximo no supere el setenta por ciento (70%) del espesor de la tongada, tras su compactación, y cuyo cernido por el tamiz nº 4 ASTM (4,76 mm) no exceda del cinco por ciento (5%),

en peso de la muestra. La humedad de compactación será aprobada por el Director de las Obras con base en los resultados del tramo de ensayo.

La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas (12 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min) y treinta metros por minuto (30 m/min) y frecuencia de vibración entre mil (1.000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2.000 r.p.m.).

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo, por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor, constituída por material adecuado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor Normal. En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la norma NLT-357/86 a dos ciclos de carga-descarga por cada punto a ensayar, obteniéndose el módulo "E" por cada ciclo, debiendo superar, en el segundo de ellos "$E_2$", los seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado ($E_2 > 600$ kg/cm$^2$). Simultáneamente, la relación entre $E_2$ y $E_1$, deberá ser inferior a 2,5.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Todos los rellenos a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%), deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (3 a 5 m) de anchura y de uno a dos metros (1 a 2 m) de altura. Si las condiciones son favorables y el Director de las Obras lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera. Sobre las bermas se construirá una primera capa, de medio metro (0,50 m) de espesor mínimo continuo, con material granular seleccionado procedente de excavaciones en roca sana.

En las zonas en que, a juicio del Director de las Obras, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los manantiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los rellenos mediante conducciones de fuerte pendiente (más del 4%).

En todos los cruces de vaguadas, el cauce antiguo de los arroyos (tanto de caudal permanente como temporal), relleno con material filtrante envuelto en geotextil, debe cubrirse con una capa de 0,25 metros de espesor de "todo uno" de cantera, con un porcentaje de finos menor del diez por ciento (10%).

La superficie de las tongadas en suelos seleccionados será convexa, con pendiente transversal mínimo de dos por ciento (2%).

La superficie de las tongadas en suelos adecuados o rocas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

### 3.6.4 CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

*4.1. CONTROL DE LOS MATERIALES*

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

a) En el lugar de procedencia

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes

Ensayos

. Por cada 5.000 $m^3$ de material:

1 Próctor normal

1 Granulométrico

1 Determinación de límites de Atterberg

. Por cada 20.000 $m^3$ de material:

1 CBR de laboratorio

1 Determinación de materia orgánica

b) En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

*4.2. CONTROL DE LA EXTENSION*

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

*4.3. CONTROL DE LA COMPACTACION*

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 5.000 $m^2$ de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho.

Si la fracción diaria es superior a 5.000 $m^2$ y menor del doble se formarán dos Lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de 2,00 m de ancho, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una Muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Vigilar si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

*4.4. CONTROL GEOMETRICO*

Se comprobarán las cotas de raplanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones goemétricas exigidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica a "grosso modo" de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

*4.5 CONTROL DE ASIENTOS*

Para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, solo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos de 2 mm, medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales trirectangulares.

Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no solo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente.

Si la capa de terreno de cimentación fuera compresible y estuviera influenciada por el nivel freático, la Dirección de Obra, en el caso de que el Proyecto no lo haya previsto, y a la vista de la naturaleza de la misma estudiarán el método más adecuado (de consolidación del terreno) para disipar las tensiones insterticiales generada en el agua.

En este caso ha de vigilarse la estabilidad del terraplén, limitándose la velocidad de su crecimiento y la evolución de los asientos por lo que se realizará:

- Control de presiones efectivas.
- Control de crecimiento del terraplén independientemente del método de consolidación, en caso de que existiera.
- Control de asientos.

El método correcto en cada caso se desarrollará mediante un Proyecto de Auscultación que detalle la sistemática y metodología a aplicar. Dicho Proyecto de auscultación así como las determinaciones que obligue será de abono por cuenta del porcentaje general de la obra para control de calidad.

### 3.6.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos ($m^3$) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la

explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

El relleno de los bataches de cajeo y saneo se medirá según los perfiles teóricos de proyecto o de definición del Director de las Obras, no dando lugar a medición aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente, para a su vez volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº1:

"M3 Relleno en terraplén con material procedente de la excavación o de préstamo, incluso extendido y compactación".

## 3.7 RELLENO CON PEDRAPLEN

### 3.7.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado 331.4 de este artículo, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye el pedraplén.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Se excluyen de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del pedraplén que se define en el apartado 331.3 de este artículo.

### 3.7.2 ZONAS DEL PEDRAPLEN

En los pedraplenes se distinguirán las siguientes zonas:

- Transición: Formada por la parte superior del pedraplén, con un espesor de dos (2) tongadas y como mínimo de un metro (1 m), a no ser que en el Proyecto se indique expresamente otro valor.
- Núcleo: Parte del pedraplén comprendida entre el cimiento y la zona de transición.
  Cimiento: Formada por la parte inferior del pedraplén en contacto con el terreno preexistente o superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición del pedraplén, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 m).
- Espaldones: Son las partes exteriores del relleno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- Zonas especiales: Son zonas del pedraplén con características especiales, tales como zonas inundables, etc. De existir, el Proyecto deberá fijar sus características y dimensiones.

### 3.7.3 CORONACION DE PEDRAPLENES

Se entiende por coronación la zona comprendida entre la transición del pedraplén y la superficie de la explanada. Sus dimensiones y características serán las definidas en el artículo 330, "Terraplenes" de este Pliego para la coronación de terraplenes.

### 3.7.4 331.4 MATERIALES

- Procedencia.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación. Excepcionalmente, los materiales pétreos podrán proceder también de préstamos.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

- Calidad de la roca.

En general, serán rocas adecuadas para pedraplenes las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables frente a la acción de los agentes externos y, en particular, frente al agua.

Se consideran rocas estables frente al agua aquellas que, según NLT 255, sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al 2 por 100 (2 %). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según NLT 260, para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para pedraplenes, cuando así lo aconseje la experiencia local.

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.

- Granulometría.

El material para pedraplenes deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por cien (30 %).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por cien (10 %).
- El tamaño máximo será como mínimo de cien milímetros (100 mm) y como máximo de novecientos milímetros (900 mm).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

La curva granulométrica total una vez compactado el material se recomienda que se encuentre dentro del huso siguiente:

| Tamiz (mm) | Porcentaje que pasa |
|---|---|
| 220 | 50-100 |
| 55 | 25-50 |
| 14 | 12,5-25 |

- Forma de las partículas.

El contenido de peso de partículas con forma inadecuada será inferior al 30 por 100. A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$(L + G) / 2 \geq 3E$$

donde:

- L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes a la partícula.

- G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar la partícula.
- E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes a la partícula.

Los valores de L, G, y E, no deben ser necesariamente medidos en tres direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al 30 por 100 sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

### 3.7.5 EJECUCIÓN EN 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.

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo pedraplén.

Si el relleno tipo pedraplén se va a construir sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, "Desbroce del terreno" y 320, "Excavación de la explanación y préstamos" de este Pliego, el desbroce del citado terreno. En función de la necesidad de su utilización posterior, se eliminará la capa de tierra vegetal y se procederá a su almacenamiento en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.

Sin embargo, el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este Pliego podrán eximir la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo pedraplén de

más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo pedraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras definirán su posible conservación.

En los casos que sean indicados en el Proyecto, se extenderán materiales granulares gruesos o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo pedraplén, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con lo previsto en Proyecto y en el artículo 302, "Escarificación y compactación" de este Pliego. Se compactará con las condiciones exigidas para el cimiento del relleno tipo pedraplén, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si el relleno tipo pedraplén debe construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el artículo 303, "Escarificación y compactación del firme existente" de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si el material del antiguo relleno cuya remoción sea necesaria es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario será transportado a vertedero.

Cuando el relleno tipo pedraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo pedraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmonte a relleno tipo pedraplén tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en el Proyecto o, en su defecto excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo pedraplén situados a media ladera, si las condiciones de estabilidad lo exigen, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y, especialmente, en las medias laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta y profundidad las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie del terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

- Excavación, carga y transporte del material.

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuadas para su empleo en pedraplenes, con arreglo a este artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan formas o dimensiones inadecuadas, según indique el Director de las Obras.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

- Extensión de las tongadas.

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo pedraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación dicho espesor será de sesenta centímetros (60 cm) y salvo autorización expresa del Director de las Obras, a propuesta justificada del Contratista, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior a un metro treinta y cinco centímetros (1,35 m) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material. En casos especiales podrá

regarse el pedraplén con agua a presión, siempre que el Director de las Obras lo considere conveniente.

Los rellenos tipo pedraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al 4 por 100, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de caballones en los bordes de las tongadas, que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua de escorrentía, erosiva o sedimentaria, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras.

Salvo prescripciones en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno tipo pedraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se compactará una franja de una anchura mínima de dos metros (2 m) desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. A propuesta del Contratista, siempre que el Director de las Obras dé su aprobación, podrá sustituirse el método anterior por el de dotar al pedraplén de un sobreancho, de uno o dos metros (1 ó 2 m), que permitan operar con la maquinaria de compactación de forma que el pedraplén teórico quede con la compactación adecuada. Este sobreancho no será de abono. Podrá utilizarse asimismo cualquier otro procedimiento que establezca el Proyecto o apruebe el Director de las Obras.

- Compactación.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, según se indica en el apartado 331.7.5 de este artículo.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 t).

Las zonas de trasdós de obras de fábrica, zanjas y aquellas, que por su reducida extensión u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrán la consideración de rellenos localizados y se estará a lo expuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego.

### 3.7.6 MEDICIÓN Y ABONO

Los pedraplenes se abonarán por metros cúbicos ($m^3$) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del pedraplén.

Se considerará incluido en el precio del metro cúbico ($m^3$) de pedraplén, el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados.

La coronación del pedraplén se considerará incluida en la unidad de terraplén.

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 dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

## 3.8 ZAHORRA ARTIFICIAL

### 3.8.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la compone es de tipo continuo.

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 este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

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.

### 3.8.2 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.

- COMPOSICION GRANULOMETRICA

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 cuadro siguiente y el Director de la Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

| CEDAZOS Y TAMICES UNE | CERNIDO PONDERAL ACUMULADO % | |
|---|---|---|
| | ZA (40) | ZA (25) |
| 40 | 100 | - |
| 25 | 75-100 | 100 |
| 20 | 50-90 | 75-100 |
| 10 | 45-70 | 50-80 |
| 5 | 30-50 | 35-60 |
| 2 | 15-32 | 20-40 |
| 0,4 | ago-20 | ago-22 |
| 0,08 | 0-10 | 0-10 |

- CALIDAD

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles, 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.

### 3.8.3 EJECUCIÓN EN OBRA

- PREPARACION 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.

- COMPACTACION 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 este Artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con 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 EJECUCION

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.

### 3.8.4 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 $m^2$) 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 una 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/cm$^2$).

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.

### 3.8.5 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 (m$^3$), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

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.

## 3.9 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

### 3.9.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

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.

### 3.9.2 MATERIALES

La emulsión bituminosa a emplear será ECL-1,

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena procedente de machaqueo con una granulometría tal que la totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE. El árido deberá estar exento de todo tipo de impurezas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86 no deberá ser superior a dos (2). El árido será no plástico y su equivalente de arena, según la NLT-113/72 deberá ser superior a cuarenta (40).

### 3.9.3 EJECUCIÓN DE OBRA

En lo referente a la ejecución de las obras, se seguirán las prescripciones incluidas en el Artículo 530 del PG-3 y en particular las que siguen:

- Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.
- El riego tendrá una distribución uniforme, no pudiendo quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.
- Se podrá dividir la dotación en dos aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.
- Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.
- Cuando el Director de las Obras lo estimara necesario, deberá efectuarse un riego de adherencia, según las prescripciones del Artículo 531, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad de la imprimación fuera imputable al Contratista.
- Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego.
- Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.
- Cuando la Dirección de la Obra lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

- La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en el Proyecto o indicadas por la Dirección de las Obras. Ha de cumplir las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no ha de estar reblandecida por un exceso de humedad.

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5º C o en caso de lluvia.
- La superficie a regar ha de estar limpia y sin materia suelta, humedeciéndose antes de la aplicación del riego.
- La dotación a aplicar será la indicada en el proyecto o la que determine la Dirección de las Obras, no pudiendo ser, en ningún caso, inferior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/$m^2$).
- Con objeto de aplicar en toda la superficie a tratar la dotación mínima exigida, se determinarán previamente, por pesaje directo en báscula debidamente contrastada, las toneladas de producto transportado por cada camión, lo que, en función de la citada dotación, delimitará la superficie máxima a regar en cada caso.
- La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.
- Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno para que queden limpios una vez aplicado el riego.
- El equipo de aplicación ha de ir sobre neumáticos y el dispositivo regador ha de proporcionar uniformidad transversal. Donde no se pueda hacer de esta manera, se realizará manualmente.

