**TÍTULO: PROYECTO VARIANTE OESTE DE POTES EN LA CARRETERA CA-185**

**AUTOR: JONE RODRIGUEZ HERVAS**

**DIRECTO DE PROYECTO: EUGENIO LASO LOPEZ-NEGRETE**

**CONVOCATORIA: JUNIO 2016**

**PALABRAS CLAVE: VARIANTE, POTES, CANTABRIA, ESTRUCTURA, GLORIETA, N-621, CA-185 , CARRETERA**

## DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto es recoger, a nivel de proyecto de construcción, las actuaciones necesarias para la construcción de la variante de la carretera CA-185 por el Oeste de Potes, de forma que una vez redactado, aprobado y licitado, permita ejecutar las obras correspondientes.

Con la ejecución de las obras se pretender lograr el objetivo de mejorar la situación en el casco urbano de Potes eliminando la circulación del tráfico de paso por el centro.

La variante ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 60 km/h, y está compuesta por dos carriles, uno para cada sentido de circulación de 3.5 metros de ancho, dotados de un arcén de 1.0 metros y bermas de 0.75 metros.

El tramo de la variante son 1.035 metros, comenzando en la intersección que enlaza la CA-185 y la CA-885, la cual se sustituirá por una glorieta, y termina en el PK 0+147 de la N-621 con la cual se enlazará mediante otra glorieta.

## ZONA AFECTADA

Potes en un municipio pequeño, situado en la comarca de Liébana, que cuenta con una superficie de 7.64 km2 y una población de 1401 habitantes. La CA-185 que discurre por el centro urbano de la localidad mencionada, es la única vía de acceso tanto al municipio de Espinama como al Parque Nacional de los Picos de Europa, el cual es un lugar con un gran interés turístico produciendo asi la congestión mencionada, sobre todo en épocas vacacionales.
El terreno es bastante abrupto, por lo que la orografía obliga a emplear radios pequeños en las curvas para una mayor adopción al terreno. Se emplearán taludes 1:1 en desmonte  3.2 en terraplén.

## ESTUDIO DE TRÁFICO

Para la obtención de la tasa de crecimiento se ha optado por acudir a la OC3317/2010 donde se establecen los valores de estas tasas. Para dimensionar los firmes se supone una tasa de crecimiento del 1,08% entre 2013 y 2016 y un 1,44% de 2017 en adelante.

Asumiendo un reparto de carriles 50-50,pesados resultante es 65 vehículos pesados por día en el año de puesta en servicio (2019), lo que supone una categoría de tráfico T32.

**FIRMES**

Siguiendo la Norma 6.1-I.C “Secciones de firme”, para una explanada E2 con esa categoría de tráfico se ha optado por la sección tipo 3221, compuesta por:

- 15 cm de mezcla bituminosa en caliente:
  - 3 cm de BBTM 11 B
  - 5 cm de AC16 bin S
  - 7 cm de AC22 base G
- 35 cm de zahorra
- 75 cm de suelo seleccionado
- Riego C60BF5 IMP para riegos de imprimación
- Riego C60B4 ADH para riego de adherencia

**TRAZADO**

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

Existen dos acuerdos cóncavos con valores de K= 7106 y K= 90275

Se han ejecutado muros de escollera, siguiendo las recomendaciones de la “Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera”. Se situarán en la glorieta de enlace con la N-621, evitando así que los taludes de terraplén invadan el río Quiviesa. Tendrá una longitud aproximada de 300 metros.

Se construirá un viaducto a partir de PK 0+920 hasta el final el cual pasará sobre el rio Quiviesa.

**DRENAJE**

Entrando en el drenaje, se ha estudiado ya que la zona del proyecto se encuentra en una zona en la que suelen producirse tanto precipitaciones como nevadas. Para el drenaje longitudinal, se emplearán cunetas revestidas de hormigón tipo VA-125 con un talud de 1:1 y 4:1. Los colectores a emplear tendrán un diámetro de 600 mm y estarán fabricados de hormigón.

Se dispondrán tres caños para el drenaje transversal con un diámetro de 1800 mm, dado por la instrucción 5.2.-I.C “Drenaje superficial”.

**EXPROPIACIONES**

El trazado discurre tanto por suelo urbano como no urbano. Al estar próximo al núcleo urbano de potes, la existencia de viviendas unifamiliares en la periferia de dicho núcleo ha sido un factor a tener en cuenta a la hora de realizar el

la IMD de trazado, para realizar el menor número de expropiaciones posibles. Únicamente se realizara una expropiación de vivienda unifamiliar.

**RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA**
Las medidas establecidas, se basan fundamentalmente en proporcionar una cubierta vegetal a los taludes, con el objetivo prioritario de protegerlos contra la erosión. La solución adoptada han sido hidrosiembras y plantaciones, tanto en los márgenes de la carretera como en la glorieta.

**PLAN DE OBRA**
La planificación establecida da una duración de la obra de 15 meses, teniendo en cuenta que en un plan orientativo.

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
En este estudio se analizan los riegos y las medidas de prevención correspondiente con objetivo de integrar la prevención en el presente proyecto. Se realiza un estudio de identificación y evaluación de riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas. También se incluyen las instalaciones necesarias para la higiene y bienestar de los operarios

**PRESUPUESTO**
El presupuesto de ejecución de material asciende a 3.105.752,50 €
Para realizar el presupuesto base de licitación se han adoptado los siguientes porcentajes en relación al presupuesto de ejecución material:

- Gastos generales: 13%
- Beneficio industria: 6%
- IVA: 21%

Por lo tanto el presupuesto base de licitación final asciende a 4.471.973,03 €

**BIBLIOGRAFÍA**
“Norma 6.1. I.C.- Secciones de firme”

“Norma 3.1. I.C.-Trazado”

“Norma 5.2. I.C- Drenaje superficial”

“Guía para diseño y ejecución de muros de escollera”

“Norma 8.1.-I.C-Señalización vertical”

“Norma 8.2.-I.C- Marcas viales”

“Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos (OC 35/2014)”

**TITLE: CA-185 WESTSIDE DIVERSION ROAD**

**AUTHOR: JONE RODRIGUEZ HERVAS**

**DIRECTOR OF THE PROJECT: EUGENIO LASO LOPEZ-NEGRETE**

**CALL: SEPTEMBER 2015**

**KEYWORDS: VARIANTE, POTES, CANTABRIA, CA-185, N-621, ROUNDABOUT , ROAD**

## DEFINITION OF THE PROJECT

Main objective of this project is to gather, at a construction Project level, the required activities to construct a diversion road for CA-185 road. This diversion road is going to be designed by the Westside of Potes. Once the project is written, approved and bided it will be possible to proceed with the execution of pertinent works.

The execution of this works will make possible to reach a double objective. Firstly it will improve downtown situation at Potes village, removing car traffic from the downtown. Secondly, service level of CA-185 road will be improved because journey times will be diminish thanks to avoidance passing across Potes downtown.

Design speed for projected diversion road have been set in 60 km/h. Cross section is composed by two lanes, one for each traffic direction. Each of this two lanes will be 3.50 m width with an outer shoulder of 1.00 m and a roadside of 0.75 m.

Derivation road stretch is 1.035 m long, starting in traffic junction set up by CA-185 and CA-885 roads, and finishing at KP 0+0147 of N-621 road. Existing junction between CA-185 and CA-885 roads will be replaced by a roundabout. New diversion road will connect with N-621 road through a new construction roundabout. Both roundabout designs has been taken into consideration within this Project.

## AFFECTED AREA

Potes is a little township located at Liébana region. Potes municipality is composed by 1401 inhabitants and has a local area of 7.64 $km^2$. Existing road, which pass across Potes downtown is the only way to access Espina municipality as well as Picos de Europa National Park. This last location is an especially interesting place from touristic point of view.
This region is characterized for its rough terrain what makes necessary to design small ratio curves in order to adapt road stretch to terrain. Selected slopes will be 1H:1V in cuttings and 3H:2V in embankments.

## TRAFFIC STUDIES

Even when traffic demand has decreased along last five years, traffic increasing rate of 1,08% between 2013 and 2016 and 1,44% between 2017 and after, has been considered for road layers sizing. Assuming a 50-50 traffic division between lanes, resulting heavy vehicles IMD will be 65 heavy vehicles per day at the starting year of the toad (2019). This IMD will suppose a T32 traffic category.

## PAVEMENT

Following 6.1 I.C. standard “Secciones de firme”, and considering an E2 esplanade, a 3221 cross section has been chosen for road layers.This section is composed by the following layers:

15 cm Hot Bituminous Layer
- 3 cm of BBTM 11 B
- 5 cm of AC16 bin S
- 7 cm of AC22 base G

35 cm of classified aggregate
75 cm of selected soil

- Riego C60BF5 IMP for coating sprays
- Riego C60B4 ADH for adherence sprays

## STRETCH DESIGN

New stretch has been designed with 130 m minimum ratio curves, making use of clothoids in transiction sections between straight sections and curves. Selected clothoids characteristic parameter is 43.33. With this consideations the stretch design is smooth and is possible to assure a safety and comfortable driving.

There are two hollow vertical transitions with K= 7106 and K= 90275 respectively.

Armoured rock walls have been designed, in accordance to “Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera” recommendations. This walls will be placed in N-621 roundabout juntions. In this way it will be possible to avoid affection over Quiviese river. Armoured rock wall will, approximately 300 m. long.

A bridge will be built over Quiviesa river from KP 0+920 until the end of new diversion road.

**DRAINGE**

Drainage has been carefully considered because design area is characterized for suffering heavy rains and snowfalls. For longitudinal drainage coated concrete curbs has been selected. Considered curbs are of the kind VA-125 with 1:1 and 4:1 slope. Design collectors are 600 mm in diameter and are made of concrete.

Three pipes with 1800 mm diameter will be placed for transversal drainage, according 5.2.-I.C “Drenaje superficial” instruction.

**EXPROPIATIONS**

Designed stretch alternative will croos urban and not urban land. There is a good number of isolated house buildings in Potes surroundings. Its presence has been taken into account along stretch design process with the aim of reducing expropriations to the minimum. Only one single-family house will be expropriated

**LANDSCAPE RESTORATION**

Established measurements are mainly directed to integrate sloped by providing them a vegetal coverage. This measurement will be directed to create erosion protection. Hidroseed has been the selected procedure to perform slope re-vegetation. There will be tree plantation at road margins as well as inside roundabouts.

**WORKS PLAN**

Performed workplan fixed works duration in 15 months. This is an indicative work plan whose objective is to estimate works duration.

**SAFE & SAFETY STUDY**

The content of this study are safe and safety measurements. Risks are analyzed as well as its corresponding safety measurements with the main objective of integrating risk prevention in current project. A potential risk identification and evaluation study will be performed. This study will consider main potential risks in each phase of the constructive activities. Facilities for operator’s health and wellbeing are also considered.

**BUDGET OF THE WORK**

The budget of material execution of this project, including the study of Security and health is 3.105.752,50 € For the base tender budget we have taken the following percentages from the budget of the execution material:

- Overhead costs: 13%
- Industrial profit: 6%
- VAT: 21%

So the final base tender budget is: **4.471.973,03 €**

## BIBLIOGRAPHY

“Norma 6.1. I.C.- Secciones de firme”

“Norma 3.1. I.C.-Trazado”

“Norma 5.2. I.C- Drenaje superficial”

“Guía para diseño y ejecución de muros de escollera”

“Norma 8.1.-I.C-Señalización vertical”

“Norma 8.2.-I.C- Marcas viales”

“Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos (OC 35/2014)”

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

# VARIANTE OESTE DE POTES EN LA CARRETERA CA-185

TRABAJO FINAL DE GRADO

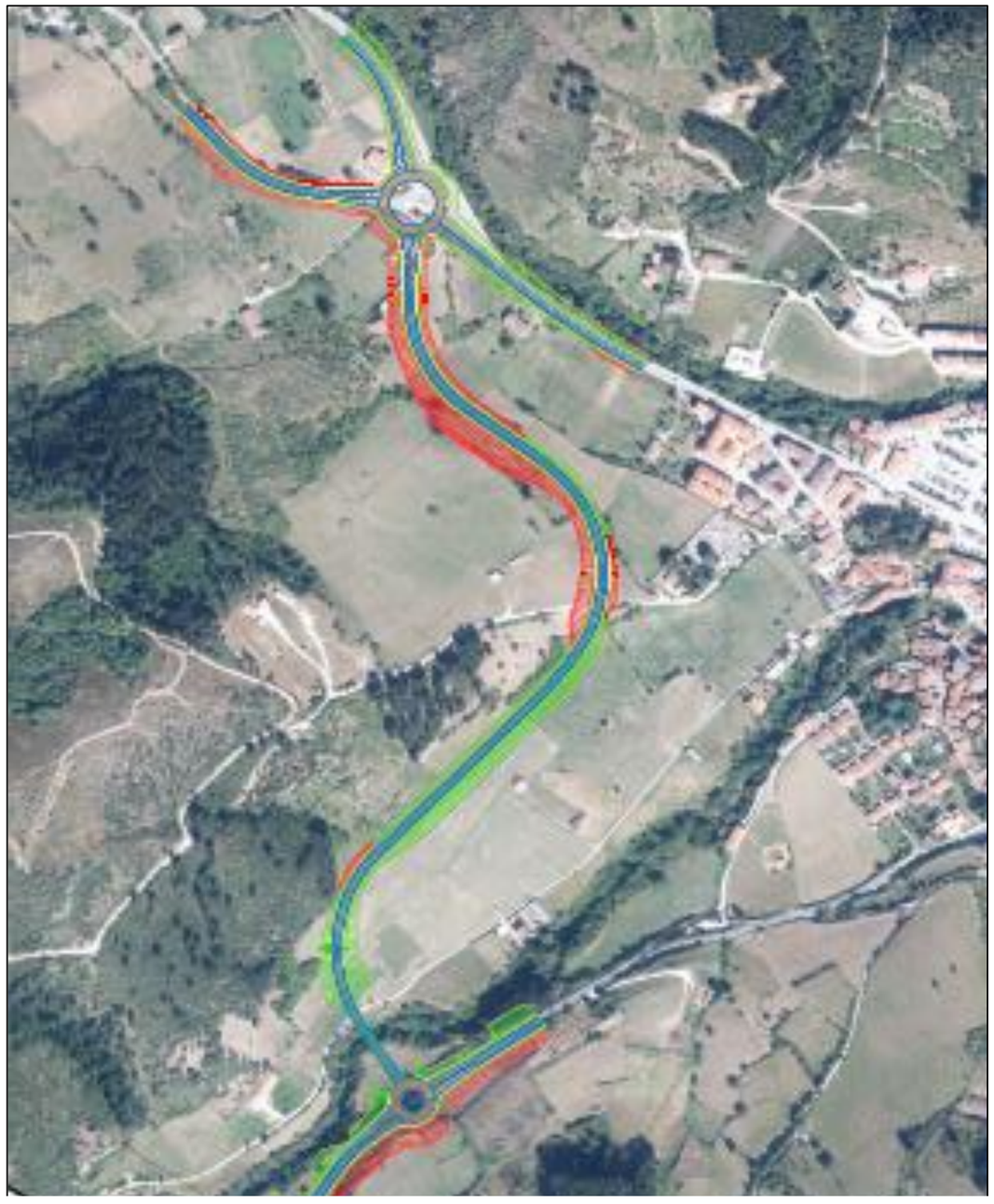
Trabajo realizado por:
***JONE RODRIGUEZ HERVAS***