Se prohíbe cualquier tipo de tránsito sobre el riego durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante. Si durante este período ha de circular tráfico, con la aprobación de la Dirección de la Obra, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad inferior a 30 km/h. Para ello habrá transcurrido como mínimo cuatro horas desde la extensión del árido de cobertura.

### 3.9.4 CONTROL DE CALIDAD

- CONTROL DE PROCEDENCIA

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas.

- CONTROL DE RECEPCION

Por cada treinta toneladas (30 t) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de particulas, según la Norma NLT 194/84 identificando la emulsión como catiónica.
- Residuo por destilación según NLT 139/84.
- Penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124/84.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán unicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

- CONTROL DE EJECUCION

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 $m^2$) de calzada o arcén.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

### 3.9.5 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.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, obtenidas mediante el producto de la superficie a regar por la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra.

En este abono se considera incluido el eventual árido de cobertura necesario para dar paso al tráfico y el extendido del mismo.

Si la dotación media, obtenida en la superficie regada con las toneladas de emulsión transportadas por cada camión, difiere en más del diez por ciento (10 %) de la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra, las toneladas de ligante en el riego de la citada superficie se considerarán de abono nulo.

Esta unidad de obra se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, según la dotación aplicada en cada caso, que no podrá ser inferior a 1 kg/$m^2$.

## 3.10 RIEGO DE ADHERENCIA

### 3.10.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de otra capa bituminosa con objeto de obtener una unión adecuada entre ambas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

### 3.10.2 MATERIALES

La emulsión bituminosa a emplear será ECR-1, desarrollada en el Artículo 213 del Capítulo II de este Pliego.

### 3.10.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En lo referente a la ejecución de las obras, se seguirán las prescripciones incluidas en el Artículo 531 del PG-3 y en particular las que siguen:

- El riego de adherencia se aplicará entre la capa de base y la intermedia y entre la intermedia y la de rodadura, y cuando a juicio de la Dirección de Obra se estime necesario la puesta en obra de cualquiera de estas capas en más de una operación de extendido, en cuyo caso, el riego de adherencia se realizará previa a cada una de las operaciones de extendido establecidas exceptuando la primera extensión de la capa de base que se realizará sobre el riego de imprimación.

- El riego tendrá una distribución uniforme, no pudiendo quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.

- Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior de manera que el ligante haya roto y no pierda su efectividad como elemento de unión.

Cuando el Director de las Obras lo estimará necesario, deberá efectuarse otro riego, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad fuera imputable al Contratista.

- Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego.

- Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

- La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en el Proyecto o indicadas por la Dirección de las Obras. Ha de cumplir las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no ha de estar reblandecida por un exceso de humedad.

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5º C o en caso de lluvia.

- La superficie a regar ha de estar limpia y sin materia suelta.

- La dotación a aplicar será la indicada en el proyecto o la que determine la Dirección de la Obra, no pudiendo ser, en ningún caso, inferior a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/$m^2$).

Con objeto de aplicar en toda la superficie a tratar la dotación mínima exigida, se determinarán previamente, por pesaje directo en báscula debidamente contrastada, las toneladas de producto transportado por cada camión, lo que, en función de la citada dotación, delimitará la superficie máxima a regar en cada caso.

- La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

- Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

- Si el riego ha de extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo o reciente por donde ya ha circulado el tráfico, se eliminarán previamente los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.

- El equipo de aplicación ha de ir sobre neumáticos y el dispositivo regador ha de proporcionar uniformidad transversal. Donde no se pueda hacer de esta manera, se realizará manualmente.

- Se prohíbe cualquier tipo de tránsito sobre este riego hasta que haya acabado la rotura de la emulsión.

- Durante un mínimo de una o dos horas se prohibirá el tránsito o la extensión de una nueva capa.

### 3.10.4 CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE PROCEDENCIA

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas.

CONTROL DE RECEPCION

Por cada treinta toneladas (30 T) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma NLT-194/84 identificando la emulsión como catiónica.

- Penetración sobre el residuo de destilación según NLT-124/84.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

CONTROL DE EJECUCION

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 $m^2$) de calzada o arcén.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

### 3.10.5 MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por lo tanto no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, obtenidas mediante el producto de la superficie a regar por la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra.

Si la dotación media, obtenida en la superficie regada con las toneladas de emulsión transportadas por cada camión, difiere en más del diez por ciento (10%) de la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra, las toneladas de ligante empleadas, en el riego de la citada superficie se considerarán de abono nulo .

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro Precios Nº 1, según la dotación aplicada en cada caso, que no podrá ser inferior a 1 kg/$m^2$.

## 3.11 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

### 3.11.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la de ambiente.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Nivelación de las diferentes capas, al menos en tres (3) puntos por cada sección transversal, mediante clavos, donde se pondrán las guías de las extendedoras.

En las capas intermedias se nivelará cada diez (10) metros en la capa de rodadura cada cinco (5) metros.

En el presente Pliego se definen las Condiciones Particulares de esta obra, entendiéndose que complementan a la correspondiente del PG-3/75 , en su artículo 542.

En el caso de discrepancias entre las condiciones estipuladas entre ambos, se entiende que las prescripciones para las obras serán las que se señalan en el presente Pliego.

Las mezclas bituminosas cumplirán en particular las siguientes condiciones:

### 3.11.2 MATERIALES

LIGANTE HIDROCARBONADO

El ligante a emplear será betún de penetración 60/70 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.

- ARIDOS

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, según la Norma NLT-113/72, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice azul de metileno, según la Norma NLT-171/86, deberá ser inferior a uno (1).

- Arido Grueso

Definición

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm

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 y a 90 en capa base.

Limpieza

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

Calidad

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B), no deberá ser superior a 28 en capas de base e intermedia y a 18 en capas de rodadura.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la Norma NLT-174/72, será 0,50.

Forma

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma NLT-354/74, será de 30.

Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas la proporción del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/76, fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%); 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.

- Arido Fino

Definición

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm y retenida por el tamiz UNE 80 µm.

Condiciones generales

El árido fino procederá al 50% del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica y caliza para las capas de rodadura y de piedra de cantera de naturaleza caliza para las capas intermedia y base.

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 en el apartado 2.2.1.4. 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

Definición

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 mm.

Condiciones generales

El polvo mineral será de aportación al 100% para la capa de rodadura, y al 50% para la intermedia y del tipo cemento III-1/35/MRSR. La aportación será del 50% o menor para la capa base y del mismo tipo de cemento anterior. 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, según la Norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm$^3$).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

### 3.11.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

EQUIPO NECESARIO

3.1.1 Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Director de la Obra señalará la producción horaria mínima de la central.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo.

En la calefacción del ligante se evitará en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a cuatro (4). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a lo fijado en la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar 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 almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (± 0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado cuya exactitud sea superior al tres por mil (± 0,3%).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

### 3.1.2 Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse, 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.

### 3.1.3 Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad de su tolva, así como su potencia, será la adecuada para su tamaño.

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.

La anchura mínima y máxima de extensión la fijará el Director de las Obras. Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

### 3.1.4 Equipo de compactación

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, 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, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la 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 la 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.

3.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

3.2.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalara:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 µm; 320 µm; 160 µm y 80µm.

- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

- La densidad mínima a alcanzar.

También deberán señalarse:

- 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 Centígrados (15ºC).

- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Centígrados (180ºC), salvo en las centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Centígrados (165ºC).

- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en las mezclas se proyectará en laboratorio de forma que cumpla las especificaciones siguientes en capas de rodadura.

- Ensayo Marshall:

  Golpes 75

Estabilidad 1.200 kg/cm$^2$

Deformación 8-12 1/100" (2-3 mm)

Huecos en mezcla 4-5%

Huecos en áridos > 14%

- Ensayo de inmersión-compresión:

Pérdida en el ensayo < 25%

- Ensayo Whell-Tracking test:

Temperatura de ensayo 60ºC

Presión de contacto 9 kg/cm$^2$

Duración del ensayo 120 minutos

Deformación máxima 1,5 mm

Velocidad de deformación 10 x 10$^{-3}$ mm/min

Indice de evolucionabilidad < 0,55

Las mezclas bituminosas puesta en obra, deberán cumplir las especificaciones exigidas para su proyecto en el laboratorio, excepto las que se indican a continuación:

a) Capa de Rodadura:

Estabilidad > 1.200 kg

Huecos en mezcla 4-5%

b) Capas intermedia y base:

Estabilidad > 1.000 kg

Huecos en mezcla 4-8%

En todos los casos se cumplirá que:

La temperatura de calentamiento de los áridos será 160ºC ± 10ºC.

La temperatura de calentamiento de betún, será de 160ºC ± 5ºC.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador será de 170ºC y la mínima de 150ºC.

La temperatura mínima de la mezcla para su extendido y compactación será de 135ºC en los camiones, en el momento inmediatamente anterior al extendido.

En el caso de categorías de tráfico pesado T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 3.3 del presente Artículo.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de base, ni al cuatro por ciento (4%) en capas intermedias, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt. En mezclas abiertas deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 3.3.1 del presente Artículo.

3.2.2 Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el Artículo 531 del presente Pliego; en el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidraúlicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el Artículo 530 del presente Pliego.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

### 3.2.3 Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo -8 y -12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será fijado por el Director de las Obras.

### 3.2.4 Fabricación de la mezcla

La carga de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Con mezclas densas y semidensas la alimentación de la arena, aún cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se acordará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; el tiro deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.

En las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En mezcladores continuos, el volumen del material no deberá sobrepasar los dos tercios (2/3) de la altura de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo.

### 3.2.5 Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

### 3.2.6 Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, 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.

En obras sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 $m^2$), se realizará la extensión en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella 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 ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación 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 podrá ponerse en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. 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, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

### 3.2.7 Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse 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 temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar 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 harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

3.2.8 Juntas transversales y longitudinales

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 inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse 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 del presente Pliego, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

3.2.9 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación.

El Director de las Obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras aprobará:

- En su caso, las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, su forma específica de actuación y en su caso, las correcciones necesarias. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos o permeámetros.

3.3 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

3.3.1 Granulometría

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm; cuatro por ciento (± 4%)
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 µm: tres por ciento (± 3%).
- Tamiz UNE 80 µm: uno por ciento (± 1%).

3.3.2 Dosificación de ligante hidrocarbonado

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula serán del tres por mil (± 0,3%), en masa del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 3.2.1 del presente Artículo para la capa de que se trate.

3.3.3 Densidad

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, obtenida aplicando a la granulometría y dosificación medias del

lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas abiertas, los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

3.3.4 Características superficiales

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Unicamente a efectos de recepción de capa de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-335/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm), y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

3.3.5 Tolerancias geométricas

3.3.5.1 De cota y anchura

En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

3.3.5.2 De espesor

El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste.

3.3.5.3 De regularidad superficial

La superficie acabada no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas siguientes, según la capa, al compararla con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NLT-334/88:

- Capa de rodadura: 4 mm
- Capa intermedia: 6 mm
- Capa base: 9 mm

Las singularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse, según las instrucciones del Director de las Obras.

3.4 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente, en los siguientes casos:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Centígrados (5ºC), 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 Centígrados (8ºC). 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 intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

3.5 CRITERIOS DE ACTUACION

En las zonas donde la plataforma a construir coincide con la existente actualmente, se procederá de la siguiente manera:

Supuesto Nº 1: Cota de la nueva rasante situada a menos de seis (6) centímetros por encima de la rasante existente o por debajo de la misma.

1º Excavar el firme existente hasta la cota que corresponda a la explanada de apoyo de la capa de suelo seleccionado (CBR>20).

2º Creación del paquete íntegro del firme proyectado, incluida la capa de suelo seleccionado.

Supuesto Nº 2: Cota de la nueva rasante comprendida entre los seis (6) y veinticinco (25) centímetros por encima de la rasante existente.

1º Extensión de un riego de adherencia sobre la capa de rodadura existente.

2º Extensión de la capa intermedia con el espesor necesario para llegar hasta su cota de proyecto.

3º Riego de adherencia y extensión de la capa de rodadura, según proyecto.

Supuesto Nº 3: Cota de la nueva rasante comprendida entre veinticinco (25) y cincuenta y cinco (55) centímetros por encima de la rasante existente.

1º Se procederá al escarifado de la capa del firme existente.

2º Extensión de la capa base con el espesor necesario para llegar hasta su cota de proyecto.

3º Creación de las capas intermedia y de rodadura según proyecto.

Supuesto Nº 4: Cota de la nueva rasante situada a más de cincuenta y cinco (55) centímetros por encima de la rasante existente.

1º Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.

2º Completar la capa de suelo seleccionado (CBR>20).

3º Creación de la totalidad de las capas del firme.

Supuesto Nº 5: Todas las capas del nuevo firme, incluida la capa de suelo seleccionado (explanada mejorada) se encuentran situadas por encima de la rasante existente.

1º Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.

2º Continuación del terraplenado. Esta capa deberá tener un espesor igual o superior a 15 centímetros, en caso contrario, se realizará con suelo seleccionado (CBR>20).

3º Creación del paquete íntegro del firme proyectado, incluida la de suelo seleccionado (CBR>20).

En los cinco supuestos anteriores, los sobreanchos que genere la nueva carretera con respecto a la existente, exigirán los correspondientes cajeos:

En desmonte: Hasta la cota que corresponde a la explanada de apoyo de la capa de suelo seleccionado (CBR>20), con un ancho mínimo de 2,50 metros, según consta en los correspondientes Planos de detalle.

En terraplén: Desde el pie del terraplén existente e introduciendo cada tongada en éste, un mínimo de 0,50 metros, como puede observarse en los correspondientes Planos de detalle.

### 3.11.4 CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE PROCEDENCIA

4.1.1 Ligante hidrocarbonado

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el Artículo 211 del presente Pliego. El Director de las Obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estime conveniente, realizados por laboratorios homologados.

4.1.2 Aridos

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras, según la Norma NLT-148/72, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B).

- El coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).

- La densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La adhesividad, según las Normas NLT-355/74 ó NLT-162/85.

- La granulometría de cada fracción, según la Norma NLT-150/72.

- El equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.

- La proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras fracturadas, según la Norma NLT-358/87.

- La proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

4.1.3 Polvo mineral de aportación

De cada procedencia del polvo mineral de aportación y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinará el coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de este ensayo sobre nuevas muestras, y la realización de ensayos adicionales de densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.

4.2 CONTROL DE PRODUCCION

4.2.1 Ligante hidrocarbonado

De cada partida que llegue a la central de fabricación se tomarán dos (2) muestras, según la Norma NLT-121/86, de las que una (1) se guardará para eventuales ensayos ulteriores, realizándose sobre la otra el ensayo de penetración, según la Norma NLT-124/84.

Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados del ensayo anterior, se procederá a controlar el índice de penetración del ligante hidrocarbonado almacenado, según la Norma NLT-181/84.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos anteriores, se determinará el punto de fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182/84, y el de ductilidad, según la Norma NLT-126/84; y se realizarán los ensayos correspondientes al residuo del ligante en película fina.

4.2.2 Aridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plastividad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.

- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie el suministro de una procedencia aprobada:

- Indice de lajas del árido grueso, según la Norma NLT-354/74.

- Proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87.

- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149/72'

- Coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).

- Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-152/76 y NLT-154/76.

4.2.3 Polvo mineral de aportación

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día:

- Densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

Coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

4.3 CONTROL DE EJECUCION

4.3.1 Fabricación

Se tomarán diariamente, según la Norma NLT-148/72, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.

- Equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72. De no cumplirse las exigencias relativas a este ensayo, se determinará el índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171/86.

En las instalaciones de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la Norma NLT-150/72. Al menos semanalmente se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de áridos y ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea, en las centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en aquellas en que lo sea, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%), en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

- Dosificación de ligante, según la Norma NLT-164/86.

- Granulometría de los áridos extraídos, según la Norma NLT-165/86.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86.

- En mezclas abiertas, análisis de huecos empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86, y pérdida por desgaste, según la Norma NLT-352/86.

Cuando se cambien el suministro o la procedencia:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, inmersión-compresión según la Norma NLT-162/75.

4.3.2 Puesta en obra

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 3.4 del presente Pliego.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza 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.

4.3.3 Producto terminado

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).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 $m^2$).
- 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 Norma NLT-168/86.

Se comprobará la regularidad de la superficie del lote con una regla de tres metros (3 m) según la Norma NLT-334/88, y con viágrafo según la Norma NLT-332/87.

En capas de rodadura se realizarán los ensayos siguientes, aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), y no antes de que transcurran dos (2) meses desde la apertura a la circulación:

- Círculo de arena, según la Norma NLT-335/87.
- Resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73.

4.4 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 3.3.3 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (± 2) puntos porcentuales.

En mezclas abiertas, la media de los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los prescritos en el apartado 3.3.3 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (± 3) puntos porcentuales.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 3.3.5.2 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

El Director de las Obras podrá modificar los criterios de aceptación o rechazo en función de las características específicas de las mismas.

**3.11.5 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 lo tanto no habrá lugar para su abono por separado.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas mediante la aplicación de la dotación media de ligante (%), deducida de los ensayos de control, sobre las toneladas de mezcla abonables, de acuerdo con el precio correspondiente al Artículo 535.- "Ligantes hidrocarbonados en mezclas bituminosas", del Cuadro de Precios Nº 1.

El polvo mineral de aportación empleado en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas mediante la aplicación de la dotación media del polvo mineral de aportación (%), deducida de los ensayos de control, sobre las toneladas de mezcla abonables, de acuerdo con el precio correspondiente al Artículo 537.- "Polvo mineral de cemento", del Cuadro de Precios Nº 1.

En cualquier caso, el cemento será de abono independientemente de la mezcla y en la cantidad realmente aportada, siempre dentro de las tolerancias, como máximo, pero nunca será de abono el polvo mineral procedente de los áridos.

El polvo mineral procedente de los áridos no dará lugar a medición y abono independiente.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos y de los resultados medios de las probetas (densidad Marshall) extraídas diariamente en obra, descontándose las toneladas de ligante hicrocarbonado y polvo mineral de aportación que se abonarán por separado. El abono de esta unidad de obra se realizará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, aplicando la penalización por falta de compactación y/o exceso/defecto de betún sobre la fórmula de trabajo.

El abono de los áridos gruesos y finos, así como el de los eventuales aditivos, empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en la fabricación y puesta en obra de las mismas.

Dentro del precio de esta unidad de obra, está incluido y, por lo tanto, no se considera de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m) de banda lateral de la capa intermedia, extendida primeramente como semicalzada en rodadura provisional, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

*5.1 MEDICION DE LAS MEZCLAS*

Siendo:

N = Toneladas de mezcla asfáltica empleadas.

b = Contenido, en tanto por 1, de betún sobre mezcla obtenido como media de las extracciones.

q = Contenido, en tanto por 1, de filler de aportación obtenido de los ensayos de información y control.

Ab = Valor absoluto de la diferencia entre el betún sobre áridos de la mezcla y el de la fórmula de trabajo.

C = Compactación expresada en tanto por ciento.

P = Penalización expresada en tanto por ciento.

Se obtiene:

Medición de betún = N x b expresado en toneladas.

Medición de filler = N x q expresado en toneladas.

Medición de mezcla = N x (1-b-q) expresado en toneladas.

*5.2 PENALIZACION*

Ambito de aplicación

La falta de calidad en la fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente podrá ser opcionalmente penalizada o la obra demolida, a juicio de la Dirección de la Obra, cuando se produzcan las desviaciones que se citan más adelante respecto a la fórmula de trabajo aprobada.

Queda así mismo a cargo de la Dirección de Obra la decisión de aplicar o no el presente sistema cuando circunstancias especiales así lo aconsejaran.

Aplicación

La penalización es aplicable de forma aislada a cualquier capa y/o tipo de mezcla bituminosa en caliente, ya sea utilizada como capa de base, intermedia o rodadura y siempre que se produzca que la compactación de la mezcla extendida y puesta en obra sea inferior al 97 %, o que la diferencia del

contenido en betún de la mezcla con respecto al fijado en la fórmula de trabajo sea superior al 0,3 % tanto por exceso como por defecto.

Penalización

La penalización se determinará mediante la aplicación de la fórmula:

$$P = 10 + 4\,(97-C) + 28{,}57\,(Ab-0{,}3)$$

Si el contenido de betún en capa de rodadura es igual o mayor al 0,5 % por exCeso al de la fórmula de trabajo, se establece una penalización supletoria del 10 % a sumar a la obtenida por aplicación de la fórmula anterior.

Condiciones para la aplicación

La aplicación de la penalización requiere el cumplimiento de una serie de condiciones referentes al tipo y cantidad de ensayos necesarios para efectuar el seguimiento y control de la fabricación y puesta en obra, condiciones expuestas en los apartados siguientes.

Tipo de ensayos

La densidad de referencia para el cálculo de la compactación se obtendrá según la Norma NLT-159/75 referente al ensayo Marshall.

El contenido en betún del aglomerado se obtendrá como el valor medio de los resultados de los ensayos de extracción realizados sobre el mismo según la Norma NLT-164/76.

La compactación del aglomerado se determinará calculando el valor medio de los testigos extraídos en cada capa y/o tipo de mezcla por separado.

Cantidad de ensayos

La penalización será aplicable si el número de ensayos realizados para la determinación del contenido en betún, la densidad Marshall y la medición del porcentaje de compactación mediante la extracción de testigos cumple lo establecido .

Estudios contradictorios

El Contratista podrá presentar resultados de ensayos realizados por un Laboratorio Oficial u Homologado siempre que los mismos se efectúen bajo la inspección total de los Servicios

Técnicos de la Diputación Foral de Bizkaia, y si existieran discrepancias importantes, de manera que su aplicación resultara una penalización igual o inferior a la mitad de la inicialmente propuesta, se procederá a un nuevo estudio por parte de la Dirección de Obra, pero si no fuera así, se aplicaría la penalización previa, con consideración de los datos aportados a los efectos de obtener valores medios.

Errores y equivocaciones

En estos planteamientos se contemplan los errores humanos y de ensayo normales, por lo que no pueden ser causa de reclamación salvo justificación de "duda razonable" de existencia de equivocaciones en la realización del estudio.

## 3.12 BORDILLOS

### 3.12.1 DEFINICIÓN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 570- “Bordillos” del PG-3, que aunque derogado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, se aplicará a la presente obra, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### 3.12.2 MATERIALES

Los bordillos estarán hechos de hormigón de doble capa.

Las dimensiones son las especificadas en el Proyecto

### 3.12.3 EJECUCIONES DE LAS OBRAS

Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación.

Sobre dicho fondo se extenderá la capa de hormigón. Una vez ejecutada la capa de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.

Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las piezas de bordillo golpeándolas con un mazo de goma para realizar un principio de hinca y conseguir la alineación deseada.

### 3.12.4 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) realmente ejecutados. El precio incluye la excavación del cimiento, el lecho de hormigón, el mortero de asiento, el encintado del bordillo y rejuntado del mismo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebajes y accesos.

## 3.13 ACERAS

### 3.13.1 DEFINICIÓN

Se define como el pavimento peatonal para exteriores ejecutado con baldosas de terrazo o piedra natural colocadas con mortero sobre solera de hormigón en masa asentada en una capa de zahorra artificial, incluso rejuntado y limpieza.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Extendido y compactación de la capa de zahorra artificial.
- Ejecución de la solera de hormigón en masa.
- Colocación de las piezas sobre mortero.
- Relleno de las juntas con lechada o mortero, según proceda.
- Limpieza del pavimento acabado.

### 3.13.2 MATERIALES

Zahorra

La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/0407.- “Zahorras” del presente Pliego.

Hormigón

El hormigón a emplear en la ejecución de las soleras de las aceras será HM-20, y cumplirá las especificaciones del Artículo C610/0501.- “Hormigones” del presente Pliego.

Mortero

El mortero a utilizar será M-450, con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/$m_3$).

Lechada

La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Portland P-350 por metro cúbico (600 kg/m3) y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

Baldosa

Baldosa de piedra natural

Elemento de piedra natural con espesor mínimo de 2,5 cm, estando el resto de sus dimensiones comprendidas entre 15 y 60 cm. Podrán ser de forma regular o irregular, según sean definidas en el Proyecto.

Las baldosas de piedra natural procederán de cantera y su acabado será el adecuado, de forma que no se permitirá el empleo de aquellas que no presenten una adecuada textura, compacta y uniforme, a juicio del D.O., siendo sus caras superior e inferior sensiblemente planas y paralelas, y las laterales de tal forma que permitan un perfecto encaje entre piezas adyacentes.

### 3.13.3 EJECUCIÓN EN LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación.

Se extenderá y compactará la capa de zahorra artificial, que servirá de apoyo al hormigón.

El hormigón de la solera se extenderá de forma continua, previendo las juntas que se precisen a juicio del D.O., para evitar agrietamientos por retracción. Se rasanteará y nivelará, además de compactarlo con regla vibrante, de forma que una vez acabado se obtengan los espesores definidos en el Proyecto. Tendrá juntas de dilatación de todo el espesor del hormigón a distancias no superiores a 30 m.

También se dejarán juntas en los encuentros con otros elementos constructivos. Ambos tipos de juntas serán de 1 cm de ancho y estarán llenas de poliestireno expandido. Las juntas de trabajo serán de todo el espesor del pavimento, y se procurará que coincidan con las juntas de retracción.

Una vez ejecutado el lecho de asiento de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.

Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las baldosas golpeándolas con un mazo de goma para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hinca.

Una vez preparada la acera, se procederá a regarla, y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Ésta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente, y se verterá con ayuda de jarras de pico forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro. En caso de piezas irregulares, se rellenarán las juntas con mortero.