Dirigido:
***EUGENIO LASO LOPEZ-NEGRETE***
***MARIA ANTONIA PÉREZ HERNANDO***

Titulación:
**Grado en Ingeniería Civil**

Mención:
**CONSTRUCCIONES CIVILES**

Santander, Junio 2016



*UNIVERSIDAD DE CANTABRIA*

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

ÁREA DE PROYECTOS

| | |
|---|---|
| TIPO | **PROYECTO FIN DE CARRERA**<br>**INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS** |
| TÍTULO en castellano | **VARIANTE OESTE DE POTES EN LA CARRETERA CA-185** |
| TÍTULO en inglés | **CA-185 WESTSIDE DIVERSION ROAD** |
| PROVINCIA | **CANTABRIA** |
| TÉRMINO MUNICIPAL | **POTES** |
| TOMO | **I (Y ÚNICO)** |
| 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 | **CARRETERA** |
| AUTOR | **JONE RODRIGUEZ HERVAS** |
| **5.912.217,09 €** | FECHA<br>**JUNIO 2016** |

**FIRMAS DEL DOCUMENTO**

| | | |
|---|---|---|
| | **FECHA:** | **JUNIO 2016** |
| | ***Área de Proyectos de Ingeniería*** | |
| | **Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos** | |
| **UNIVERSIDAD DE CANTABRIA** | | |

**FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO**



**Jone Rodriguez Hervás**

# DOCUMENTO Nº1-MEMORIA

# MEMORIA

# Tabla de contenido

MEMORIA ..... 2
1. DATOS PREVIOS ..... 2
1.1. ANTECEDENTES ..... 2
1.1.1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO ..... 2
2. DESCRIPCION DE LA OBRA Y SU ENTORNO ..... 2
2.1. LOCALIZACION DE LA OBRA ..... 2
2.2. ENTORNO DE LA OBRA ..... 2
2.3. DESCRIPCION GENERAL ..... 2
2.3.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA ..... 2
2.3.2. GEOLOGIA Y GEOTECNIA ..... 3
2.3.3. SISMICIDAD ..... 3
2.3.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA ..... 4
2.3.5. TRÁFICO ..... 4
2.3.6. TRAZADO GEOMETRICO ..... 5
2.3.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 5
2.3.8. FIRMES Y PAVIMENTOS ..... 5
2.3.9. DRENAJE ..... 6
2.3.10. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO ..... 6
2.3.11. ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA ..... 6
2.3.12. REPLANTEO ..... 6
2.3.13. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS ..... 6
2.3.14. EXPROPIACIONES ..... 6
2.3.15. PLAN DE OBRA ..... 7
2.3.16. CLASIFICACIÓN DEL CONSTRATISTA ..... 7
2.3.17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS ..... 7
2.3.18. REVISIÓN DE PRECIOS ..... 7
2.3.19. IMPACTO AMBIENTAL ..... 8
2.3.20. SEGURIDAD Y SALUD ..... 8
2.3.21. PRESUPUESTO ..... 8
2.3.22. JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA ..... 8
3. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO ..... 9

# MEMORIA

## 1. DATOS PREVIOS

### 1.1. ANTECEDENTES

El presente proyecto sirve para la realización del Trabajo Fin Grado del alumno autor del mismo, habiendo sido encargado por el Área de Proyectos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander, bajo la dirección de Dña. Mª Antonia Pérez Hernando, siendo tutor del mismo D. Eugenio Laso.

Con él se pretende redactar un proyecto de construcción, a los niveles que competen a un estudiante de Grado en Ingeniería Civil. El proyecto trata del proyecto de un tramo contemplado en el Plan de Infraestructuras de Cantabria 2014-2021.

#### 1.1.1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Es un proyecto contemplado en el "Plan De Gestión Integral De Infraestructuras De Cantabria 2014-2021". El promotor y órgano sustantivo del proyecto es la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. El objeto del proyecto es la realización de una variante de la CA-185 de en las proximidades de Potes. La N-621, la cual esta enlazada con la CA-185 forma parte de la vía de acceso a Santander desde la zona occidental de la región castellana, siendo una ruta de gran valor turístico por su comunicación con los Picos de Europa.

Con fecha de 16 de septiembre del 2002 se redactó el estudio informativo del presente proyecto.

## 2. DESCRIPCION DE LA OBRA Y SU ENTORNO

Las obras previstas se ejecutarán respetando los condicionantes medio-ambientales establecidos por los organismos y asociaciones consultadas (Servicio de Impacto Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, Consejería de Montes, ambas pertenecientes al Gobierno de Cantabria, Asociación para la Defensa de los Recursos Naturales de Cantabria ARCA, y Fundación Oso Pardo).

El objeto del presente proyecto es desarrollar, a nivel de proyecto de construcción, las actuaciones necesarias en el tramo de carretera nacional en estudio, con el objetivo de dotar a dicha vía, de unas condiciones de circulación dentro de unos márgenes aceptables de seguridad vial definiendo una actuación compatible con la riqueza medioambiental existente en esta área.

### 2.1. LOCALIZACION DE LA OBRA

La obra está situada muy proximal al núcleo urbano de Potes, en el municipio de Vega de Liébana. Se iniciara en la intersección de la carretera CA-185 y la CA-885 y tendrá su fin a la altura del PK 0+147 de la N-621.

### 2.2. ENTORNO DE LA OBRA

La villa de Potes, se localiza en la comarca de Liébana, en la parte occidental de la Comunidad Autónoma de Cantabria, próxima al Principado de Asturias y a las provincias de León y Palencia, al sureste del macizo de Ándara, en el valle del río Deva.

Muy próximo a Potes, se encuentra Fuente De, el cual es el Parque Natural de los Picos de Europa con un gran interés turístico. Fuente Dé no es un pueblo, es solo la estación inferior del teleférico que salvando 800m de desnivel nos sitúa en el corazón de los Picos de Europa. La única via de acceso al este lugar es la CA-185 que se inicia en la Villa de Potes, lo que hace que en, especialmente en épocas vacacionales el centro urbano del pueblo se sature.

### 2.3. DESCRIPCION GENERAL

La razón que justifica la variante es la saturación de tráfico que sufre el centro urbano de Potes, especialmente en épocas vacacionales.

Se plantea un trazado adaptándose al terreno, minimizando el impacto en el entorno, ya que se encuentra en una zona con alto valor paisajístico.

#### 2.3.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Desde el comienzo de la elaboración del presente proyecto y durante el tiempo que ha durado el mismo se ha utilizado la cartografía a escala1/25.000 de Cantabria la cual ha sido obtenida del servidor de descarga de mapas del gobierno de Cantabria.

Dicha cartografía está constituida por planos a escala 1:1.000 en los que el relieve del terreno está representado mediante curvas de nivel con 5 metro de equidistancia.

### 2.3.2. GEOLOGIA Y GEOTECNIA

El estudio geológico-geotécnico de la traza se encuentra recogido en el anejo a la memoria nº 3 *"Geología, geotecnia y procedencia de los materiales".* Para la caracterización de la zona se han empleado:

- Mapa Geológico de España, hoja 81-16/6 Potes, realizado a escala 1:50.000 y publicado por el Instituto Tecnológico y Geominero de España (I.T.G.E.).
- Mapa Geotécnico general, hoja 10-4/2 Mieres, realizado a escala 1:200.000 y publicado por el Instituto Tecnológico y Geominero de España (I.T.G.E.).

#### 2.3.2.1. GEOLOGÍA

**GEOMORFOLOGÍA**

El territorio que ocupa la hoja 0081, se sitúa en su mayor parte en la vertiente de la Cordillera Cantábrica (SO de Cantabria) aunque también ocupa parte de la vertiente sur (N de la Comunidad de Castilla y León, provincias de Palencia y León). La divisoria Cántabro - Atlántica separa estas dos zonas, claramente diferenciadas, en su configuración fisiográfica.

La zona vertiente al Cantábrico drenada principalmente por los ríos Deva, Quiviesa y Buyón, presenta un relieve enérgico con pendientes muy fuertes y grandes desniveles, debido a la proximidad de la costa Cantábrica, con altos gradientes en los cursos fluviales. Este relieve tan acusado origina que se hayan producido a lo largo del cuaternario una serie de grandes y pequeños deslizamientos ("argayos") reflejados muchas veces en los topónimos del lugar.

La zona vertiente al Atlántico esta drenada por las cabeceras de los ríos Esla, Carrión y Pisuerga y presenta un relieve menos enérgico, con pendientes algo mas suaves, lo que origina gradientes menores en los cursos fluviales; pero son grandes alturas medias, que han favorecido la existencia de un importante glaciarismo cuaternario.

**HIDROGEOLOGÍA**

La hidrogeología de esta zona no presenta un interés especial en cuanto a la presencia de importantes acuíferos subterráneos, a no ser en el dominio calcáreo de los Picos de Europa. En el resto del área el predominio de litologías silíceas finas favorece la escorrentía superficial y limita a pequeños acuíferos locales la subterránea

#### 2.3.2.2. GEOTECNIA

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

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

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

### 2.3.3. SISMICIDAD

El estudio de los efectos sísmicos a considerar para el dimensionamiento de las estructuras del tramo en Proyecto, se realiza de acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre y vigente actualmente.

Tras el oportuno análisis del contenido de dicha Norma, las obras del tramo en estudio NO precisan la aplicación de la Norma NCSE-02 al estar ubicados dentro de una zona con ab < 0,04 g como se puede comprobar en el Mapa de Peligrosidad Sísmica del territorio nacional y en el Anejo 1 de dicha Norma, incluido en el anejo nº4.

## 2.3.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El clima es uno de los factores que intervienen en la formación y condicionamiento del medio físico, a través de sus características térmicas, pluviométricas y de humedad, así el medio físico que acogerá las obras previstas en este proyecto, contará con condicionantes propios de la zona en la que se enmarca.

Se han empleado datos del observatorio de Tama, ya que se considera representativa de la zona de estudio.

De los datos obtenidos para la zona de estudio y a los efectos que puedan ser de interés para los diversos aspectos referentes a las obras del proyecto podemos destacar las siguientes conclusiones:

- Las temperaturas máximas y mínimas son considerables alcanzando a los 34,8°C y -4,80°C. Las temperaturas máximas no son significativas, mientras que las mínimas dan lugar a fuertes heladas y nevadas con una media de 220 días con helada al año y 46 días de nieve al año. Estas condiciones climáticas dan lugar a las siguientes consideraciones:

  - Gran cantidad de días con heladas lo que supondrá un riesgo muy considerable debido a las placas de hielo, a las que puede dar lugar. Por este motivo hay que extremar el cuidado en la evacuación de las aguas superficiales para que no accedan a la calzada, con el diseño de las cunetas de guarda en los desmontes y las laterales de la carretera. Por el mismo motivo hemos de procurar que el agua de lluvia (esta zona tiene una pluviosidad de más de 1.000mm/año ) abandone la calzada con la ejecución de los peraltes y bombeos pertinentes. Del mismo modo será necesaria la señalización correspondiente que advierta del riesgo de hielo sobre la carretera.

  - Será necesario debido a la frecuente presencia de nieve de la señalización oportuna. Por el mismo motivo será necesario tener en cuenta en el anejo de impacto ambiental el uso de los productos necesarios para la fundición de la nieve o hielo, ya produce una contaminación de las aguas superficiales.

  - Estas temperaturas tan bajas dificultan numerosos procesos de puesta en obra como la del hormigón para obras de fábrica, el extendido de mezcla bituminosa, de bases, de zahorras, etc, pues en todas ellas el PG-3 establece limitaciones de temperatura para su puesta en obra.