Para concluir, se limpiará la superficie de acera acabada.

### 3.13.4 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados ($m_2$) de acera de baldosa realmente ejecutados. El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, el extendido y compactación de la capa de zahorra artificial, la ejecución de la solera de hormigón en masa, la colocación de las piezas con mortero, las baldosas, el relleno de las juntas entre baldosas y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebaje para accesos.

En caso de secciones reforzadas que deban ir armadas, las armaduras serán de abono independiente.

## 3.14 HIDROSIEMBRA

### 3.14.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

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.

### 3.14.2 MATERIALES

CONDICIONES GENERALES

Los materiales de la hidrosiembra serán:

- Agua.
- Semillas.
- Mulch (Fibras corta o larga, paja, algodón, heno picado, turba).
- Estabilizadores.
- Abonos orgánicos (Turba, Acidos húmicos, .. ).
- Abonos inorgánicos (liberación rápida o controlada).
- Aditivos o Mejorantes.

Las características de los materiales que componen esta unidad de obra están recogidas en los artículos correspondientes al capítulo II de este Pliego.

La mezcla de semillas será la indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de hidrosiembra de las especificadas.

- Mezcla de semillas de pratenses

La mezcla de semillas tendrá para todas las hidrosiembras unas especies básicas que deberán suponer el 85% en peso de la mezcla, estando el 15% restante supeditado a los problemas concretos de la estación.

Igualmente está limitado el máximo en peso de estas especies que deberá contener la mezcla. Estos máximos marcados para cada especie no podrán ser sobrepasados, con el fin de que la variedad de las mezclas sea lo mayor posible y que nunca las semillas sean de tres o cuatro especies exclusivamente.

### 3.14.3 EJECUCIONES DE LA OBRA

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.

### 3.14.4 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de la hidrosiembra, al no existir ninguna normativa vigente, se realizará de la siguiente forma:

- Respecto a los materiales el contratista, deberá abrir en presencia de la dirección de la obra los envases de dichos materiales, y suministrar al Director de obra una cantidad de 100 gr de cada material para la constatación por parte de éste, de visu o por medio de los análisis correspondientes, de que el tipo y la calidad de los materiales sea la especificada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de dicha obra.

- En cuanto a la realización de la hidrosiembra, la Dirección de obra comprobará, que las cantidades de materiales utilizadas sean las marcadas por el pliego de condiciones particulares para cada m2, y que los metros cuadrados realizados con una carga de hidrosembradora sean los apropiados para una correcta dosificación por m2 de los materiales de la hidrosiembra, según conste en este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

- Se colocara en la zona a hidrosembrar una plancha de 1 metro cuadrado, ya que esta es la unidad de medición de la hidrosiembra. El material de esta plancha debe ser absorbente, poroso y permeable. Al mismo tiempo esta plancha debe ser fijada al terreno para evitar su deslizamiento debido al peso de la mezcla.

Una vez realizada la hidrosiembra se recogerá la muestra y se analizará, comprobando si las cantidades de cada material son las fijadas para ese tipo de hidrosiembra y si, por lo tanto, la calidad de la mezcla es la indicada.

### 3.14.5 MEDICION 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 sobre metro cuadrado (m2) realmente ejecutado en obra, medido sobre talud.

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 nº 1.

## 3.15 TIERRA VEGETAL

### 3.15.1 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.

### 3.15.2 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.

### 3.15.3 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m3) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

## 3.16 PLANTACIONES

### 3.16.1 DEFINICIÓN

Se define como plantación, la introducción en tierra de especies vegetales que habiendo nacido y sido criadas en un determinado lugar, son sacadas de éste y se sitúan en la ubicación definida en el Proyecto o indicada por el D.O. para que arraiguen.

Se han considerado las siguientes especies:

- Árbol: vegetal leñoso que alcanza altura superior a 5 m, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal denominado tronco.
- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.

La forma de suministro será en contenedor.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del hoyo o zanja de plantación para recibir la especie vegetal, incluido un primer abonado y riego.
- Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
- Plantación de la especie vegetal.
- Relleno de tierra vegetal, abonado y riego.

### 3.16.2 MATERIALES

Se emplearán las especies vegetales indicadas en la tabla siguiente, con las características señaladas.

| ESPECIE | ALTURA MÍNIMA | PERÍMETRO MÍNIMO | PRESENTACIÓN |
|---|---|---|---|
| *Quercus ilex* ssp. *ilex* | | 15 cm. | Cepellón |
| *Laurus nobilis* | | 15 cm. | Cepellón |
| *Ligustrum vulgare* | 120 cm. | | Cepellón |

Se emplearán las especies vegetales indicadas en la tabla siguiente, con las características señaladas.

### 3.16.3 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol, arbusto o planta realmente plantada. El precio incluye la especie vegetal, la apertura del hoyo, la tierra vegetal, el abono, el riego, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. No serán de abono las plantas rechazadas ni los gastos ocasionados por las sustituciones de dichas plantas.

## 3.17 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

### 3.17.1 DENIFICION

Para la realización del seguimiento ambiental se deberá contar con una asesoría cualificada durante la fase de construcción en la persona de un Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Ciencias Biológicas o Licenciado en Ciencias Ambientales. Esta persona (Director Ambiental) será la encargada de asistir a la Dirección de Obra en la realización de las medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental incluidas en el Proyecto, así como de la vigilancia sobre el entorno natural para comprobar que no se producen alteraciones no previstas y que se cumplen las indicaciones sobre normas, cuidados y operaciones establecidos en el EIA y en el Condicionado Ambiental (artículos o cláusulas incluidas en el Pliego del Proyecto de Construcción), así como que existe la necesaria coordinación temporal entre los trabajos de construcción y los de revegetación de superficies.

### 3.17.2 EJECUCIÓN

La Dirección General de Carreteras, dispondrá de una Dirección Ambiental de obra que, sin perjuicio de las funciones del Director Facultativo de las obras, velará por la adecuada adopción de las medidas correctoras, el programa de vigilancia ambiental y del cumplimiento de la DIA. Así mismo será el encargado de elaborar los informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de la DIA.

El técnico será el responsable, entre otras, de las siguientes misiones, detalladas en el Programa de Vigilancia Ambiental durante la fase de obras:

- Velar por el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental
  Realizar inspecciones visuales de los cursos de aguas, con el fin de verificar la no alteración de los mismos.
- Analizar e interpretar los resultado de los análisis del las aguas que realice el contratista.
- Verificar la correcta instalación de las barreras de retención de sedimentos y su eficacia.
- Controlar la evolución de la fauna piscícola y de ribera. Inspecciones visuales en los cauces.
- Vigilar la buena marcha de las siembras y plantaciones previstas, para conseguir estabilizar y corregir el efecto visual producido tras las obras y recuperar el ecosistema afectado. Integración estética de la obra.
- Verificar los resultados de las mediciones de los niveles fónicos y comprobar si se mantienen dentro de lo previsto. Para ello, recabar en las viviendas afectadas información sobre las molestias producidas y explicar las limitaciones existentes para la atenuación. Exposición a los vecinos de los resultados de las mediciones que pudieran llevarse a cabo.
- Elaboración de todos los informes relativos a estos trabajos que exija la Dirección de Obra y los citados en la DIA.

### 3.17.3 MEDICION Y ABONO

Se abonará por meses al precio que figura en el Cuadro de precios en función del momento en que se realice.

## 3.18 SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO

### 3.18.1 DEFINICIÓN

Esta unidad incluye la presencia de un arqueólogo durante los movimientos de tierras, así como sus medios auxiliares. El objetivo de la presencia de un arqueólogo en la fase de movimiento de tierras es

el estudio y recuperación de posibles restos. Se trata de cubrir la eventualidad de que aparezcan nuevos restos no recogidos en las actuaciones previstas en el apartado de las medidas correctoras.

### 3.18.2 EJECUCIÓN

Ante la posibilidad de documentar nuevos restos de interés durante la realización de los trabajos de movimiento de tierras, se realizarán cuatro visitas mensuales del arqueólogo. La dirección de estos trabajos la realizará el técnico arqueólogo debidamente homologado.

En caso de aparecer restos arqueológicos, se paralizarán inmediatamente las obras, garantizando la conservación de los bienes aparecidos y dando traslado del hecho a la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, que determinará, en su caso, las medidas oportunas. Mensualmente se presentará un informe de seguimiento arqueológico en el que se describiran las labores llevadas a cabo así como los resultados de las mismas. A la finalización de los trabajos se elaborará un memoria de resumen de los trabajos arqueológicos llevados a cabo durante la fase de movimiento de tierras.

### 3.18.3 MEDICIÓN Y ABONO

Se llevarán a cabo cuatro visitas mensuales durante la fase de movimiento de tierras, abonándose por meses realmente trabajados, conforme a lo establecido en el Cuadro de Precios.

## 3.19 PARTIDAS ALZADAS

En este proyecto se tomará partida alzada de los siguientes elementos:

- Viaducto sobre la vaguada
- Paso inferior sobre senda

Se han tomado partida alzada de estos elementos debido a que no se ha entrado en detalle al proceso constructivo de los citados elementos.

# DOCUMENTO Nº4 - PRESUPUESTO

*1. MEDICIONES* ____ *2*

1.1. MEDICIONES AUXILIARES ____ 2

1.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS ____ 2

1.1.2. FIRMES ____ 7

1.1.3. RIEGOS ____ 15

1.2. MEDICIONES POR CAPÍTULOS ____ 22

*2. CUADRO DE PRECIOS Nº1* ____ *25*

*3. CUADRO DE PRECIOS Nº2* ____ *27*

*4. PRESUPUESTO* ____ *30*

4.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS ____ 30

4.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO ____ 32

# 1. MEDICIONES

## 1.1. MEDICIONES AUXILIARES

### 1.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ALINEACIÓN PRINCIPAL

| | Tipo de área | Volumen incremental | Volumen Acumulado |
|---|---|---|---|
| | | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+030.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+060.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+080.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+100.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+120.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+140.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+160.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+180.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+200.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+209.930 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+220.000 | | | |
| | Terraplén | 1079,16 | 1079,16 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+240.000 | | | |
| | Terraplén | 2754,27 | 3833,43 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+260.000 | | | |
| | Terraplén | 2531,42 | 6364,86 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+280.000 | | | |
| | Terraplén | 2315,77 | 8680,63 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+300.000 | | | |
| | Terraplén | 2107,72 | 10788,35 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+320.000 | | | |
| | Terraplén | 1909,14 | 12697,49 |
| | Desmonte | 0 | 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+340.000 | | | |
| | Terraplén | 1717,23 | 14414,72 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+360.000 | | | |
| | Terraplén | 1532 | 15946,71 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+380.000 | | | |
| | Terraplén | 1355,29 | 17302,01 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+400.000 | | | |
| | Terraplén | 1186,19 | 18488,2 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+420.000 | | | |
| | Terraplén | 1024,7 | 19512,9 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+440.000 | | | |
| | Terraplén | 872,71 | 20385,61 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+460.000 | | | |
| | Terraplén | 746,54 | 21132,15 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+480.000 | | | |
| | Terraplén | 661,77 | 21793,93 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+500.000 | | | |
| | Terraplén | 600,79 | 22394,72 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+500.994 | | | |
| | Terraplén | 21,92 | 22416,64 |
| | Desmonte | 0 | 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+510.686 | | | |
| | Terraplén | 0 | 22416,64 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+520.000 | | | |
| | Terraplén | 208,51 | 22625,15 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+540.000 | | | |
| | Terraplén | 483,96 | 23109,11 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+560.000 | | | |
| | Terraplén | 427,61 | 23536,72 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+580.000 | | | |
| | Terraplén | 372,7 | 23909,42 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+600.000 | | | |
| | Terraplén | 319,17 | 24228,6 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+620.000 | | | |
| | Terraplén | 268,4 | 24497 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+630.000 | | | |
| | Terraplén | 115,27 | 24612,27 |
| | Desmonte | 0 | 0 |

GLORIETA DE GUARNIZO Y SUS RAMALES

| | Tipo de área | Volumen incremental | Volumen acumulado |
|---|---|---|---|
| | | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Desmonte | 37.30 | 37.30 |
| | Terraplén | 47.79 | 47.79 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Desmonte | 12.77 | 50.07 |
| | Terraplén | 89.92 | 137.71 |
| P.K.: 0+060.000 | | | |
| | Desmonte | 48.52 | 98.59 |
| | Terraplén | 54.67 | 192.38 |
| P.K.: 0+080.000 | | | |
| | Desmonte | 186.78 | 285.37 |
| | Terraplén | 3.64 | 196.02 |
| P.K.: 0+100.000 | | | |
| | Desmonte | 343.47 | 628.84 |
| | Terraplén | 0.00 | 196.02 |
| P.K.: 0+120.000 | | | |
| | Desmonte | 301.87 | 930.71 |
| | Terraplén | 0.00 | 196.02 |
| P.K.: 0+133.715 | | | |
| | Desmonte | 92.45 | 1023.15 |
| | Terraplén | 6.10 | 202.12 |

| | Tipo de área | Volumen incremental | Volumen acumulativo |
|---|---|---|---|
| | | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+010.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 57.20 | 57.20 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 52.51 | 109.71 |
| P.K.: 0+023.732 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 13.26 | 122.97 |
| P.K.: 0+032.100 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 5.42 | 128.38 |

| | Tipo de área | Volumen incremental | Volumen acumulado |
|---|---|---|---|
| | | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+010.194 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 74.43 | 74.43 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 73.89 | 148.32 |
| P.K.: 0+034.428 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 76.91 | 225.23 |
| P.K.: 0+037.478 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 4.26 | 229.49 |

GLORIETA DE FEVE Y SUS RAMALES

| | Tipo de área | Volumen incremental | Volumen acumulado |
|---|---|---|---|
| | | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+006.002 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0.00 |
| | Terraplén | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| | Terraplén | 155.02 | 155.02 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| | Terraplén | 2.69 | 157.71 |
| P.K.: 0+060.000 | | | |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| | Terraplén | 353.85 | 511.56 |
| P.K.: 0+070.698 | | | |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| | Terraplén | 368.21 | 879.77 |
| P.K.: 0+080.000 | | | |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| | Terraplén | 0.00 | 879.77 |
| P.K.: 0+084.714 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 0.00 | 879.77 |
| P.K.: 0+100.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 517.20 | 1396.97 |
| P.K.: 0+120.000 | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 668.36 | 2065.32 |
| P.K.: 0+140.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 1292.73 | 3358.05 |
| P.K.: 0+160.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 1296.34 | 4654.39 |
| P.K.: 0+160.000 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 1296.34 | 4654.39 |
| P.K.: 0+169.579 | | | |
| | Desmonte | 0.00 | 0 |
| | Terraplén | 0.00 | 4654.39 |

| | Tipo de área | Volumen incremental | Volumen acumulado |
|---|---|---|---|
| | | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Terraplén | 0 | 0 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Terraplén | 1172,32 | 1172,32 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Terraplén | 674,72 | 1847,04 |
| | Desmonte | 0 | 0 |
| P.K.: 0+045.000 | | | |
| | Terraplén | 532,56 | 2379,6 |
| | Desmonte | 0 | 0 |

| | Tipo de área | Volumen incremental | Volumen acumulado |
|---|---|---|---|
| | Metros cuadrados | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | 48.19 | 0 | 0 |
| | 0.00 | 0 | 0 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | 43.06 | 907,49 | 907,49 |
| | 0.00 | 0 | 0 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | 0.00 | 421,66 | 1329,15 |
| | 0.00 | 0 | 0 |
| P.K.: 0+042.322 | | | |
| | 0.00 | 20,23 | 1349,38 |
| | 0.00 | 0 | 0 |

### 1.1.2. FIRMES

ALINEACIÓN PRINCIPAL

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas (rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) |
| P.K.: 0+031.000 | | | |
| | Rodadura | 0 | 0 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Rodadura | 9,27 | 9,27 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+060.000 | | | |
| | Rodadura | 20,59 | 29,86 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+080.000 | | | |
| | Rodadura | 20,59 | 50,45 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+100.000 | | | |
| | Rodadura | 20,59 | 71,04 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+120.000 | | | |
| | Rodadura | 20,59 | 91,63 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+140.000 | | | |
| | Rodadura | 20,59 | 112,23 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+160.000 | | | |
| | Rodadura | 20,59 | 132,82 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+180.000 | | | |
| | Rodadura | 20,59 | 153,41 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+200.000 | | | |
| | Rodadura | 20,59 | 174 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+209.930 | | | |
| | Rodadura | 10,43 | 184,44 |
| | Intermedia | 13,04 | 13,04 |
| | Base | 20,4 | 20,4 |
| | Subbase | 35,03 | 35,03 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+220.000 | | | |
| | Rodadura | 10,8 | 195,23 |
| | Intermedia | 26,46 | 39,51 |
| | Base | 41,41 | 61,81 |
| | Subbase | 71,13 | 106,15 |
| P.K.: 0+240.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 216,68 |
| | Intermedia | 52,58 | 92,08 |
| | Base | 82,31 | 144,12 |
| | Subbase | 141,39 | 247,54 |
| P.K.: 0+260.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 238,13 |
| | Intermedia | 52,58 | 144,67 |
| | Base | 82,32 | 226,44 |
| | Subbase | 141,41 | 388,95 |
| P.K.: 0+280.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 259,57 |
| | Intermedia | 52,58 | 197,25 |
| | Base | 82,32 | 308,76 |
| | Subbase | 141,41 | 530,36 |
| P.K.: 0+300.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 281,02 |
| | Intermedia | 52,58 | 249,83 |
| | Base | 82,32 | 391,08 |
| | Subbase | 141,41 | 671,77 |
| P.K.: 0+320.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 302,47 |
| | Intermedia | 52,58 | 302,41 |
| | Base | 82,32 | 473,4 |
| | Subbase | 141,41 | 813,18 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+340.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 323,91 |
| | Intermedia | 52,58 | 354,99 |
| | Base | 82,32 | 555,72 |
| | Subbase | 141,41 | 954,59 |
| P.K.: 0+360.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 345,36 |
| | Intermedia | 52,58 | 407,57 |
| | Base | 82,32 | 638,05 |
| | Subbase | 141,41 | 1096 |
| P.K.: 0+380.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 366,81 |
| | Intermedia | 52,58 | 460,16 |
| | Base | 82,32 | 720,37 |
| | Subbase | 141,41 | 1237,4 |
| P.K.: 0+400.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 388,26 |
| | Intermedia | 52,58 | 512,74 |
| | Base | 82,32 | 802,69 |
| | Subbase | 141,41 | 1378,81 |
| P.K.: 0+420.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 409,7 |
| | Intermedia | 52,58 | 565,32 |
| | Base | 82,32 | 885,01 |
| | Subbase | 141,41 | 1520,22 |
| P.K.: 0+440.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 431,15 |
| | Intermedia | 52,58 | 617,9 |
| | Base | 82,32 | 967,33 |
| | Subbase | 141,41 | 1661,63 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+460.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 452,6 |
| | Intermedia | 52,58 | 670,48 |
| | Base | 82,32 | 1049,65 |
| | Subbase | 141,41 | 1803,04 |
| P.K.: 0+480.000 | | | |
| | Rodadura | 21,45 | 474,04 |
| | Intermedia | 52,57 | 723,05 |
| | Base | 82,27 | 1131,93 |
| | Subbase | 141,32 | 1944,36 |
| P.K.: 0+500.000 | | | |
| | Rodadura | 21,44 | 495,48 |
| | Intermedia | 52,54 | 775,59 |
| | Base | 82,16 | 1214,09 |
| | Subbase | 141,1 | 2085,46 |
| P.K.: 0+500.994 | | | |
| | Rodadura | 1,04 | 496,53 |
| | Intermedia | 1,31 | 776,89 |
| | Base | 2,04 | 1216,13 |
| | Subbase | 3,51 | 2088,97 |
| P.K.: 0+510.686 | | | |
| | Rodadura | 9,98 | 506,51 |
| | Intermedia | 0 | 776,89 |
| | Base | 0 | 1216,13 |
| | Subbase | 0 | 2088,97 |
| P.K.: 0+520.000 | | | |
| | Rodadura | 9,79 | 516,3 |
| | Intermedia | 12,22 | 789,12 |
| | Base | 19,1 | 1235,23 |
| | Subbase | 32,79 | 2121,76 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+540.000 | | | |
| | Rodadura | 21,44 | 537,74 |
| | Intermedia | 52,49 | 841,61 |
| | Base | 82 | 1317,23 |
| | Subbase | 140,8 | 2262,56 |
| P.K.: 0+560.000 | | | |
| | Rodadura | 21,44 | 559,17 |
| | Intermedia | 52,49 | 894,1 |
| | Base | 82 | 1399,22 |
| | Subbase | 140,8 | 2403,36 |
| P.K.: 0+580.000 | | | |
| | Rodadura | 21,44 | 580,61 |
| | Intermedia | 52,49 | 946,59 |
| | Base | 82 | 1481,22 |
| | Subbase | 140,8 | 2544,16 |
| P.K.: 0+600.000 | | | |
| | Rodadura | 21,44 | 602,05 |
| | Intermedia | 52,49 | 999,08 |
| | Base | 82 | 1563,22 |
| | Subbase | 140,8 | 2684,96 |
| P.K.: 0+620.000 | | | |
| | Rodadura | 21,44 | 623,49 |
| | Intermedia | 52,49 | 1051,57 |
| | Base | 82 | 1645,22 |
| | Subbase | 140,8 | 2825,76 |
| P.K.: 0+630.000 | | | |
| | Rodadura | 10,72 | 634,2 |
| | Intermedia | 26,24 | 1077,81 |
| | Base | 41 | 1686,22 |
| | Subbase | 70,4 | 2896,16 |

GLORIETA DE GUARNIZO Y SUS RAMALES

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedio | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.00 | 0.00 |
| | Subbase | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Rodadura | 15.06 | 15.06 |
| | Intermedio | 36.20 | 36.20 |
| | Base | 54.92 | 54.92 |
| | Subbase | 95.89 | 95.89 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Rodadura | 15.06 | 30.12 |
| | Intermedio | 36.20 | 72.41 |
| | Base | 54.92 | 109.84 |
| | Subbase | 95.89 | 191.78 |
| P.K.: 0+060.000 | | | |
| | Rodadura | 15.06 | 45.18 |
| | Intermedio | 36.20 | 108.61 |
| | Base | 54.92 | 164.76 |
| | Subbase | 95.89 | 287.67 |
| P.K.: 0+080.000 | | | |
| | Rodadura | 15.06 | 60.24 |
| | Intermedio | 36.20 | 144.81 |
| | Base | 54.92 | 219.68 |
| | Subbase | 95.89 | 383.55 |
| P.K.: 0+100.000 | | | |
| | Rodadura | 15.06 | 75.31 |
| | Intermedio | 36.20 | 181.02 |
| | Base | 54.92 | 274.60 |
| | Subbase | 95.89 | 479.44 |
| P.K.: 0+120.000 | | | |
| | Rodadura | 15.06 | 90.37 |
| | Intermedio | 36.20 | 217.22 |
| | Base | 54.92 | 329.52 |
| | Subbase | 95.89 | 575.33 |
| P.K.: 0+133.715 | | | |
| | Rodadura | 10.33 | 100.69 |
| | Intermedio | 24.83 | 242.04 |
| | Base | 37.66 | 367.18 |
| | Subbase | 65.75 | 641.09 |

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedio | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.00 | 0.00 |
| | Subbase | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+010.000 | | | |
| | Rodadura | 6.18 | 6.18 |
| | Intermedio | 14.67 | 14.67 |
| | Base | 21.83 | 21.83 |
| | Subbase | 32.66 | 32.66 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Rodadura | 6.41 | 12.59 |
| | Intermedio | 15.23 | 29.90 |
| | Base | 22.66 | 44.48 |
| | Subbase | 33.91 | 66.57 |
| P.K.: 0+023.732 | | | |
| | Rodadura | 1.40 | 13.99 |
| | Intermedio | 3.34 | 33.23 |
| | Base | 4.96 | 49.44 |
| | Subbase | 7.43 | 74.00 |
| P.K.: 0+032.100 | | | |
| | Rodadura | 0.71 | 14.70 |
| | Intermedio | 1.68 | 34.91 |
| | Base | 2.49 | 51.94 |
| | Subbase | 3.73 | 77.73 |

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedio | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.00 | 0.00 |
| | Subbase | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+010.194 | | | |
| | Rodadura | 5.92 | 5.92 |
| | Intermedio | 14.06 | 14.06 |
| | Base | 20.92 | 20.92 |
| | Subbase | 36.89 | 36.89 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Rodadura | 8.25 | 14.17 |
| | Intermedio | 19.59 | 33.65 |
| | Base | 29.15 | 50.07 |
| | Subbase | 48.98 | 85.87 |
| P.K.: 0+034.428 | | | |
| | Rodadura | 7.39 | 21.56 |
| | Intermedio | 17.55 | 51.20 |
| | Base | 26.11 | 76.18 |
| | Subbase | 46.99 | 132.86 |
| P.K.: 0+037.478 | | | |
| | Rodadura | 0.01 | 21.57 |
| | Intermedio | 0.03 | 51.23 |
| | Base | 0.04 | 76.22 |
| | Subbase | 0.90 | 133.76 |