  - Por otro lado, la temperatura máxima es un factor a tener en cuenta en el dimensionamiento de firmes y refuerzos según la 6.1-IC o la 6.3-IC, pues influye en la elección del betún asfáltico, así como a la hora de fijar la relación ponderal filler/betún.

- La pluviometría media anual de la zona es de 732 mm, por lo que aparte del drenaje transversal necesario, será imprescindible un drenaje subterráneo que impida llegar el agua hasta la explanada para evitar que se reduzca la capacidad portante de la misma.

- De la clasificación climática realizada se deduce que la zona estaría comprendida dentro del clima tipo D, clima frío (según Köppen), de inviernos frescos con heladas frecuentes (según Embergerl), de tipo climático Maritimo (TE, Hu), según Papadakis. En lo que al grado de aridez se refiere, se trata de una zona húmeda (Dantin-Revenga) de cría de ganado vacuno según (Martonne).

### 2.3.4.1. HIDROLOGÍA

En este apartado se pretende obtener los datos suficientes como para poder dimensionar correctamente los elementos de drenaje con los que va a estar dotada la carretera. Esto implica el cálculo del caudal máximo previsible sobre el trazado para diferentes periodos de retorno.

Con la finalidad de estimar los caudales asociados a los distintos periodos de retorno se han delimitado las cuencas aportantes dentro de las cuencas más importantes, estableciéndose sus características físicas.

La determinación de caudales se ha realizado para el periodo de retorno de 100 años, se ha obtenido a partir de los datos de pluviometría existentes, de las características físicas de las cuencas, de la edafología (geología) y del tipo de utilización del suelo (cultivos y aprovechamientos,).

## 2.3.5. TRÁFICO

El estudio de tráfico se recoge en el Anejo Nº6.-“Tráfico y planeamiento”. Para realizarlo se han consultado los aforos realizados por la Dirección General de Obras Públicas en los viales situados en la zona objeto de estudio.

La carretera estudiada ha sido la CA-185, en la que se encuentra una estación con las siguientes características:

Características de la estación:

- Tipo de estación: Primaria
- Cogido: PER 6

Empleando los datos la estación y con los cálculos expuestos en el anejo, se ha obtenido una categoría de tráfico T32.

### 2.3.6. TRAZADO GEOMETRICO

Los criterios de trabajo para la definición del trazado geométrico han sido los siguientes:

- Las características geométricas se corresponden con las de una carretera de velocidad de proyecto de 60 km/h, según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.
- La sección tipo definida es de una calzada formada por dos carriles de 3,5 m., arcenes de 1,00 y cunetas simétrica tipo VA-125.

#### 2.3.6.1. TRAZADO EN PLANTA

En el trazado en planta de este tramo de la carretera de CA-185 se han utilizado tres tipos de elementos, la alineación recta, la alineación circular y la curva de transición tipo clotoide.

Las pendientes máximas de la carretera son inferiores al 8%. En la obtención de los sobreanchos se ha empleado la expresión recogida en la Norma 3.1.-IC de Trazado.

La definición de peraltes en alineaciones circulares de la carretera se ha establecido coordinando los criterios expuestos en la Instrucción 3.1-I.C, por un lado los peraltes recomendados para cada radio y por otro que la variación de pendiente transversal no supere el valor del 4% por segundo para la velocidad específica de la curva.

#### 2.3.6.2. TRAZADO EN ALZADO

En cuanto a los acuerdos verticales, cuenta con parámetros KV mínimos especificados en la Norma 3.1.-IC de Trazado, que se encuentran especificados en el Anejo Nº8.

### 2.3.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se pretende fijar los parámetros que permiten definir las explanaciones a realizar para la ejecución de la plataforma, como son la sección transversal tipo y los taludes a adoptar en desmontes y terraplenes.

En desmontes se ha empleado un talud 1H:1V.

Respecto a los rellenos, se prevé que se construirán tanto rellenos tipo terraplén, como pedraplén y todo-uno, dada la variabilidad de materiales del ámbito de estudio. Todos los materiales excavados son aptos al menos como núcleo de relleno. Se ha establecido como talud máximo en los rellenos el 3H: 2V, que permitirá la revegetación de los mismos y su protección frente a la erosión.

Resumen del movimiento de tierras:

| DESMONTE | 85.460,4 m3m3 |
|---|---|
| **TERRAPLEN** | 74.023,37 m3 |

### 2.3.8. FIRMES Y PAVIMENTOS

Del estudio de tráfico realizado en el anejo de tráfico, se obtiene una IMD de vehículos pesados de 130 vehículos/pesados.

• Se ha tomado un reparto por sentido del 50%.

• Se supone que sobre el carril de proyecto circula la totalidad de vehículos pesados en ese sentido.

En consecuencia, la categoría de tráfico de proyecto para el tronco corresponde a un T32.

A partir de lo anterior, y con conformidad con la Instrucción 6.1-I.C. “Secciones de firme”, para el **tronco de la variante** en todos sus tramos, se adopta la sección 3221 formada por:

**Sección 3221**

**Pavimento: 15 cm de M.B.C.**

- **Capa de rodadura (3 cm): BBTM 11 B**

- **Capa intermedia (5 cm): AC16 bin S**

**- Capa base (7 cm): AC 22 base G**

**Base: 35 cm de zahorra artificial.**

### 2.3.9. DRENAJE

En esta parte del proyecto se dimensiona tanto el drenaje longitudinal como el transversal para conseguir una adecuada evacuación del agua de la carretera así como evitar que la carretera altere drásticamente el curso natural de las aguas. Para ello se han proyectado en lo que respecta al drenaje longitudinal cunetas de hormigón VS-125 y colectores de 600 mm de diámetro para el pie del desmonte por debajo de las cuales se colocarán unos drenes de 160 mm diámetro para evitar que el agua subterránea llegue a la plataforma.

Y al drenaje transversal caños que de diámetros de 1800 mm demás serán necesarias arquetas en los quiebros para garantizar una adecuada evacuación de las aguas.

### 2.3.10. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

En cumplimiento de las órdenes circulares que rigen la señalización, el balizamiento y las defensas, se procede al estudio de todos los elementos complementarios para la correcta puesta en servicio de la obra, que se ha estructurado en cuatro grandes grupos:

**Señalización Horizontal:** Las principales marcas viales utilizadas son las marcas discontinuas, continuas y otras marcas

**Balizamiento**: Los principales elementos a utilizar son los hitos kilométricos situados cada kilómetro en ambos márgenes de la carretera en función de los PK's definitivos de la misma, los hitos de arista tipo I y los captafaros tipo "Ojo de Gato" en las intersecciones y en zonas urbanas.

**Señalización Vertical Fija:** Se ha presupuestado toda la señalización vertical fija necesaria para el correcto funcionamiento de la vía.

**Defensas:** Se colocarán barreras metálicas de seguridad según modelo ajustado a la normativa vigente, incluso la establecida para protección de motociclistas según la OC 18/2004.

### 2.3.11. ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA

Aquí se detallarán los criterios para llevar a cabo mejora estética y paisajística del entorno alterado por las obras. Además se adoptarán una serie de medidas preventivas y minimizadoras de impactos de carácter general y otras específicas para corregir las afecciones negativas que sobre el medio se derivan de la construcción y puesta en funcionamiento de la carretera objeto de estudio. Algunas de esas medidas estarán relacionadas con la preparación del terreno, la gestión de la tierra vegetal y la revegetación en lo que respecta a la flora, la prohibición de voladuras, la adopción de medidas para evitar el riesgo de incendio forestal,…

### 2.3.12. REPLANTEO

En esta parte se pretende dar los listados proporcionados por el programa de trazado utilizado (AUTOCAD CIVIL 3D) que posibiliten el correcto replanteo de la obra a ejecutar, aportando datos en planta como en alzado del eje de la variante así como de sus ejes.

### 2.3.13. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

A lo largo de la fase de redacción del presente proyecto, se han estimado que los organismoa afectados serán los siguientes:

- Excmo. Ayuntamiento de Potes
- Excmo. Ayuntamiento de Vega de Liébana
- Gobierno de Cantabria. Consejería de Medio Ambiente. Dirección General de Obras Hidráulicas y Ciclo Integral del Agua.
- Compañía de servicios, ELECTRA DE VIESGO
- Compañía de servicios, TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.

### 2.3.14. EXPROPIACIONES

La construcción de este tramo de la CA-185 lleva consigo la afección de varias parcelas se ocupan espacios que no están a disposición de la administración.

La redacción del Anejo Nº21.-"Expropiaciones" tiene como función la definición y valoración de todos los bienes y derechos afectados por las obras del mencionado tramo. Para la realización de este anejo se han empleado los planos y listados catastrales de la zona afectada por el proyecto.

El límite de expropiación se ha fijado en base a lo indicado en el Artículo Nº21 de la Ley 25/1988 de Carreteras: "Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales y una franja de terreno de ocho metros de anchura en autopista, autovía y vía rápida, y tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde el límite exterior de la explanación. La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén, o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes con el terreno natural. En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares, se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructural".

### 2.3.15. PLAN DE OBRA

Se ha calculado un tiempo de duración en la construcción de la nueva carretera es de 15 meses, en el Anejo Nº18- "Plan de obra" se detallan los tiempos de las actividades más representativas.

### 2.3.16. CLASIFICACIÓN DEL CONSTRATISTA

En este anejo se propone la Clasificación del Contratista correspondiente a las características de la obra proyectada, siguiendo la legislación vigente. Así, y de acuerdo con la anualidad media obtenida y siguiendo lo indicado Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas, se concluye que el contratista deberá tener las siguientes clasificaciones para poder contratar la obra:

- GRUPO: G
- SUBGRUPO: 4
- CATEGORÍA: 4

Debido a que el capítulo de Estructuras y Explanaciones supone un porcentaje superior al 20% del presupuesto base de licitación, se ha procedido a su correspondiente clasificación de contratista que las ejecutará:

Explanaciones:
GRUPO: B
SUBGRUPO: 3
CATEGORÍA: 5

Muros y estructuras:
GRUPO: A
SUBGRUPO: 2
CATEGORÍA: 5

### 2.3.17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios de las diferentes unidades de obra que integran este estudio han sido redactados con los criterios de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y las normas complementarias en vigor.

En el establecimiento de los precios de los materiales, la mano de obra y la maquinaria se han tenido en cuenta las características del mercado de la zona, cuidando de que los mismos y los de las unidades de obra resultantes sean adecuados a tal mercado, en las condiciones a la fecha de redacción del presente estudio.

Se ha partido de la Base de Precios desarrollada recientemente por el Servicio de Proyectos y Obras a tal efecto.

### 2.3.18. REVISIÓN DE PRECIOS

La Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, en su disposición final tercera, modifica el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

En el punto 3.5 de esta disposición final modifica el artículo 89.5 del Texto Refundido que trata sobre la Revisión de precios en los contratos del sector público, que queda: "Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde s**u**

formalización. En consecuencia el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión"

### 2.3.19. IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con las nuevas legislaciones a la hora de elaborar un proyecto de construcción, hay que realizar un profundo estudio sobre la zona antes de elegir la alternativa a desarrollar. Implicando esto un análisis de todo aquello que se pueda ver afectado o modificado por la nueva construcción, así como un conjunto de medidas correctoras, compensatorias etc para que los efectos de dicha obra sean mínimos en su ubicación.

En el Anejo Nº23 se entra en detalle en tema exponiéndose en detalla cada uno de los aspectos mencionados.

### 2.3.20. SEGURIDAD Y SALUD

Se ha desarrollado el Estudio de Seguridad y Salud en el que se establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para que redacte el Plan de Seguridad y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud, 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 en todos los proyectos de obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

### 2.3.21. PRESUPUESTO

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

Mediciones

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

Cuadros de Precios

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

Presupuesto de Ejecución Material

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 **3.105.752,50 €.**

### 2.3.22. JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada es consecuencia de las especiales condiciones de la zona por la que discurre la carretera, el tramo atraviesa zonas de alta y muy alta sensibilidad ambiental.

La sección estructural del firme adoptada es la marcada por la vigente instrucción de firmes, teniendo en cuenta la categoría de tráfico resultante y las indicaciones del Director del Contrato.

El drenaje longitudinal y el transversal es el necesario para que el agua no influya en la carretera, y también permite la comunicación entre sus dos lados, para el paso de fauna.

Se ha cuidado especialmente, el tratamiento medioambiental de la obra dado la categoría del tramo en estudio. Así, se ha previsto el tratamiento para la revegetación de los desmontes y terraplenes más significativos (vertederos incluidos).

# 3. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

presente Proyecto consta de los cuatro Documentos siguientes:

**Documento Nº1. Memoria y Anejos.**

Memoria

1. Antecedentes administrativos.

2. Cartografía y topografía

3. Geología.

4. Sismología.

5. Climatología e hidrología.

6. Estudio de tráfico y planeamiento.

7. Movimiento de tierras

8. Estudio del trazado geométrico.

9. Drenaje

10. Muros y estructuras.

11. Firmes

12. Señalización

13. Replanteo

14. Justificación de la solución adoptada

15. Partidas alzadas

16. Soluciones propuestas al tráfico

17. Justificación de precios

18. Plan de obra

19. Revisión de precios

20. Clasificación del contratista

21. Expropiaciones y servicios afectados

22. Presupuesto de inversión

23. Estudio de impacto ambiental

24. Recuperación paisajística

25. Accesibilidad

26. Gestión de residuos

27. Seguridad y salud

**Documento Nº 2.- PLANOS**

PLANO 2.1.-Índice de planos

PLANO 2.2.- Plano de situación

PLANO 2.3.- Plano de conjunto.