GLORIETA DE FEVE Y SUS RAMALES

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedio | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.00 | 0.00 |
| | Subbase | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+006.002 | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedio | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.00 | 0.00 |
| | Subbase | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Rodadura | 10.12 | 10.12 |
| | Intermedio | 24.04 | 24.04 |
| | Base | 35.77 | 35.77 |
| | Subbase | 61.37 | 61.37 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Rodadura | 14.46 | 24.59 |
| | Intermedio | 34.35 | 58.40 |
| | Base | 51.11 | 86.89 |
| | Subbase | 87.69 | 149.06 |
| P.K.: 0+060.000 | | | |
| | Rodadura | 14.46 | 39.05 |
| | Intermedio | 34.35 | 92.75 |
| | Base | 51.11 | 138.00 |
| | Subbase | 87.69 | 236.75 |
| P.K.: 0+070.698 | | | |
| | Rodadura | 7.74 | 46.79 |
| | Intermedio | 18.38 | 111.13 |
| | Base | 27.34 | 165.34 |
| | Subbase | 46.91 | 283.66 |
| P.K.: 0+080.000 | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 46.79 |
| | Intermedio | 0.00 | 111.13 |
| | Base | 0.00 | 165.34 |
| | Subbase | 0.00 | 283.66 |
| P.K.: 0+084.714 | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 46.79 |
| | Intermedio | 0.00 | 111.13 |
| | Base | 0.00 | 165.34 |
| | Subbase | 0.00 | 283.66 |
| P.K.: 0+100.000 | | | |
| | Rodadura | 11.06 | 57.85 |
| | Intermedio | 26.26 | 137.39 |
| | Base | 39.07 | 204.41 |
| | Subbase | 67.02 | 350.68 |
| P.K.: 0+120.000 | | | |
| | Rodadura | 14.46 | 72.31 |
| | Intermedio | 34.35 | 171.74 |
| | Base | 51.11 | 255.53 |
| | Subbase | 87.69 | 438.37 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+140.000 | | | |
| | Rodadura | 14.46 | 86.78 |
| | Intermedio | 34.35 | 206.10 |
| | Base | 51.11 | 306.64 |
| | Subbase | 87.69 | 526.06 |
| P.K.: 0+160.000 | | | |
| | Rodadura | 14.46 | 101.24 |
| | Intermedio | 34.35 | 240.45 |
| | Base | 51.11 | 357.75 |
| | Subbase | 87.69 | 613.76 |
| P.K.: 0+160.000 | | | |
| | Rodadura | 14.46 | 101.24 |
| | Intermedio | 34.35 | 240.45 |
| | Base | 51.11 | 357.75 |
| | Subbase | 87.69 | 613.76 |
| P.K.: 0+169.579 | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 101.24 |
| | Intermedio | 0.00 | 240.45 |
| | Base | 0.00 | 357.75 |
| | Subbase | 0.00 | 613.76 |

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Rodadura | 0 | 0 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Rodadura | 14,42 | 14,42 |
| | Intermedia | 34,25 | 34,25 |
| | Base | 50,95 | 50,95 |
| | Subbase | 87,18 | 87,18 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Rodadura | 9,01 | 23,43 |
| | Intermedia | 21,39 | 55,64 |
| | Base | 31,83 | 82,78 |
| | Subbase | 53,09 | 140,27 |
| P.K.: 0+045.000 | | | |
| | Rodadura | 7,02 | 30,45 |
| | Intermedia | 16,56 | 72,2 |
| | Base | 25,69 | 108,47 |
| | Subbase | 45,36 | 185,63 |

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) | Toneladas(rodadura, intermedia, base) M3 (subbase) |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Rodadura | 0 | 0 |
| | Intermedia | 0 | 0 |
| | Base | 0 | 0 |
| | Subbase | 0 | 0 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Rodadura | 10,44 | 10,44 |
| | Intermedia | 24,79 | 24,79 |
| | Base | 36,89 | 36,89 |
| | Subbase | 55,21 | 55,21 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Rodadura | 5,85 | 16,29 |
| | Intermedia | 13,88 | 38,68 |
| | Base | 20,66 | 57,55 |
| | Subbase | 30,92 | 86,12 |
| P.K.: 0+042.322 | | | |
| | Rodadura | 3,56 | 19,85 |
| | Intermedia | 8,89 | 47,57 |
| | Base | 10,34 | 67,89 |
| | Subbase | 15,98 | 102,1 |

### 1.1.3. RIEGOS

ALINEACIÓN PRINCIPAL

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas | Toneladas |
| P.K.: 0+031.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 0 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0,11 | 0,11 |
| P.K.: 0+060.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0,24 | 0,34 |
| P.K.: 0+080.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0,24 | 0,58 |
| P.K.: 0+100.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0,24 | 0,82 |
| P.K.: 0+120.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0,24 | 1,06 |
| P.K.: 0+140.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0,24 | 1,29 |
| P.K.: 0+160.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0,24 | 1,53 |
| P.K.: 0+180.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0,24 | 1,77 |
| P.K.: 0+200.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0,24 | 2,01 |
| P.K.: 0+209.930 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| | Riego de impermeabilización | 0,12 | 2,13 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+220.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,12 | 0,12 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,13 | 0,13 |
| | Riego de imprimación | 0,07 | 0,07 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+240.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 0,37 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 0,38 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 0,2 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+260.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 0,62 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 0,64 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 0,34 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+280.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 0,87 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 0,89 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 0,47 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+300.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 1,11 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 1,15 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 0,61 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+320.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 1,36 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 1,41 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 0,74 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+340.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 1,61 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 1,66 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 0,87 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+360.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 1,86 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 1,92 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 1,01 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+380.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 2,1 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 2,17 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 1,14 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+400.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 2,35 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 2,43 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 1,28 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+420.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 2,6 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 2,68 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 1,41 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+440.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 2,85 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 2,94 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 1,55 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+460.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 3,09 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 3,19 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 1,68 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+480.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 3,34 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 3,45 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 1,81 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+500.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 3,59 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 3,7 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 1,95 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+500.994 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,01 | 3,6 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 3,71 |
| | Riego de imprimación | 0 | 1,95 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,13 |
| P.K.: 0+510.686 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 3,6 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 3,71 |
| | Riego de imprimación | 0 | 1,95 |
| | Riego de impermeabilización | 0,12 | 2,24 |
| P.K.: 0+520.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,11 | 3,71 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,06 | 3,77 |
| | Riego de imprimación | 0,03 | 1,98 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,24 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K.: 0+540.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 3,96 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 4,03 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 2,12 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,24 |
| P.K.: 0+560.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 4,21 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 4,28 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 2,25 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,24 |
| P.K.: 0+580.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 4,46 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 4,54 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 2,39 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,24 |
| P.K.: 0+600.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 4,7 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 4,79 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 2,52 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,24 |
| P.K.: 0+620.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,25 | 4,95 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,26 | 5,05 |
| | Riego de imprimación | 0,13 | 2,65 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,24 |
| P.K.: 0+630.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,12 | 5,07 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,13 | 5,17 |
| | Riego de imprimación | 0,07 | 2,72 |
| | Riego de impermeabilización | 0 | 2,24 |

GLORIETA DE GUARNIZO Y SUS RAMALES

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas | Toneladas |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 0,17 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,18 | 0,18 |
| | Riego de imprimación | 0,09 | 0,09 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 0,35 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,18 | 0,35 |
| | Riego de imprimación | 0,09 | 0,18 |
| P.K.: 0+060.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 0,52 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,18 | 0,53 |
| | Riego de imprimación | 0,09 | 0,27 |
| P.K.: 0+080.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 0,7 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,18 | 0,7 |
| | Riego de imprimación | 0,09 | 0,36 |
| P.K.: 0+100.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 0,87 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,18 | 0,88 |
| | Riego de imprimación | 0,09 | 0,45 |
| P.K.: 0+120.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 1,04 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,18 | 1,06 |
| | Riego de imprimación | 0,09 | 0,54 |
| P.K.: 0+133.715 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,12 | 1,16 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,12 | 1,18 |
| | Riego de imprimación | 0,06 | 0,6 |

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas | Toneladas |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| P.K.: 0+010.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,07 | 0,07 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,07 | 0,07 |
| | Riego de imprimación | 0,04 | 0,04 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,07 | 0,15 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,07 | 0,15 |
| | Riego de imprimación | 0,04 | 0,07 |
| P.K.: 0+023.732 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,02 | 0,16 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,02 | 0,16 |
| | Riego de imprimación | 0,01 | 0,09 |
| P.K.: 0+032.100 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,01 | 0,17 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,01 | 0,17 |
| | Riego de imprimación | 0,01 | 0,1 |

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas | Toneladas |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| P.K.: 0+010.194 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,07 | 0,07 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,07 | 0,07 |
| | Riego de imprimación | 0,03 | 0,03 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,1 | 0,16 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,1 | 0,16 |
| | Riego de imprimación | 0,05 | 0,08 |
| P.K.: 0+034.428 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,09 | 0,25 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,09 | 0,25 |
| | Riego de imprimación | 0,04 | 0,12 |
| P.K.: 0+037.478 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,01 | 0,26 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,01 | 0,26 |
| | Riego de imprimación | 0,01 | 0,13 |

GLORIETA DE FEVE Y SUS RAMALES

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas | Toneladas |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| P.K.: 0+006.002 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,12 | 0,12 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,12 | 0,12 |
| | Riego de imprimación | 0,06 | 0,06 |
| P.K.: 0+060.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,33 | 0,45 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,33 | 0,45 |
| | Riego de imprimación | 0,17 | 0,23 |
| P.K.: 0+070.698 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,09 | 0,54 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,09 | 0,54 |
| | Riego de imprimación | 0,04 | 0,27 |
| P.K.: 0+080.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0,54 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0,54 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0,27 |
| P.K.: 0+084.714 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0,54 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0,54 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0,27 |
| P.K.: 0+100.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,13 | 0,67 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,13 | 0,67 |
| | Riego de imprimación | 0,06 | 0,33 |
| P.K.: 0+120.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 0,83 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,17 | 0,83 |
| | Riego de imprimación | 0,08 | 0,42 |
| P.K.: 0+140.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 1 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,17 | 1 |
| | Riego de imprimación | 0,08 | 0,5 |
| P.K.: 0+160.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 1,17 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,17 | 1,17 |
| | Riego de imprimación | 0,08 | 0,58 |
| P.K.: 0+160.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 1,17 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,17 | 1,17 |
| | Riego de imprimación | 0,08 | 0,58 |
| P.K.: 0+169.579 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,05 | 1,22 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,05 | 1,22 |
| | Riego de imprimación | 0,01 | 0,59 |

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas | Toneladas |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,17 | 0,17 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,17 | 0,17 |
| | Riego de imprimación | 0,08 | 0,08 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,1 | 0,27 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,1 | 0,27 |
| | Riego de imprimación | 0,05 | 0,14 |
| P.K.: 0+045.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,05 | 0,32 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,05 | 0,32 |
| | Riego de imprimación | 0,02 | 0,16 |

| | Tipo de área | Cantidad incremental | Cantidad acumulada |
|---|---|---|---|
| | | Toneladas | Toneladas |
| P.K.: 0+000.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0 | 0 |
| | Riego de adherencia 2 | 0 | 0 |
| | Riego de imprimación | 0 | 0 |
| P.K.: 0+020.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,12 | 0,12 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,12 | 0,12 |
| | Riego de imprimación | 0,06 | 0,06 |
| P.K.: 0+040.000 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,07 | 0,19 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,07 | 0,19 |
| | Riego de imprimación | 0,03 | 0,09 |
| P.K.: 0+042.322 | | | |
| | Riego de adherencia 1 | 0,02 | 0,21 |
| | Riego de adherencia 2 | 0,02 | 0,21 |
| | Riego de imprimación | 0,01 | 0,1 |