2.4.-Trazado de la vía:

PLANO 2.4.1.- Planta de trazado

PLANO 2.4.2.- Plano de replanteo

PLANO 2.4.2.- Perfiles longitudinales

PLANO 2.4.3.- Perfiles transversales

PLANO 2.5.- Sección

PLANO 2.6.-Drenaje

PLANO 2.6.1.- Planta

PLANO 2.6.2.- Detalles

2.8.-Señalización, balizamiento y defensas

PLANO 2.8.1.- Señalización, balizamiento y defensas -planta

PLANO 2.8.2.- Señalización, balizamiento y defensas -detalles

2.9.-Ordenación ecológica, estética y paisajística

# ANEJOS A LA MEMORIA

# ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA ..... 2

2.1. PARQUE NACIONAL DE LOS PICOS DE EUROPA ..... 2

2.2. MONASTERIO DE SANTO TORIBIO DE LIÉBANA ..... 2

3. INFORMACIÓN DEL PROYECTO ..... 2

3.1. OBJETIVO DEL PROYECTO ..... 2

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto sirve para la realización del Trabajo Fin Grado del alumno autor del mismo, habiendo sido encargado por el Área de Proyectos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander, bajo la dirección de Dña. Mª Antonia Pérez Hernando, siendo tutor del mismo D. Eugenio Laso.

Con él se pretende redactar un proyecto de construcción, a los niveles que competen a un estudiante de Grado en Ingeniería Civil. El proyecto trata del proyecto de un tramo contemplado en el Plan de Infraestructuras de Cantabria 2014-2021.

# 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

La localidad de Potes es la capital de la comarca de Liébana.

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

Por la CA-185, se accede a dos lugares de gran interés turístico, Los Picos de Europa y el Monasterio de Santo Toribio de Liébana, sobre los que hablaremos en el siguiente apartado.

## 2.1. PARQUE NACIONAL DE LOS PICOS DE EUROPA

Los Picos de Europa presentan la mayor formación caliza de la Europa Atlántica, El número de visitantes al Parque de Picos de Europa desde Fuente Dé se fue de 656.607 visitantes y se registraron 155.783 vehículos.

El Los mejores números obtenidos por el acceso de Fuente Dé se registraron durante el periodo estival. En el mes de julio se adentraron en el parque 96.368 visitantes mientras que en el de agosto lo hicieron un total de 153.403, lo que se traduce en un elevado número de vehículos en un periodo de tiempo muy concentrado.

## 2.2. MONASTERIO DE SANTO TORIBIO DE LIÉBANA

Alberga el Lignum Crucis, el trozo más grande conocido de la cruz donde murió Jesucristo. Su Puerta del Perdón se abre al comienzo de cada Año Jubilar Lebaniego para recibir a los peregrinos. Junto a Jerusalén, Roma, Santiago de Compostela y Caravaca de la Cruz, es uno de los lugares santos del cristianismo. Fue declarado Monumento Nacional el 11 de agosto de 1953. Aporta miles de visitantes anuales.

# 3. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Es un proyecto contemplado en el “Plan De Gestión Integral De Infraestructuras De Cantabria 2014-2021”. El promotor y órgano sustantivo del proyecto es la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. El objeto del proyecto es la realización de una variante de la CA-185 de en las proximidades de Potes. La N-621, la cual esta enlazada con la CA-185 forma parte de la vía de acceso a Santander desde la zona occidental de la región castellana, siendo una ruta de gran valor turístico por su comunicación con los Picos de Europa.

Con fecha de 16 de septiembre del 2002 se redactó el estudio informativo del presente proyecto,

## 3.1. OBJETIVO DEL PROYECTO

La razón que justifica la variante es la saturación de tráfico que sufre el centro urbano de Potes, especialmente en épocas vacacionales.

Los objetivos perseguidos han sido los siguientes:

**Reducción del tiempo de trayecto**. El tráfico será más fluido en la variante debido a la inexistencia de semáforos o pasos de cebra, reduciendo así el tiempo de trayecto.

**Mejorar la seguridad de los vecinos** al disminuir el tráfico tanto de ligeros y de autobuses cuyo destino son los centros turísticos anteriormente mencionados.

**Adaptación a la orografía**. Debido a la topografía abrupta, se ha busca la mayor adaptación al terreno para reducir en la mayor medida posible el impacto en el entorno.

**Evitar expropiaciones**. Debido a que la variante estará próxima a Potes, la existencia de casas unifamiliares alrededor de la villa ha sido un condicionante, debido a que se ha procurado realizar el menos número de expropiaciones posibles.

**Mejorar la seguridad vial**, al contar una plataforma más ancha y contar con arcenes, ya que se puede comprobar en la imagen que la carretera actual carece de ello

# ANEJO Nº2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

# Tabla de contenido

1. TOPOGRAFÍA ..... 1

1.1. PROCEDENCIA Y CARACTERÍSTICAS DE LA CARTOGRAFIA EMPLEADA ..... 1

1.2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA ..... 1

1.2.1. PLANOS DE SITUACION Y LOCALIZACIÓN. ..... 1

1.2.2. PLANOS DE TRAZADO ..... 2

# 1. TOPOGRAFÍA

A la hora de proyectar se requiere una cartografía, en nuestro caso, ya que no disponemos de una específica para la zona de afección del proyecto emplearemos aquella que esté disponible, en nuestro caso:

• Mapa Topográfico Nacional de escala 1:50.000.

• Mapa Topográfico Nacional de escala 1:25.000.

• Cartografía regional a escala 1:5.000.

## 1.1. PROCEDENCIA Y CARACTERÍSTICAS DE LA CARTOGRAFIA EMPLEADA

Se han usado dos tipos de cartografías. Por un parte, mapas y planos de gran escala para plantear las primeras ideas y tener la primera toma de contacto con el área donde se ubica el tramo de línea objeto del proyecto, y por la otra cartografía regional a menor escala.

Mapa Topográfico Nacional a escala 1/25.000

Realizado por el Instituto Geográfico Nacional dependiente del Ministerio de Fomento y que recoge las características topográficas del territorio nacional con un nivel de detalle correspondiente a la escala 1:25000.
Sus características principales son:

- Elipsoide internacional.
- Proyección U.T.M. (datum europeo 1950).
- Altitudes referidas al nivel medio del Mediterráneo en Alicante.
- Cuadrícula kilométrica.
- Huso 30.
- Datos de declinación magnética actualizados al 1 de enero de 2000.

Hojas de la Cartografía regional a escala 1/5.000

Realizadas por el Gobierno de Cantabria. En nuestro caso hemos empleado las hojas de cartografía disponibles en el servidor de cartografía del gobierno de Cantabria, seleccionando aquellas correspondientes a la zona de afección del tramo en construcción mediante la herramienta de visualización cartográfica.

Este servicio pone a nuestra disposición toda la cartografía básica de la región a una escala 1:5000 así como ortofotos correspondientes a distintos vuelos.

Se han utilizado las hojas correspondientes a la Base Topográfica Armonizada 1/5000 sobre vuelo 2007 (BTA 2007).

También se recurrirá al mapa geológico a escala 1/25000.

## 1.2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA

### 1.2.1. PLANOS DE SITUACION Y LOCALIZACIÓN.

Como planos de situación e índice se han usado respectivamente las hojas:

Mapa 1:200.000 de la provincia de Cantabria del IGN, con las siguientes características:

- Proyección UTM.
- Elipsoide internacional.
- Origen de Longitudes: Meridiano de Greenwich.
- Altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante.
- Equidistancia de curvas de nivel de 100 m.

Hojas 81(II) correspondiente a Potes, pertenecientes a los planos a escala 1: 25.000 del IGN, con las siguientes características:

- Proyección UTM.
- Elipsoide internacional.
- Datum europeo.

- Equidistancias de curvas de nivel de 10 m.
- Altitudes referidas al nivel del mar en Alicante.
- Origen de Longitudes: Meridiano de Greenwich.

### 1.2.2. PLANOS DE TRAZADO

Por norma general, para proyectar se emplea cartografía nueva a escala 1:1000. No se dispone de cartografía específica para la zona de actuación, por tanto nos basaremos en la disponible.

Para la correcta definición de la obra será necesario disponer de las hojas correspondientes a la Base Cartográfica Regional proporcionadas por el gobierno de Cantabria, en este caso, solo será necesario el empleo de la hoja 0081-06-01.

# ANEJO Nº3 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

# Tabla de contenido

1. GEOLOGÍA....1
1.1. INTRODUCCIÓN....1
1.2. ENCUADRE GEOLÓGICO....1
1.2.1. ESTRATIGRAFÍA....1
1.2.2. GEOMORFOLOGÍA....1
1.2.3. RELIEVE....2
1.3. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS....2
1.4. GEOLOGÍA DEL TRAZADO....3
2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES....3
2.1. INTRODUCCIÓN....3
2.2. CANTERAS DE CALIZA....3
2.2.1. CALIZAS CARBONÍFERAS....3
2.2.2. CALIZAS MESOZÓICAS....4
2.3. YACIMIENTO GRAVERAS Y ARENERAS....5
3. GEOTECNIA....6
3.1. Substrato rocoso....6
APÉNDICE 1. - MAPA GEOLÓGICO 1:25.000....8
APÉNDICE 2. MAPA GEOTÉCNICO 1:25000....2

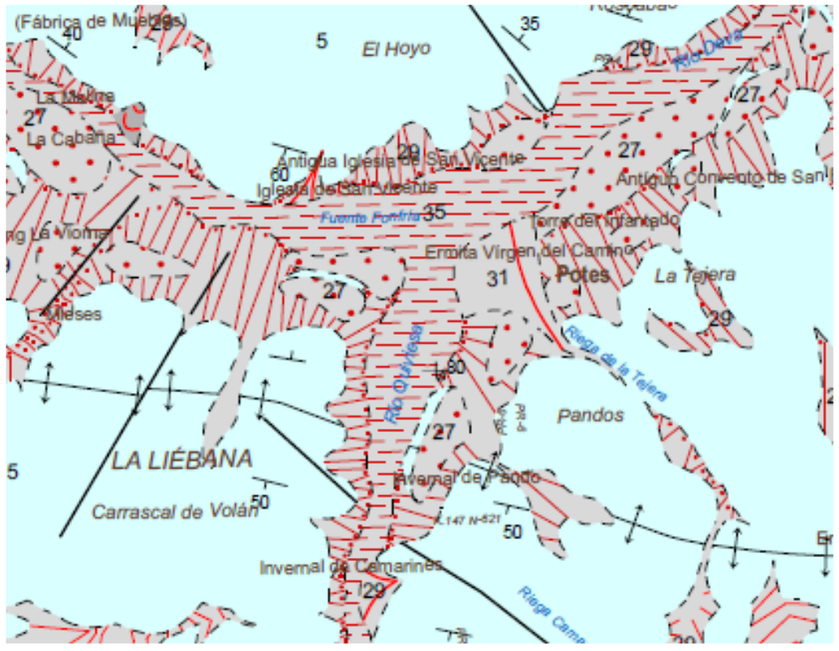
# 1. GEOLOGÍA

## 1.1. INTRODUCCIÓN

Mediante el presente anejo se pretende caracterizar desde el punto de vista geológico el área de Potes presentándose la información obtenida tanto por bibliografía como de la cartografía.

Se empleará el mapa geológico 1:25.000 del Instituto Geológico y Minero de España para obtener la información suficiente para caracterizar geológicamente de la zona.

A continuación se muestra la geología de la zona en la que está ubicado el proyecto “Variante CA-185 de Potes”:




## 1.2. ENCUADRE GEOLÓGICO

### 1.2.1. ESTRATIGRAFÍA

Las rocas más antiguas que afloran son de edad del Silúrico y están constituidas por pizarras y areniscas, que corresponden a las denominadas formaciones Arroyacas y parte inferior de Carazo. Por encima, se sitúa una completa secuencia devónica formada por calizas, margas, pizarras y areniscas, que culmina con un conjunto de lutitas negras con nódulos fosfatados, denominado Formacion Vegamian, perteneciente ya al Carbonífero Inferior. Este conjunto sedimentario tiene una potencia total del orden de los 1.500 m, si bien existen algunas variaciones, destacando un adelgazamiento progresivo de la mayor parte de las formaciones hacia el Norte.

### 1.2.2. GEOMORFOLOGÍA

El territorio que ocupa la hoja 0081, se sitúa en su mayor parte en la vertiente de la Cordillera Cantábrica (SO de Cantabria) aunque también ocupa parte de la vertiente sur (N de la Comunidad de Castilla y León, provincias de Palencia y León). La divisoria Cántabro - Atlántica separa estas dos zonas, claramente diferenciadas, en su configuración fisiográfica.

La zona vertiente al Cantábrico drenada principalmente por los ríos Deva, Quiviesa y Buyón, presenta un relieve enérgico con pendientes muy fuertes y grandes desniveles, debido a la proximidad de la costa Cantábrica, con altos gradientes en los cursos fluviales. Este relieve tan acusado origina que se hayan producido a lo largo del cuaternario una serie de grandes y pequeños deslizamientos (“argayos”) reflejados muchas veces en los topónimos del lugar.

La zona vertiente al Atlántico esta drenada por las cabeceras de los ríos Esla, Carrión y Pisuerga y presenta un relieve menos enérgico, con pendientes algo mas suaves, lo que origina gradientes menores en los cursos fluviales; pero son grandes alturas medias, que han favorecido la existencia de un importante glaciarismo cuaternario.