## 1.2. MEDICIONES POR CAPÍTULOS

**MEDICIONES**

| CÓDIGO | RESUMEN | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CAPÍTULO 01 EXPLANACIONES** | | | | | | |
| **SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PRELIMINARES** | | | | | | |
| **01.01.01** | **m2 Desbroce del terreno.** Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos. | | | | 17.165,332 | 0,300 5.149,600 |
| | | | | | | 5.149,60 |
| **01.01.02** | **m2 Demolición de sección de firme** Demolición de sección completa de firmes y pavimentos. | | | | | |
| | | | | | | 2.282,45 |
| **01.01.03** | **m3 Demolición de edificación por fragmentación mecánica** Demolición de edificios expropiados mediante fragmentación mecánica. | | | | 1.743,710 | 7,000 12.205,970 |
| | | | | | | 12.205,97 |
| **SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACIONES** | | | | | | |
| **01.02.01** | **m3 Excavación no clasificada.** Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos. | | | | | |
| | | | | | | 1.023,15 |
| **SUBCAPÍTULO 01.03 RELLENOS** | | | | | | |
| **01.03.01** | **m3 Terraplén** Terraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio. | | | | | |
| | | | | | | 33.555,63 |
| **01.03.02** | **m3 Pedraplén** Pedraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio. | | | | 9.082,827 | 0,750 6.812,120 |
| | | | | | | 6.812,12 |
| **01.03.03** | **m Mecha drenante** Mecha drenante para aceleración de la formación de asientos en el cimiento de rellenos o terraplenes incluso cualquier tipo de operación especial para el correcto desarrollo de la obra. | | | | | |
| | | | | | | 15.991,00 |
| **01.03.04** | **m3 Zahorra artificial** Zahorra artificial fabricada en central con áridos clasificados. | | | | | |
| | | | | | | 2.562,50 |
| **CAPÍTULO 02 FIRMES** | | | | | | |
| **SUBCAPÍTULO 02.01 TRONCO Y GLORIETAS** | | | | | | |
| **02.01.01** | **m3 Zahorra artificial** Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de sub-base de la carretera. | | | | | |
| | | | | | | 4.650,23 |
| **02.01.02** | **t Riego de imprimación ECL-1** Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.(1,2 kg/m3) | | | | | |
| | | | | | | 4,40 |
| **02.01.03** | **t MBC capa base, G-20** Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base G-20. ( 2,45 T/m3) | | | | | |
| | | | | | | 2.715,67 |
| **02.01.04** | **t Riego de adherencia ECR-1** Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia. (0,6 kg/m3) | | | | | |
| | | | | | | 16,94 |
| **02.01.05** | **t MBC capa intermedia, S-20** Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia S-20. (2,47T/m3) | | | | | |
| | | | | | | 1.766,21 |
| **02.01.06** | **t MBC capa rodadura, PA-12** Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura PA-12. (2,08T/m3) | | | | | |
| | | | | | | 728,28 |
| **02.01.07** | **t Betún** Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70. | | | | | |

235,72

**02.01.08** **m Bordillo de hormigón de doble capa C9-R5.**
Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C9-R5.

| | | |
|---|---|---|
| 790 | 1,000 | 790,000 |

790,00

**02.01.09** **m2 Acera de baldosa de terrazo de 5 cm.**
Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor.

| | | |
|---|---|---|
| 790,000 | 1,800 | 1.422,000 |

1.422,00

**SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS**

**02.02.01** **t Riego de impermeabilización y adherencia**
Impermeabilización de tablero de estructura

2,24

**02.01.06** **t MBC capa rodadura, PA-12**
Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura PA-12. (2,08 T/m3)

194,42

**02.02.03** **t Betún**
Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70.

9,72

**02.01.08** **m Bordillo de hormigón de doble capa C9-R5.**
Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C9-R5.

| | | |
|---|---|---|
| 190 | 1,000 | 190,000 |

190,00

**02.01.09** **m2 Acera de baldosa de terrazo de 5 cm.**
Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor.

| | | |
|---|---|---|
| 190,000 | 1,800 | 342,000 |

342,00

**CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS**
**SUBCAPÍTULO 03.01 PUENTE**

**03.01.01** **Puente**
Puente de vigas entre el PK - 0+030 y PK - 0+210.

1,00

**SUBCAPÍTULO 03.02 PASO INFERIOR SENDA**

**03.02.01** **Paso inferior senda**
Estructura prefabricada de hormigón, entre el PK - 0+501 y PK -0+511, para permitir el paso inferior de la senda.

1,00

**CAPÍTULO 04 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y ESTÉTICA**
**SUBCAPÍTULO 04.01 TIERRA VEGETAL**

**04.01.01** **m3 Tierra vegetal procedente de la obra.**
Tierra vegetal procedente de la obra.

5.149,60

**SUBCAPÍTULO 04.02 HIDROSIEMBRA**

**04.02.01** **m2 Hidrosiembra arbustiva.**
Hidrosiembra arbustiva.

| | | |
|---|---|---|
| Traza | 5.158,200 | 5.158,200 |
| Ramales | 549,820 | 549,820 |
| Glorietas | 1.512,230 | 1.512,230 |

7.220,25

**04.02.02** **m2 Hidrosiembra herbácea áreas litorales.**
Hidrosiembra herbácea para áreas litorales.

| | | |
|---|---|---|
| Traza 1 | 517,760 | 517,760 |
| Traza 2 | 279,320 | 279,320 |

797,08

**04.02.03** **m2 Estiércol.**
Estiércol.

| | | |
|---|---|---|
| Traza | 5.158,200 | 5.158,200 |
| Ramales | 549,820 | 549,820 |
| Glorietas | 1.512,230 | 1.512,230 |

7.220,25

**SUBCAPÍTULO 04.03 PLANTACIONES**

**04.03.01** **m2 Siembra manual a base de gramíneas y leguminosas.**
Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.

4.612,73

**04.03.02** **ud Quercus ilex P>=15 cm.**
Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

12,00

**04.03.03** **ud Laurus Nobilis P>=15 cm**
Plantación de Laurus Nobilis (Laurel), de perímetro igual o superior a 15 cm. Suministrado en cepellón.

15,00

**04.03.04** **ud Ligustrum vulgare de 1,20 m de altura.**
Plantación de ligustrum vulgare de 1,20 m de altura, suministrado en cepellón.

18,00

**SUBCAPÍTULO 04.04 SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL**

**04.04.01** **Mes Seguimiento ambiental**
Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construccion.

20,00

**04.04.02** **Mes Seguimiento arqueológico**
Seguimiento arqueológico por persona especializada y homologada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de movimiento de tierras.

20,00

**CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD**

**05.01** **PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD**
Presupuesto de seguridad y Salud

1,00

# 2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0001 01.01.01 | m2 | Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos. | 1,05 |
| | | UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |
| 0002 01.01.02 | m2 | Demolición de sección completa de firmes y pavimentos. | 5,82 |
| | | CINCO EUROS con OCHENTA Y DOSCÉNTIMOS | |
| 0003 01.01.03 | m3 | Demolición de edificios expropiados mediante fragmentación mecánica. | 8,30 |
| | | OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS | |
| 0004 01.02.01 | m3 | Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos. | 3,09 |
| | | TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS | |
| 0005 01.03.01 | m3 | Terraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio. | 4,14 |
| | | CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS | |
| 0006 01.03.02 | m3 | Pedraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio. | 4,43 |
| | | CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 0007 01.03.03 | m | Mecha drenante para aceleración de la formación de asientos en el cimiento de rellenos o terraplenes incluso cualquier tipo de operación especial para el correcto desarrollo de la obra. | 19,12 |
| | | DIECINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS | |
| 0008 01.03.04 | m3 | Zahorra artificial fabricada en central con áridos clasificados. | 23,66 |
| | | VEINTITRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0009 02.01.01 | m3 | Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de sub-base de la carretera. | 23,66 |
| | | VEINTITRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0010 02.01.02 | t | Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.(1,2 kg/m3) | 429,20 |
| | | CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS conVEINTE CÉNTIMOS | |
| 0011 02.01.03 | t | Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base G-20. ( 2,45 T/m3 ) | 14,45 |
| | | CATORCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 0012 02.01.04 | t | Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia. (0,6 kg/m3) | 460,25 |
| | | CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | |
| 0013 02.01.05 | t | Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia S-20. (2,47 T/m3) | 16,07 |
| | | DIECISEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS | |
| 0014 02.01.06 | t | Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura PA-12. (2,08 T/m3) | 21,92 |
| | | VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 0015 02.01.07 | t | Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70. | 386,74 |
| | | TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0016 02.01.08 | m | Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C9-R5. | 10,23 |
| | | DIEZ EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0017 02.01.09 | m2 | Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor. | | 28,01 |
| | | | VEINTIOCHO EUROS con UN CÉNTIMOS | |
| 0018 02.02.01 | t | Impermeabilización de tablero de estructura | | 76,80 |
| | | | SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS | |
| 0019 02.02.03 | t | Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70. | | 386,74 |
| | | | TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0020 03.01.01 | | Puente de vigas entre el PK - 0+030 y PK - 0+210. | | 1.500.000,00 |
| | | | UN MILLÓN QUINIENTOS MIL EUROS | |
| 0021 03.02.01 | | Estructura prefabricada de hormigón, entre el PK - 0+501 y PK - 0+511 , para permitir el paso inferior de la senda. | | 100.000,00 |
| | | | CIEN MIL EUROS | |
| 0022 04.01.01 | m3 | Tierra vegetal procedente de la obra. | | 4,17 |
| | | | CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS | |
| 0023 04.02.01 | m2 | Hidrosiembra arbustiva. | | 0,72 |
| | | | CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 0024 04.02.02 | m2 | Hidrosiembra herbácea para áreas litorales. | | 0,68 |
| | | | CERO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 0025 04.02.03 | m2 | Estiércol. | | 0,11 |
| | | | CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS | |
| 0026 04.03.01 | m2 | Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas. | | 1,06 |
| | | | UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS | |
| 0027 04.03.02 | ud | Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón. | | 206,25 |
| | | | DOSCIENTOS SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | |
| 0028 04.03.03 | ud | Plantación de Laurus Nobilis (Laurel), de perímetro igual o superior a 15 cm. Suministrado en cepellón. | | 206,25 |
| | | | DOSCIENTOS SEIS EUROS conVEINTICINCO CÉNTIMOS | |
| 0029 04.03.04 | ud | Plantación de ligustrum vulgare de 1,20 m de altura, suministrado en cepellón. | | 11,30 |
| | | | ONCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS | |
| 0030 04.04.01 | Mes | Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construccion. | | 1.500,00 |
| | | | MIL QUINIENTOS EUROS | |
| 0031 04.04.02 | Mes | Seguimiento arqueológico por persona especializada y homologada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de movimiento de tierras. | | 600,00 |
| | | | SEISCIENTOS EUROS | |
| 0032 05.01 | | Presupuesto de seguridad y Salud | | 25.672,67 |
| | | | VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |

Santander, diciembre de 2011.

LOS AUTORES DEL PROYECTO:

Ana Cossío Abascal

Néstor López Luján

Pedro Martínez-Corbalán Romero

Udane Ansa Otaegi

# 3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

0001 01.01.01 m2 Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,11 |
| Maquinaria | 0,88 |
| Resto de obra y materiales | 0,06 |
| TOTAL PARTIDA | 1,05 |

0002 01.01.02 m2 Demolición de sección completa de firmes y pavimentos.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,92 |
| Maquinaria | 4,57 |
| Resto de obra y materiales | 0,33 |
| TOTAL PARTIDA | 5,82 |

0003 01.01.03 m3 Demolición de edificios expropiados mediante fragmentación mecánica.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,88 |
| Maquinaria | 6,95 |
| Resto de obra y materiales | 0,47 |
| TOTAL PARTIDA | 8,30 |

0004 01.02.01 m3 Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,14 |
| Maquinaria | 2,78 |
| Resto de obra y materiales | 0,17 |
| TOTAL PARTIDA | 3,09 |

0005 01.03.01 m3 Terraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,16 |
| Maquinaria | 1,58 |
| Resto de obra y materiales | 2,40 |
| TOTAL PARTIDA | 4,14 |

0006 01.03.02 m3 Pedraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,19 |
| Maquinaria | 1,82 |
| Resto de obra y materiales | 2,42 |
| TOTAL PARTIDA | 4,43 |

0007 01.03.03 m Mecha drenante para aceleración de la formación de asientos en el cimiento de rellenos o terraplenes incluso cualquier tipo de operación especial para el correcto desarrollo de la obra.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 3,95 |
| Maquinaria | 13,11 |
| Resto de obra y materiales | 2,06 |
| TOTAL PARTIDA | 19,12 |

0008 01.03.04 m3 Zahorra artificial fabricada en central con áridos clasificados.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,37 |
| Maquinaria | 6,08 |
| Resto de obra y materiales | 17,21 |
| TOTAL PARTIDA | 23,66 |

0009 02.01.01 m3 Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de sub-base de la carretera.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,37 |
| Maquinaria | 6,08 |
| Resto de obra y materiales | 17,21 |
| TOTAL PARTIDA | 23,66 |

0010 02.01.02 t Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.(1,2 kg/m3)

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 1,51 |
| Maquinaria | 73,38 |
| Resto de obra y materiales | 354,31 |
| TOTAL PARTIDA | 429,20 |

0011 02.01.03 t Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base G-20. ( 2,45 T/m3 )

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,40 |
| Maquinaria | 6,87 |
| Resto de obra y materiales | 7,18 |
| TOTAL PARTIDA | 14,45 |

0012 02.01.04 t Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia. (0,6 kg/m3)

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 1,51 |
| Maquinaria | 73,38 |
| Resto de obra y materiales | 385,36 |
| TOTAL PARTIDA | 460,25 |

0013 02.01.05 t Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia S-20. (2,47 T/m3)

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,48 |
| Maquinaria | 8,25 |
| Resto de obra y materiales | 7,34 |
| TOTAL PARTIDA | 16,07 |

0014 02.01.06 t Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura PA-12. (2,08 T/m3)

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,52 |
| Maquinaria | 8,74 |
| Resto de obra y materiales | 12,66 |
| TOTAL PARTIDA | 21,92 |