### 1.2.3. RELIEVE

Algunas formas de relieve, parecen mostrar claramente una herencia precuaternaria (mesozoica-terciaria). El glaciarismo pleistoceno y la dinámica posterior han retocado posteriormente tanto las zonas de cabecera como los valles, especialmente en la vertiente norte.

Como formas heredadas pueden considerarse las zonas culminantes de suave pendiente, que aparecen principalmente en la vertiente sur, situadas por lo general a barlovento de los principales circos glaciares. Se han detectado otras superficies a menos altura entre ríos Deva y Quiviesa. HIDROGEOLOGÍA

## 1.3. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

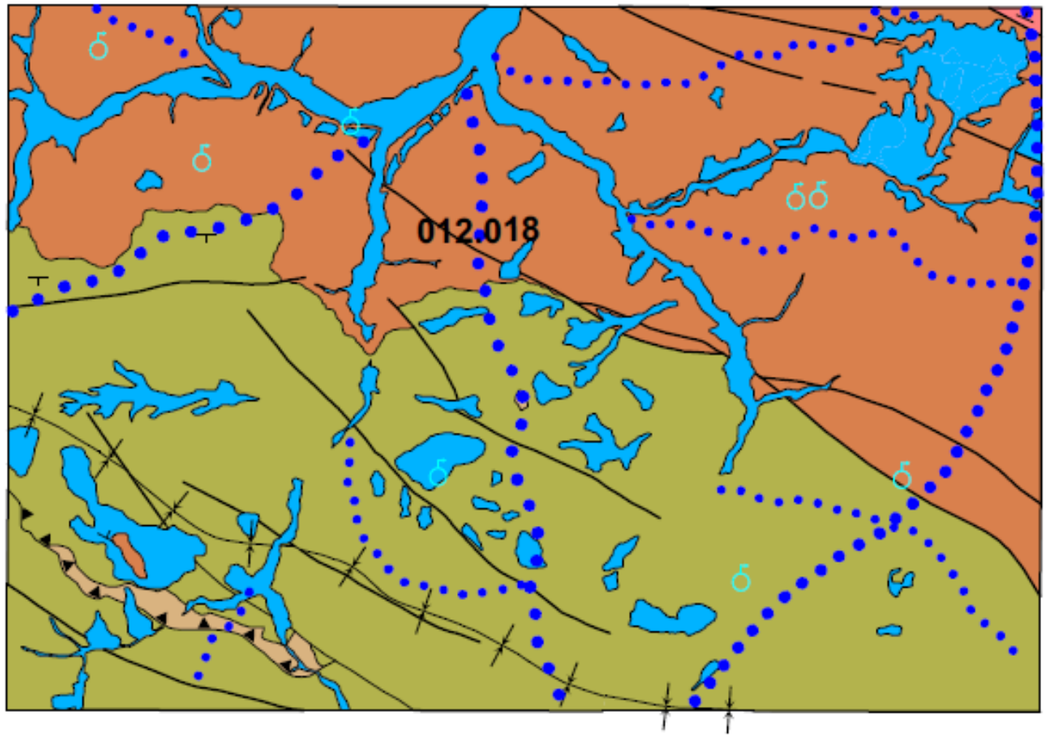
La hidrogeología de esta zona no presenta un interés especial en cuanto a la presencia de importantes acuíferos subterráneos, a no ser en el dominio calcáreo de los Picos de Europa. En el resto del área el predominio de litologías silíceas finas favorece la escorrentía superficial y limita a pequeños acuíferos locales la subterránea.

La circulación subterránea se limita a zonas fracturadas o a los acuíferos que puedan contener los niveles calcáreos discontinuos y que por lo tanto tendrán una importancia limitada. El drenaje superficial lo constituye principalmente el rio Quiviesa y sus torrentes afluentes, el rio Quiviesa es afluente del rio Deva que vierte en al Cantábrico.

Las rocas pizarrosas, en relación con su propia naturaleza, son materiales impermeables, salvo pequeños aportes directamente relacionados con la figuración existente en esas formaciones. La hidrología subterránea es prácticamente nula y está concretada a zonas muy localizadas, ligadas a alineaciones de fracturaciones y a accidentes tectónicos importantes.

Los conglomerados y las cuarcitas presentes en la zona de estudio se les puede clasificar como semipermeables debido a la fuerte figuración que presentan; en cualquier caso, estos materiales pueden variar su permeabilidad según el grado de cementación que presenten. Las areniscas y metasamitas se consideran dentro del grupo de materiales semipermeables, dada su porosidad y dependiendo del grado de figuración y cementación que presenten.

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO




Escala :1:100.000

CARBONÍFERO
Permeabilidad baja a media por fracturación y porosidad intergranular

CARBONÍFERO
Permeabilidad baja por fracturación y porosidad intergranular

DEVÓNICO
Permeabilidad baja por fracturación y porosidad intergranular

CUATERNARIO
Permeabilidad alta-media por porosidad intergranular

PÉRMICO
Permeabilidad baja por fracturación y porosidad intergranular

## 1.4. GEOLOGÍA DEL TRAZADO

A lo largo de la traza predominan los depósitos del cuaternario, encontrándose también afloramientos del carbonífero.

A continuación se detalla la geología obtenida:

- PK 0+000 - PK 0+212.02: Se encuentran depósitos de arcillas y limos. Se encuentran coluviones. El trazado transcurre totalmente en desmonte.
- PK 0+212.05 – PK 0+459: El trazado discurre sobre un depósito de alternancia rítmica de lutitas y areniscas. En el lado izquierdo habrá un desmonte en el que se encuentran suelos de tipo terraza con gravas, arenas y lutitas. En el lado derecho se hará un relleno a lo largo de la traza.
- PK 0+459 – PK 0+763: Se encuentran suelos coluviales. Se realizará un relleno a lo largo de este tramo.
- PK 0+763 – PK 0+822: Suelos coluviales compuesto por arcillas y limos ocres. Se realizara un desmonte en la parte izquierda en el que se encuentra un depósito del cuaternario de lutitas y areniscas. En el lado derecho se realizará relleno.
- PK0+0822 – PK 1+035: Se encontraran suelos del tipo coluviales de tipo granular hasta el PK 0+930; a partir de este PK se encuentran suelos de tipo terraza con gravas, arenas y lutitas, en el que se realizará la cimentación de la estructura.

# 2. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

## 2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se evaluará la presencia y localización de los materiales necesarios para la ejecución de la obra, para ello, se efectúa una aproximación a los yacimientos y canteras, situadas en las inmediaciones de la obra.

Debido a la lejanía de la zona de estudio de los grandes núcleos urbanos e industriales, no son abundantes los yacimientos y canteras en las proximidades de esta.

## 2.2. CANTERAS DE CALIZA

### 2.2.1. CALIZAS CARBONÍFERAS

Las calizas carboníferas poseen unas reservas importantes, pudiendo emplear, tras machaqueo el material como árido de rodadura y árido de hormigón. El modo de explotación es mediante explosivos y no presentan monteras importantes.

Las canteras de caliza carbonífera más cercanas a la zona de estudio se localizan en las inmediaciones de la localidad de Castro Cillorigo. Igualmente, cabe destacar la existencia de una cantera abandonada de caliza, olistolito calcáreo, y de reservas pequeñas en la zona de actuación, a unos 2.5 Km desde el puerto de San Glorio dirección Potes.

Las características de estas calizas son las siguientes:

- Análisis químico en %:

| $SiO_2$ | $Fe_2O_3$ | CaO | MgO | $CO_3^{-2}$ |
|---|---|---|---|---|
| 0.14-3.16 | 0.16-0.60 | 44.16-55.28 | <0.50-2.01 | 57.00-59.40 |
| $SO_4^{-2}$ | $Al_2O_3$ | $NaO_2$ | $K_2O$ | |
| <0.20-3.19 | 0.03-1.70 | <0.01-0.14 | <0.01-0.14 | |

- Ensayos físicos (*):

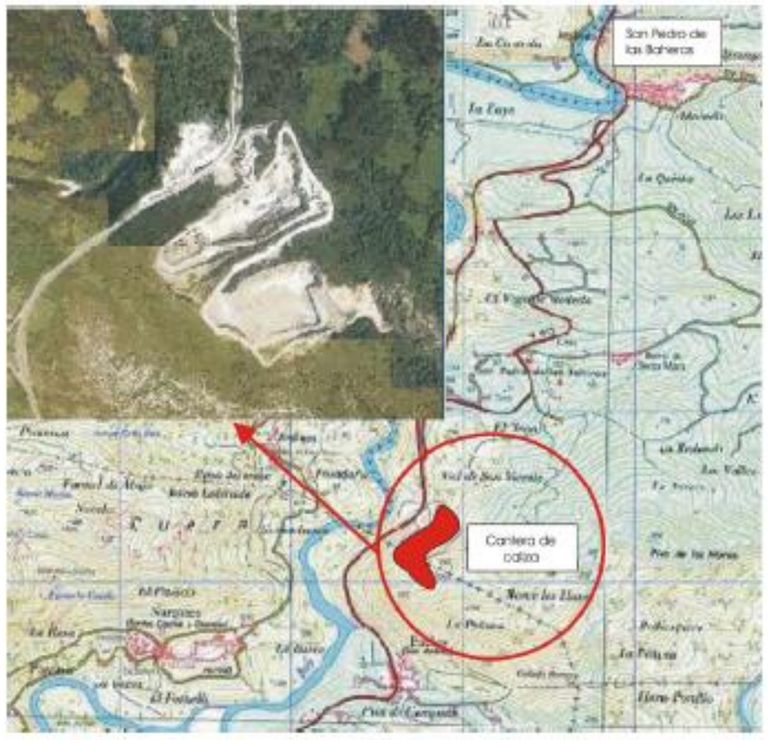
*(*)*Fuente: hoja nº 10-4/2 Mieres, del Mapa de Rocas y Minerales Industriales.

| Peso específicos aparente | Peso específico real | Absorción (%) | Estabilidad al SO4Mg | Desgaste ensayo Los Angeles (A) |
|---|---|---|---|---|
| 2.68-2.77 | 2.70-2.80 | 0.28-0.43 | 1.46-2.34 | 22.80-29.06 |

### 2.2.2. CALIZAS MESOZÓICAS

Las calizas Cretácicas son explotadas, en las inmediaciones de la localidad de San Pedro de las Baheras, situada a unos 37 Km de Potes en dirección Unquera. Estas calizas se atribuyen al Aptiense superior. Pueden definirse como calizas biomicríticas y microesparíticas, teniendo un espesor entre 90 y 300 m según las zonas.

A continuación se expone un plano de situación geográfico con la ubicación de la explotación así como una foto aérea en la que se observa la ubicación exacta de la misma:




La caliza se explota como árido, teniendo una producción anual aproximada de 50000 toneladas.

Los productos obtenidos en la misma son los siguientes:

- Arena 0/5.
- Arrocillo 5/10.
- Grijillo 10/18.
- Grijo 18/30.
- Grava 30/70.
- Rajón.
- Todo uno.
- Escollera seleccionada.
- Escollera de voladura.

Las características de estas calizas son las siguientes:

- Análisis químicos (en %)*:

| $SiO_2$ | $Fe_2O_3$ | CaO | MgO | $CO_3^{-2}$ |
|---|---|---|---|---|
| **0.70** | 0.20 | 52.85 | 1.50 | 58.90 |
| $SO_4^{-2}$ | $Al_2O_3$ | $Na_2O$ | $K_2O$ | |
| **0.27** | 0.24 | 0.11 | 0.08 | |

- Ensayos físicos (*):

| Peso específico aparente | Peso específico real | Absorción (%) | Estabilidad al $SO_4Mg$ | Desgaste Los Angeles () |
|---|---|---|---|---|
| **2.691** | 2.726 | 0.481 | 1.002 | 23.36 |

## 2.3. YACIMIENTO GRAVERAS Y ARENERAS

Existen muy pocas explotaciones de gravas y arenas en la zona de estudio debido a que los ríos se encuentran encajados formando estrechas gargantas en materiales rocosos. Únicamente cabe señalar un yacimiento inventariado de arenas y gravas en las proximidades de la localidad de Cabezón de Liébana que presenta unas reservas medianas; y una gravera del río Deva cerca de la localidad de Espinama con unas reservas grandes.

# 3. GEOTECNIA

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

## 3.1. SUBSTRATO ROCOSO

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

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

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

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

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

| Grado de meteorización | Denominación | Criterio d reconocimiento |
|---|---|---|
| I | Sana | Roca no meteorizada conserva el color lustroso en toda la masa. |
| Ii | Sana con juntas teñidas de oxido | Las caras de las juntas están manchadas de óxidos, pero el bloque unitario entre juntas mantiene el color lustroso de la roca. |
| Iii | Moderadamente meteorizada | Claramente meteorizada a través de la petrofábrica, reconociéndose el cambio de color respecto de la roca sana. El cambio de color puede ser desde simples manchas a variación de color de toda la masa, generalmente a colores típicos de óxidos de hierro. La resistencia de la roca puede variar desde muy análoga a la roca Grado ii a bastante más baja, pero tal que trozos De 25 cm2 de sección no pueden romperse a mano. |
| Iv | Muy meteorizada | Roca intensamente meteorizada que puede Desmenuzarse a mano y romperse. |
| V | Completamente meteorizada | Material con aspecto de suelo completamente Descompuesto por meteorización “in situ”, pero en El cual se puede reconocer la estructura de la Roca original. |

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

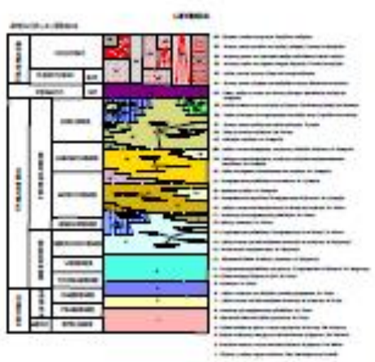
Los valores de R.Q.D. obtenidos en los sondeos son del 0% para los 2 primeros metros, con un número de fracturas cada 30 cm superior a 8. A partir de esta profundidad, los valores de R.Q.D. aumentan hasta el 50%, siendo el número de fracturas cada 30 cm variable entre 2 y 8; en ocasiones existen niveles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

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

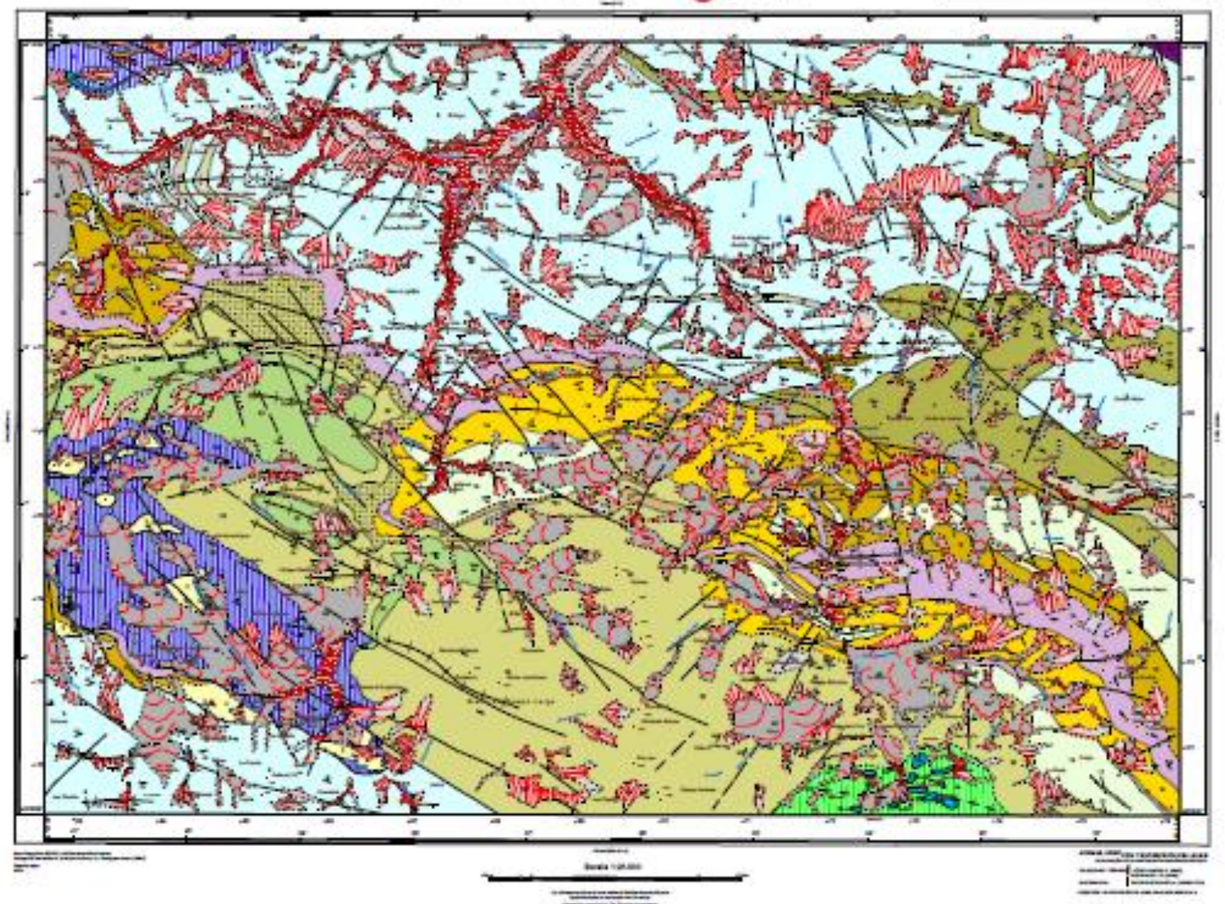
A nivel preliminar, se puede considerar que estos materiales serán excavables cuando se presenten alterados o moderadamente alterados (GM.V-IV), siendo necesario el empleo de voladura en las excavaciones sobre material sano o moderadamente alterado (GM.III-II).

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

**APÉNDICE 1. - MAPA GEOLÓGICO 1:25.000**

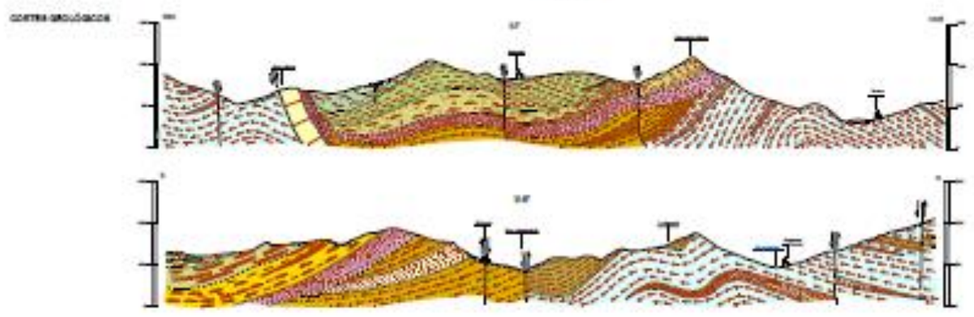





MAPA GEOLÓGICO
Escala 1:25.000
Instituto Geológico y Minero de España
GOBIERNO de CANTABRIA
POTES
87-II
31-12







## APÉNDICE 2. MAPA GEOTÉCNICO 1:25000

MINISTERIO DE INDUSTRIA

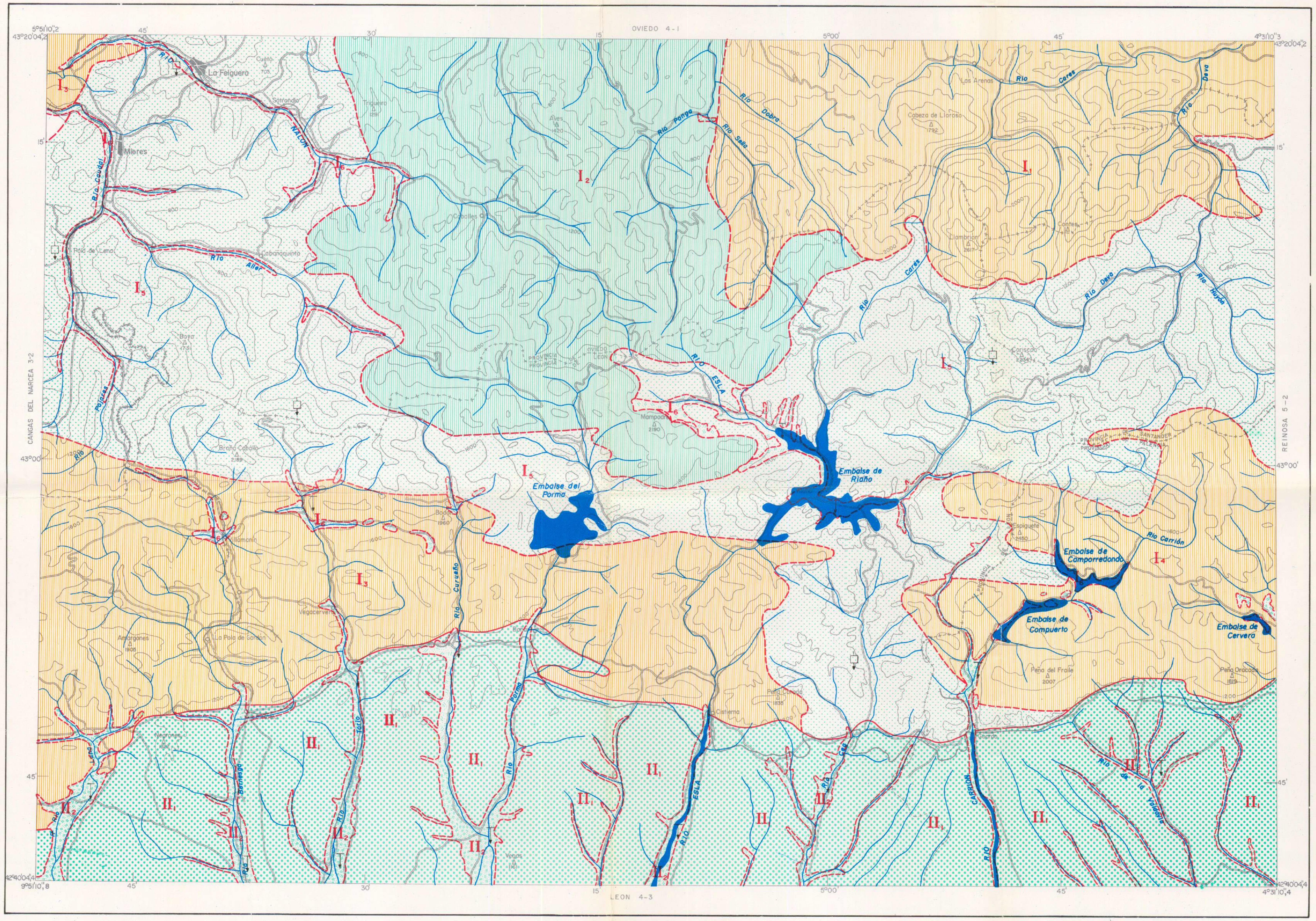
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

# MAPA GEOTECNICO GENERAL

## MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

| MIERES | 4–2 |
|---|---|
| | 10 |




Escala 1:200.000

1.000 m 0 5 10 15 20 25

| REGION | | AREA | CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES |
|---|---|---|---|
| I RELIEVES HERCINICOS DE LA RODILLA ASTURICA (REGION ASTUR–LEONESA Y PALENTINA DE LA CORDILLERA CANTABRICA) | I₁ | FORMAS DE RELIEVE MUY ACUSADAS CALCAREAS O CARSTICAS | Comprende terrenos antiguos, con neto predominio de las calizas, si bien existen, cuarcitas y pizarras–areniscas. Constituye la zona de relieve más acusado, caracterizado por el gran desarrollo que toma la morfología y depósitos carsticos. La hidrología superficial esta bien desarrollada y la subterránea es fundamentalmente carstica, existiendo gran número de surgencias y fuentes de fisura. Las condiciones constructivas son favorables y estan condicionadas por topografía y morfología. |
| | I₂ | FORMAS DE RELIEVE ACUSADAS CALCAREO–CUARCITICAS | Formada por terrenos antiguos calcáreos, cuarcíticos y pizarro–areniscosas muy tectonizados (fallas, cabalgamientos y diaclasación). Los relieves son fuertes y las laderas suelen tener una morfología compleja con frecuentes deslizamientos y cobertura vegetal. Existe también una carstificación bastante desarrollada. El drenaje superficial esta bien desarrollado. El subterráneo esta condicionado preferentemente por la carstificación y fisuración tectónica. Son abundantes las surgencias y fuentes. Las condiciones constructivas son aceptables y estan condicionadas por topografía y desarrollo que toman los fenómenos morfológicos citados en las pendientes |
| | I₃ | FORMAS DE RELIEVE ACUSADAS CUARCITICAS Y CALCAREAS HETEROGENEAS | Constituida por terrenos antiguos. Existen masas notables de cuarcitas; rocas carbonatadas diversas y heterogéneas; también rocas detrítico–pizarrosas. Los relieves son fuertes y las formas complejas con relieves estructurales, cársticos y laderas con algunos deslizamientos. El drenaje superficial esta bien desarrollado. El subterráneo es fundamentalmente fisural condicionado por la cárstificación y la tectónica. Las fuentes y surgencias son abundantes. Condiciones constructivas favorables modificados por topografía y factores geomorfológicos. |
| | I₄ | FORMAS DE RELIEVE ACUSADAS CALCAREO–DETRITICA | Formado por terrenos antiguos detrítico–pizarrosos y calcáreos. Relieves acusados y carstificación bastante desarrollada. Drenaje superficial bien desarrollado. El subterráneo es fundamentalmente fisural y cárstico. Las condiciones constructivas son favorables. La topografía y morfología son factores condicionantes de importancia. |
| | I₅ | ZONA DE RELIEVES FUERTES SOBRE ROCAS CARBONIFERAS | Constituído por terrenos antiguos detrítico–pizarrosos y (muy esporádicamente) carbonosos. Con zona meteorizada de cierto desarrollo y suelo vegetal muy destacable. Zona de relieves acusados con laderas localmente inestables debido a la presencia de deslizamientos y solifluxiones. Región muy estructurada y tectonizada. El drenaje superficial está bien desarrollado y el subterráneo es preferentemente de fisura. Existen abundantes fuentes. Las condiciones constructivas entre favorables y aceptables. Muy condicionados por los factores geomorfológicos. |
| | I₆ | RELIEVES POCO ACUSADOS AREAS DE ROCAS RECIENTES | Comprende terrenos recientes con repartición muy esporádica y litología detrítica diversa. Normalmente coincide con zonas de relieves poco acusados. La permeabilidad suele ser grande y en un gran número de casos constituyen zonas de aguas subálveas. Las condiciones constructivas son aceptables con oscilaciones a favorables en buen número de zonas. |
| II ZONA SEPTENTRIONAL DE LA DEPRESION DEL DUERO | II₁ | ZONAS DE RELIEVES PLANOS Y DE "RAÑAS" | Comprende terrenos modernos, todos ellos muy semejantes; de tipo detrítico continental con granulometrías bien diversas. Materia orgánica no muy acusada. Sulfatos no perceptibles. El drenaje superficial esta bien desarrollado y el profundo es discreto. Existen zonas freáticas y bastantes fuentes en zona septentrional. Hay algunos deslizamientos localizados en zonas de fuerte relieve. Las condiciones constructivas son aceptables y los asientos no existen, salvo en zonas muy localizadas. |
| | II₂ | ZONA DE VALLES FLUVIALES | Comprende terrenos recientes; predominantemente de tipo detrítico. Dominan los gruesos de tipo aluvional. Coincide la zona con los valles fluviales de topografía poco acusada. Existe un drenaje superficial no muy bien adaptado a la escorrentía torrencial que suele existir en la región. Se producen zonas de inundación en torno al lecho del río. Existen aguas subalvéas y erosión fluvial localizada. Las condiciones constructivas son aceptables fuera de la zona de inundación y erosión fluvial. Pueden existir zonas con asientos |