0015 02.01.07 t Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70.

| | |
|---|---|
| Resto de obra y materiales | 386,74 |
| TOTAL PARTIDA | 386,74 |

0016 02.01.08 m Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C9-R5.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 3,18 |
| Resto de obra y materiales | 7,05 |
| TOTAL PARTIDA | 10,23 |

0017 02.01.09 m2 Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 4,36 |
| Resto de obra y materiales | 23,65 |
| TOTAL PARTIDA | 28,01 |

0018 02.02.01 t Impermeabilización de tablero de estructura

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,06 |
| Maquinaria | 55,83 |
| Resto de obra y materiales | 20,91 |
| TOTAL PARTIDA | 76,80 |

0019 02.02.03 t Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70.

| | |
|---|---|
| Resto de obra y materiales | 386,74 |
| TOTAL PARTIDA | 386,74 |

0020 03.01.01 Puente de vigas entre el PK - 0+030 y PK - 0+210.

| | |
|---|---|
| Partida alzada | 1.500.000,00 |
| TOTAL PARTIDA | 1.500.000,00 |

0021 03.02.01 Estructura prefabricada de hormigón, entre el PK - 0+501 y PK - 0+511 , para permitir el paso inferior de la senda.

| | |
|---|---|
| Partida alzada | 100.000,00 |
| TOTAL PARTIDA | 100.000,00 |

0022 04.01.01 m3 Tierra vegetal procedente de la obra.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,96 |
| Maquinaria | 2,98 |
| Resto de obra y materiales | 0,23 |
| TOTAL PARTIDA | 4,17 |

0023 04.02.01 m2 Hidrosiembra arbustiva.

| | |
|---|---|
| Maquinaria | 0,08 |
| Resto de obra y materiales | 0,64 |
| TOTAL PARTIDA | 0,72 |

0024 04.02.02 m2 Hidrosiembra herbácea para áreas litorales.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,02 |
| Maquinaria | 0,12 |
| Resto de obra y materiales | 0,54 |
| TOTAL PARTIDA | 0,68 |

0025 04.02.03 m2 Estiércol.

| | |
|---|---|
| Maquinaria | 0,10 |
| Resto de obra y materiales | 0,01 |
| TOTAL PARTIDA | 0,11 |

0026 04.03.01 m2 Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,86 |
| Resto de obra y materiales | 0,20 |
| TOTAL PARTIDA | 1,06 |

0027 04.03.02 ud Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 1,47 |
| Maquinaria | 0,36 |
| Resto de obra y materiales | 204,42 |
| TOTAL PARTIDA | 206,25 |

0028 04.03.03 ud Plantación de Laurus Nobilis (Laurel), de perímetro igual o superior a 15 cm. Suministrado en cepellón.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 1,47 |
| Maquinaria | 0,36 |
| Resto de obra y materiales | 204,42 |
| TOTAL PARTIDA | 206,25 |

0029 04.03.04 ud Plantación de ligustrum vulgare de 1,20 m de altura, suministrado en cepellón.

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,96 |
| Maquinaria | 0,26 |
| Resto de obra y materiales | 10,08 |
| TOTAL PARTIDA | 11,30 |

0030 04.04.01 Mes Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construccion.

Sin descomposición

| | |
|---|---|
| Resto de obra y materiales | 1.500,00 |
| TOTAL PARTIDA | 1.500,00 |

0031 04.04.02 Mes Seguimiento arqueológico por persona especializada y homologada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de movimiento de tierras.

Sin descomposición

| | |
|---|---|
| Resto de obra y materiales | 600,00 |
| TOTAL PARTIDA | 600,00 |

0032 05.01 Presupuesto de seguridad y Salud

Sin descomposición

| | |
|---|---|
| Resto de obra y materiales | 25.672,67 |
| TOTAL PARTIDA | 25.672,67 |

Santander, diciembre de 2011.

LOS AUTORES DEL PROYECTO:

Ana Cossío Abascal

Néstor López Luján

Pedro Martínez-Corbalán Romero

Udane Ansa Otaegi

# 4. PRESUPUESTO

## 4.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| CAPÍTULO 01 EXPLANACIONES | | | | |
| SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PRELIMINARES | | | | |
| 01.01.01 | m2 Desbroce del terreno. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos. | 5149,60 | 1,05 | 5.407,08 |
| 01.01.02 | m2 Demolición de sección de firme Demolición de sección completa de firmes y pavimentos. | 2282,45 | 5,82 | 13.283,86 |
| 01.01.03 | m3 Demolición de edificación por fragmentación mecánica Demolición de edificios expropiados mediante fragmentación mecánica. | 12205,97 | 8,30 | 101.309,55 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PRELIMINARES | | | 120.000,49 |
| SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACIONES | | | | |
| 01.02.01 | m3 Excavación no clasificada. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos. | 1023,15 | 3,09 | 3.161,53 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACIONES ..... | | | 3.161,53 |
| SUBCAPÍTULO 01.03 RELLENOS | | | | |
| 01.03.01 | m3 Terraplén Terraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio. | 33555,63 | 4,14 | 138.920,31 |
| 01.03.02 | m3 Pedraplén Pedraplén procedente de cantera incluso extensión, humectación y compactación, utilizando rodillo vibratorio. | 6812,12 | 4,43 | 30.177,69 |
| 01.03.03 | m Mecha drenante Mecha drenante para aceleración de la formación de asientos en el cimiento de rellenos o terraplenes incluso cualquier tipo de operación especial para el correcto desarrollo de la obra. | 15991,00 | 19,12 | 305.747,92 |
| 01.03.04 | m3 Zahorra artificial Zahorra artificial fabricada en central con áridos clasificados. | 2562,50 | 23,66 | 60.628,75 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 RELLENOS ..... | | | 535.474,67 |
| | TOTAL CAPÍTULO 01 EXPLANACIONES ..... | | | 658.636,69 |
| CAPÍTULO 02 FIRMES | | | | |
| SUBCAPÍTULO 02.01 TRONCO Y GLORIETAS | | | | |
| 02.01.01 | m3 Zahorra artificial Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de sub-base de la carretera. | 4650,23 | 23,66 | 110.024,44 |
| 02.01.02 | t Riego de imprimación ECL-1 Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.(1,2 kg/m3) | 4,40 | 429,20 | 1.888,48 |
| 02.01.03 | t MBC capa base, G-20 Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base G-20. ( 2,45 T/m3) | 2715,67 | 14,45 | 39.241,43 |
| 02.01.04 | t Riego de adherencia ECR-1 Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia. (0,6 kg/m3) | 16,94 | 460,25 | 7.796,64 |
| 02.01.05 | t MBC capa intermedia, S-20 Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia S-20. (2,47 T/m3) | 1766,21 | 16,07 | 28.382,99 |
| 02.01.06 | t MBC capa rodadura, PA-12 Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura PA-12. (2,08T/m3) | 728,28 | 21,92 | 15.963,90 |
| 02.01.07 | t Betún Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70. | 235,72 | 386,74 | 91.162,35 |
| 02.01.08 | m Bordillo de hormigón de doble capa C9-R5. Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C9-R5. | 790,00 | 10,23 | 8.081,70 |
| 02.01.09 | m2 Acera de baldosa de terrazo de 5 cm. Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor. | 1422,00 | 28,01 | 39.830,22 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 TRONCO Y GLORIETAS..... | | | 342.372,15 |
| SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS | | | | |
| 02.02.01 | t Riego de impermeabilización y adherencia Impermeabilización de tablero de estructura | 2,24 | 76,80 | 172,03 |
| 02.01.06 | t MBC capa rodadura, PA-12 Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura PA-12. (2,08 T/m3) | 194,42 | 21,92 | 4.261,69 |
| 02.02.03 | t Betún Betún asfaltico de penetración 40/50 y 60/70. | 9,72 | 386,74 | 3.759,11 |
| 02.01.08 | m Bordillo de hormigón de doble capa C9-R5. | 190,00 | 10,23 | 1.943,70 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Bordillo prefabricado de hormigón recto o curvo de doble capa C9-R5. | | | |
| 02.01.09 | m2 Acera de baldosa de terrazo de 5 cm. Acera de baldosa de terrazo bicapa de 5 cm de espesor. | 342,00 | 28,01 | 9.579,42 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS..... | | | 19.715,95 |
| | TOTAL CAPÍTULO 02 FIRMES..... | | | 362.088,10 |
| | CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS | | | |
| | SUBCAPÍTULO 03.01 PUENTE | | | |
| 03.01.01 | Puente Puente de vigas entre el PK - 0+030 y PK - 0+210. | 1,00 | 1.500.000,00 | 1.500.000,00 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 PUENTE ..... | | | 1.500.000,00 |
| | SUBCAPÍTULO 03.02 PASO INFERIOR SENDA | | | |
| 03.02.01 | Paso inferior senda Estructura prefabricada de hormigón, entre el PK - 0+501 y PK - 0+511 , para permitir el paso inferior de la senda. | 1,00 | 100.000,00 | 100.000,00 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 PASO INFERIOR SENDA ..... | | | 100.000,00 |
| | TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS ..... | | | 1.600.000,00 |
| | CAPÍTULO 04 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y ESTÉTICA | | | |
| | SUBCAPÍTULO 04.01 TIERRA VEGETAL | | | |
| 04.01.01 | m3 Tierra vegetal procedente de la obra. Tierra vegetal procedente de la obra. | 5149,60 | 4,17 | 21.473,83 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 TIERRA VEGETAL..... | | | 21.473,83 |
| | SUBCAPÍTULO 04.02 HIDROSIEMBRA | | | |
| 04.02.01 | m2 Hidrosiembra arbustiva. Hidrosiembra arbustiva. | 7220,25 | 0,72 | 5.198,58 |
| 04.02.02 | m2 Hidrosiembra herbácea áreas litorales. Hidrosiembra herbácea para áreas litorales. | 797,08 | 0,68 | 542,01 |
| 04.02.03 | m2 Estiércol. Estiércol. | 7220,25 | 0,11 | 794,23 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 HIDROSIEMBRA..... | | | 6.534,82 |
| | SUBCAPÍTULO 04.03 PLANTACIONES | | | |
| 04.03.01 | m2 Siembra manual a base de gramíneas y leguminosas. Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas. | 4612,73 | 1,06 | 4.889,49 |
| 04.03.02 | ud Quercus ilex P>=15 cm. Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón. | 12,00 | 206,25 | 2.475,00 |
| 04.03.03 | ud Laurus Nobilis P>=15 cm Plantación de Laurus Nobilis (Laurel), de perímetro igual o superior a 15 cm. Suministrado en cepellón. | 15,00 | 206,25 | 3.093,75 |
| 04.03.04 | ud Ligustrum vulgare de 1,20 m de altura. Plantación de ligustrum vulgare de 1,20 m de altura, suministrado en cepellón. | 18,00 | 11,30 | 203,40 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 PLANTACIONES ..... | | | 10.661,64 |
| | SUBCAPÍTULO 04.04 SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL | | | |
| 04.04.01 | Mes Seguimiento ambiental Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construccion. | 20,00 | 1.500,00 | 30.000,00 |
| 04.04.02 | Mes Seguimiento arqueológico Seguimiento arqueológico por persona especializada y homologada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de movimiento de tierras. | 20,00 | 600,00 | 12.000,00 |
| %CI.001 | % Costes indirectos (s/total) Suministro | 420,00 | 6,00 | 2.520,00 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL..... | | | 44.520,00 |
| | TOTAL CAPÍTULO 04 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y ESTÉTICA..... | | | 83.190,29 |
| | CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD | | | |
| 05.01 | PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD Presupuesto de seguridad y Salud | 1,00 | 25.672,67 | 25.672,67 |
| | TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD..... | | | 25.672,67 |
| | TOTAL ..... | | | 2.729.587,75 |

## 4.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

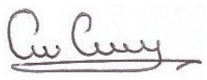
| CAPÍTULO | RESUMEN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|
| 01 | EXPLANACIONES | 658.636,69 | 24,13 |
| 02 | FIRMES | 362.088,10 | 13,27 |
| 03 | ESTRUCTURAS | 1.600.000,00 | 58,62 |
| 04 | ORDENACIÓN ECOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y ESTÉTICA | 83.190,29 | 3,05 |
| 05 | SEGURIDAD Y SALUD | 25.672,67 | 0,94 |

| | |
|---|---|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 2.729.587,75 |
| 13,00% Gastos generales | 354.846,41 |
| 6,00% Beneficio industrial | 163.775,27 |
| Suma | 518.621,68 |
| **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA** | **3.248.209,43** |
| 18% IVA | 584.677,70 |
| **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** | **3.832.887,13** |

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS.

Santander, diciembre de 2011.

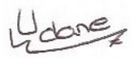
AUTORES DEL PROYECTO:



Ana Cossío Abascal

Néstor López Luján

Pedro Martínez-Corbalán Romero



Udane Ansa Otaegi