## CRITERIOS DE CLASIFICACION

| CONDICIONES CONSTRUCTIVAS |
|---|
| Muy Favorables |
| Favorables |
| Aceptables |
| Desfavorables |
| Muy Desfavorables |

| PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES |
|---|
| Litológicos |
| Geomorfológicos |
| Hidrológicos |
| Geotécnicos (p.d.) |

| CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO" | |
|---|---|
| Litológicos y Geomorfológicos | Geomorfológicos e Hidrológicos |
| Litológicos e Hidrológicos | Geomorfológicos y Geotécnicos – (p.d.) |
| Litológicos y geotécnicos (p.d.) | Hidrológicos y Geotécnicos (p.d) |

| CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO" |
|---|
| Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos. |
| Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.) |
| Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.) |
| Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.) |

| CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO" |
|---|
| Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos — (p.d.) |

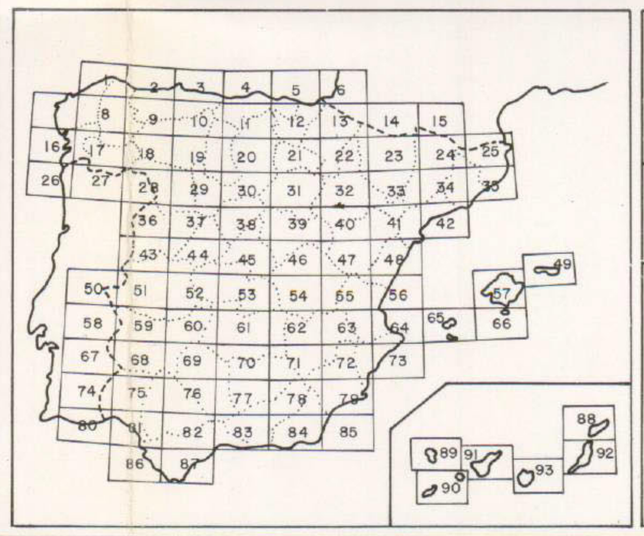
| PROBLEMAS GEOTECNICOS | NOTACION |
|---|---|
| De Capacidad de carga. | |
| De Asientos | |
| Geotécnicos Varios | |

## LEYENDA

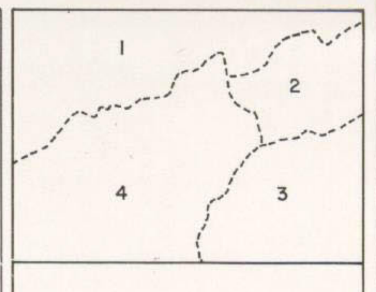
| CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES |
|---|
| Problemás de tipo Geomorfológicos |

| CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES |
|---|
| Problemas de tipo Geotécnico (p.d.) |
| Problemas de tipo Geomorfológico |
| Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d.) |
| Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d.) |

## MAPA DE SITUACION



## DIVISION ADMINISTRATIVA



1.- Oviedo

2.- Santander

3.- Palencia

4.- Leon

# ANEJO Nº4 – SISMICIDAD

# Tabla de contenido

1. CONSIDERACIONES GENERALES ..... 1

2. NORMA SISMORRESISTENTE ..... 1

2.1. CONSIDERACION DE LA ACCIÓN SÍSMICA ..... 1

2.2. PELIGROSIDAD SÍSMICA ..... 1

3. CONCLUSIONES ..... 1

# 1. CONSIDERACIONES GENERALES

En el presente anejo se procederá a la caracterización, desde el punto de vista sísmico, de la zona de trabajo, para determinar la necesidad o no de aplicar procedimientos de cálculo dinámico en el análisis de las estructuras.

# 2. NORMA SISMORRESISTENTE

Se encuentra actualmente en vigor la Normativa denominada "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación" NCSE-02 (RD 997/2002 de 27 de septiembre, publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002).

Así pues, de acuerdo con la citada Norma Sismorresistente NCSE-02 (que indica el mínimo que debe cumplirse a la hora de redactar cualquier proyecto de estructuras dentro del territorio nacional). En ella se establecen y especifican los criterios de para su aplicación.

Dentro de esta Norma se encuentra el presente Anejo.

## 2.1. CONSIDERACION DE LA ACCIÓN SÍSMICA

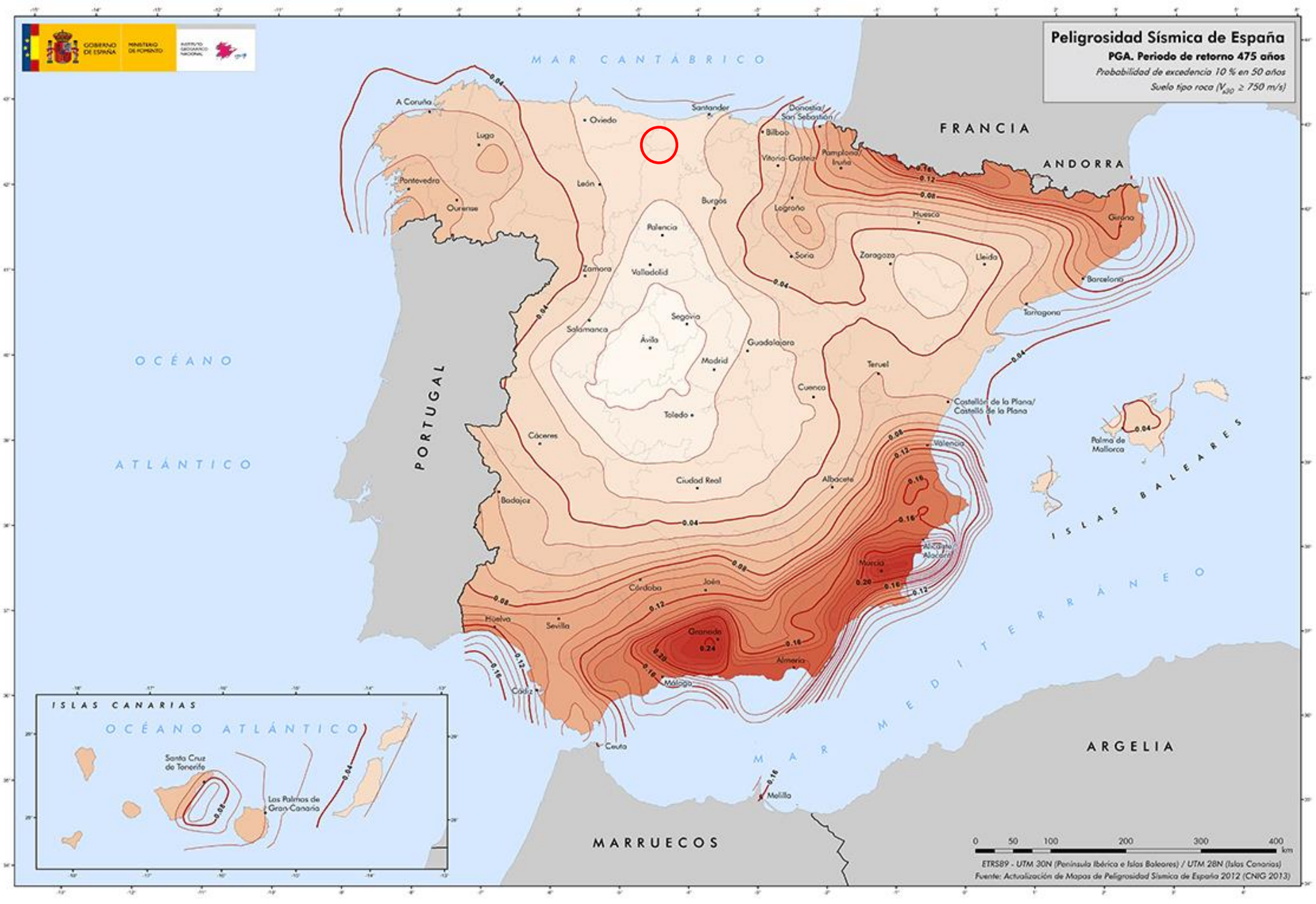
En la NCSE-02 (art. 1.2.3) se prescribe que no será necesaria la consideración de acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica $a_b$ en el emplazamiento de la obra sea inferior a 0,04 g.

## 2.2. PELIGROSIDAD SÍSMICA

El mapa de peligrosidad sísmica adjuntado en la siguiente página, se observa que, en toda la mayor parte de la Comunidad Autónoma de Cantabria y más concretamente en la zona en la que estará ubicada la carretera (señalada dicha área en el mapa de peligrosidad sísmica), la aceleración sísmica básica $a_b$ es inferior a 0,04 g.

# 3. CONCLUSIONES

No es precisa la aplicación de la Norma Sismorresistente para el diseño y cálculo de construcciones situadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.


Peligrosidad Sísmica de España
PGA. Periodo de retorno 475 años
Probabilidad de excedencia 10 % en 50 años
Suelo tipo roca ($V_{s30}$ ≥ 750 m/s)
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
MAR CANTÁBRICO
OCÉANO ATLÁNTICO
FRANCIA
ANDORRA
PORTUGAL
ARGELIA
MARRUECOS
MAR MEDITERRÁNEO
ISLAS BALEARES
ISLAS CANARIAS
OCÉANO ATLÁNTICO
A Coruña
Lugo
Pontevedra
Ourense
Oviedo
León
Santander
Bilbao
Donostia/San Sebastián
Vitoria-Gasteiz
Pamplona/Iruña
Logroño
Burgos
Palencia
Zamora
Valladolid
Salamanca
Segovia
Ávila
Madrid
Guadalajara
Cuenca
Toledo
Cáceres
Ciudad Real
Albacete
Badajoz
Córdoba
Jaén
Huelva
Sevilla
Granada
Almería
Málaga
Cádiz
Ceuta
Melilla
Murcia
Alicante/Alacant
Valencia
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana
Teruel
Huesca
Zaragoza
Soria
Lleida
Girona
Barcelona
Tarragona
Palma de Mallorca
Santa Cruz de Tenerife
Las Palmas de Gran Canaria
0.04
0.08
0.12
0.16
0.20
0.24
0 50 100 200 300 400 km
ETRS89 - UTM 30N (Península Ibérica e Islas Baleares) / UTM 28N (Islas Canarias)
Fuente: Actualización de Mapas de Peligrosidad Sísmica de España 2012 (CNIG 2013)

# ANEJO Nº5-CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2
2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA ..... 2
3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL ..... 2
3.1. HIDROLOGÍA SUBTERRANEA ..... 3
3.1.1. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS ..... 3
4. CLIMATOLOGÍA ..... 4
4.1. INTRODUCCIÓN ..... 4
4.2. TEMPERATURA ..... 5
4.3. PRECIPITACIONES ..... 6

# 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del Anejo de "Climatología, hidrología y drenaje" es la obtención de las variables meteorológicas necesarias para la caracterización climática del ámbito geográfico de la actuación, así como la definición de las leyes de frecuencia de los caudales máximos para poder dimensionar las obras de drenaje, tanto longitudinal como transversal.

# 2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

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

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

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

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

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

# 3. HIDROLOGÍA DE LA ZONA

## 3.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

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

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

El conjunto fluvial de la zona de estudio pertenece a la Confederación Hidrográfica del Norte, en la cuenca del río Deva, la cual abarca una superficie total de 1.194 km2. Se trata de una zona de gran relieve con un profundo valle en forma de "V", por donde el río Deva discurre de forma paralela a la carretera existente, encajado en el espectacular desfiladero de La Hermida.

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

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

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

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

- La segunda zona presenta características morfológicas distintas al resto del desfiladero. En este tramo el cauce no va encajonado entre riscos, y en los márgenes aparecen una llanura de inundación bien definida. El bosque de ribera aparece bien representado en ambos márgenes, que se continúa con formaciones arbóreas en la margen izquierda y con los pastizales del pueblo de Lebeña en la margen derecha. La pendiente del cauce es considerable por lo que dominan tablas rápidas.

- El último tramo de la cuenca es muy largo, desde aproximadamente el P.K. 158 de la N-621 hasta la incorporación del Cares. Morfológicamente se puede dividir este tramo en una primera parte de desfiladero, con el valle en forma de "V", y una segunda parte donde la llanura de inundación aparece más clara. Es un tramo en el que el bosque de ribera acompaña al río en casi todo el recorrido. La pendiente es similar al tramo anterior por lo que dominan las tablas rápidas. Esta parte quedaría más alejada de Potes, por lo que no se estudiará en el presente proyecto.

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

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

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

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

El río Deva tiene unos recursos medios totales de 1.008 $hm_3$/año, con una aportación específica media anual de 843 mm.

## 3.2. HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

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

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

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

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

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

### 3.2.1. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

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

La Unidad 01.17 Picos de Europa-Panes se encuentra dividida entre las Comunidades Autónomas de Castilla y León, Cantabria y Asturias, con una extensión de 211,44 km2, 280,39 km2 y 476,55 km2 respectivamente en cada una de ellas. Esta zona, situada al oeste de Potes se caracteriza por presentar una alta karstificación, estando los acuíferos formados por escamas apiladas con potencia variable (puede superar los 2.000 metros). Se trata de terrenos muy permeables donde la recarga de acuíferos se produce por el eficiente drenaje de la escorrentía superficial existente en la zona.

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

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

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

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

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

En cuanto a la Unidad 01.13 Cabuérniga, ésta pertenece a la provincia de Cantabria, con una superficie de 821,26 km2. El balance general de esta cuenca responde a las siguientes entradas y salidas de agua:

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

Esta unidad es la más representativa de las dos, ya que es la más cercana a la zona de estudio. La transmisividad de la cuenca es de 150 m2/día y el caudal específico es de 3 L/s/día.

# 4. CLIMATOLOGÍA

## 4.1. INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

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

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

Como se aprecia comparando las dos tablas, y dejando aparte el hecho de que en Parayas los datos sean más recientes, las precipitaciones medidas en el Observatorio de Tama son sustancialmente más reducidas que en Santander, lo cual indica claramente la diferenciación de climas existente entre ambas zonas y, por lo tanto, la necesidad de escoger los datos más cercanos a la zona de estudio.

Aunque éstos sean más antiguos, una serie de 30 puede considerarse igualmente representativa desde el punto de vista estadístico.

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

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

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

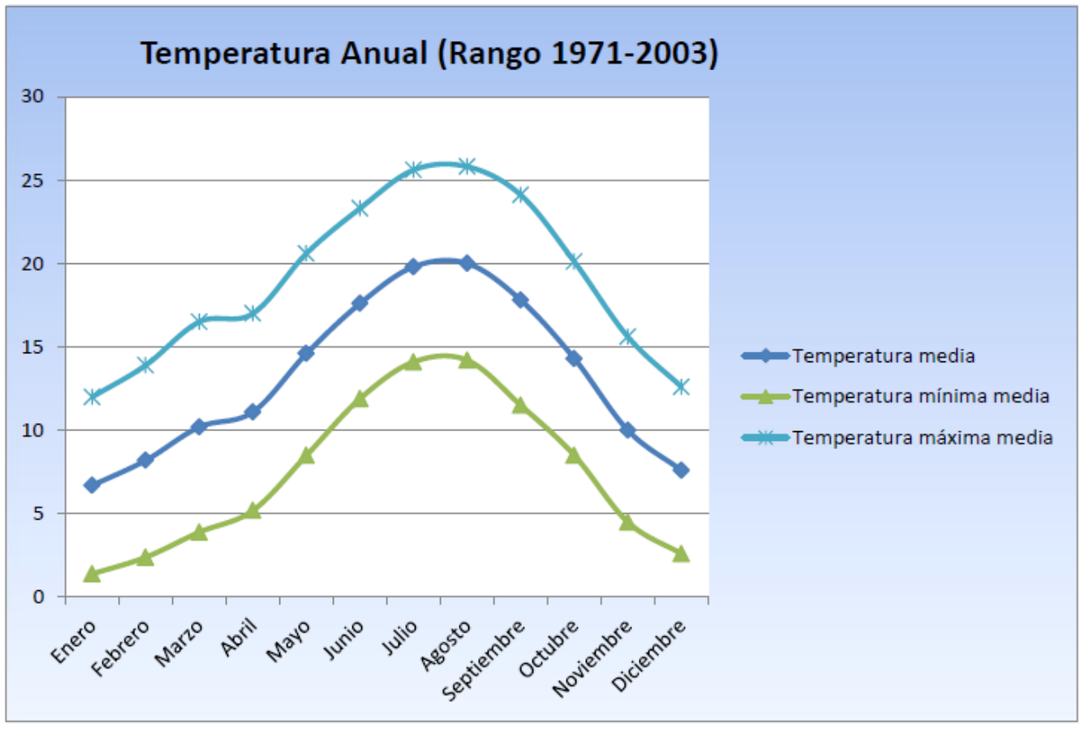
Posteriormente se procede a clasificar los datos en función de datos relativos a temperatura y a precipitaciones.

## 4.2. TEMPERATURA

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

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

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




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

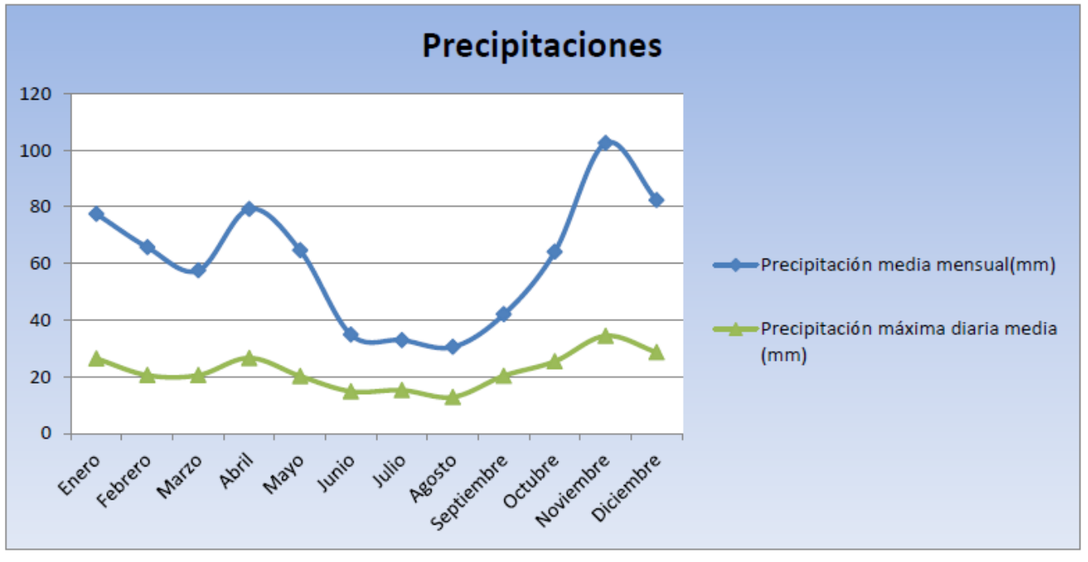
La temperatura media anual sería de 13.2 ºC, siendo la máxima y la mínima media anuales de 18.9 y de 7.4 ºC respectivamente.

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

## 4.3. PRECIPITACIONES

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

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

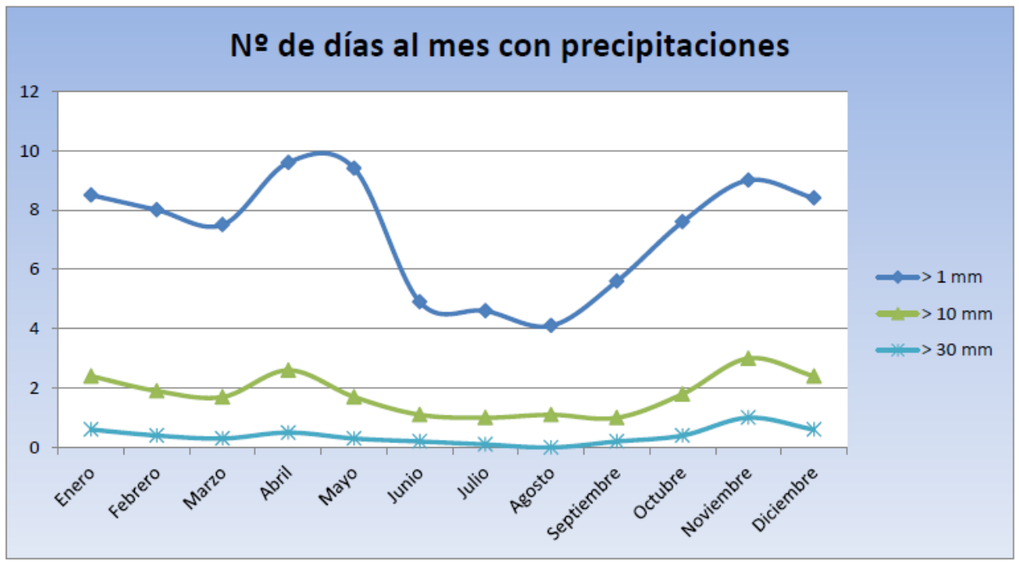



El anterior gráfico refleja una media de la variación de las precipitaciones mensuales a lo largo del año, así como una media del valor de la precipitación máxima diaria que se produce en cada uno de los meses. Estos valores son meramente informativos, ya que el objetivo es obtener una idea general de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

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

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

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




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

# 5. CÁLCULO DE CAUDALES

## 5.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

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

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

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

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

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

Tabla 2.1
Valores de K

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

## 5.2. INTENSIDAD MEDIA DE PRECUPITACIÓN

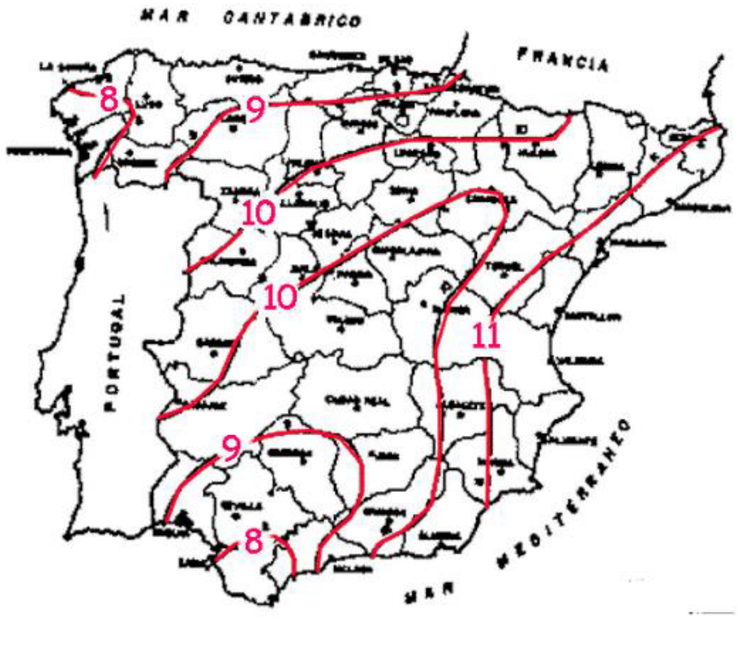
La intensidad media IT (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{It}{Id} = [\frac{I1}{Id}]^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{0.4}}$$

Siendo:

- Id (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a Pd/24.
- Pd (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno, que podrá tomarse de los mapas contenidos en la publicación “Isolíneas de precipitaciones máxima previsibles en un día”, de la Dirección General de Carreteras, o a partir de otras datos sobre lluvias, los cuales deberán proceder preferentemente del Instituto Nacional de Meteorología.
- I1 (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de la razón I1/Id se podrá tomar de la figura 2.2.
- t (h): la duración del intervalo al que se refiere I, que se tomará igual al tiempo de concentración.

FIGURA 2.2
Mapa de isolíneas $I_1/I_d$




## 5.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

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

$$T = 0.3\ X\ (\frac{L}{J^{0.25}})^{0.76}$$

Siendo:

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

## 5.4. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria Pd correspondiente al período de retorno y el umbral de escorrentía P0 a partir del cual se inicia esta.

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

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

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

| Uso de la tierra | Pendiente (%) | Características hidrológicas | Grupo de suelo | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C | D |
| **Barbecho** | ≥3 | R | 15 | 8 | 6 | 4 |
| | | N | 17 | 11 | 8 | 6 |
| | <3 | R/N | 20 | 14 | 11 | 8 |
| **Cultivos en hilera** | ≥3 | R | 23 | 12 | 8 | 6 |
| | | N | 25 | 16 | 11 | 8 |
| | <3 | R/N | 28 | 19 | 14 | 11 |
| **Cereales de invierno** | ≥3 | R | 29 | 17 | 10 | 8 |
| | | N | 32 | 19 | 12 | 10 |
| | <3 | R/N | 34 | 21 | 14 | 12 |
| **Rotacion de cultivos pobre** | ≥3 | R | 26 | 15 | 9 | 6 |
| | | N | 28 | 17 | 11 | 8 |
| | <3 | R/N | 30 | 19 | 13 | 8 |
| **Rotacion de cultivos densos** | >3 | R | 37 | 20 | 12 | 9 |
| | | N | 42 | 23 | 14 | 11 |
| | <3 | R/N | 47 | 25 | 16 | 13 |
| **Praderas** | ≥3 | Pobre | 24 | 14 | 8 | 6 |
| | | Media | 53 | 23 | 14 | 9 |
| | | Buena | - | 33 | 18 | 13 |
| | | Muy buena | - | 41 | 22 | 15 |
| | <3 | Pobre | 58 | 25 | 12 | 7 |
| | | Media | - | 35 | 17 | 10 |
| | | Buena | - | - | 22 | 14 |
| | | Muy buena | - | - | 25 | 16 |
| **Plantaciones regulares aprovechamiento forestal** | ≥3 | Pobre | 62 | 26 | 15 | 10 |
| | | Media | - | 34 | 19 | 14 |
| | | Buena | - | 42 | 22 | 15 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | <3 | Pobre | - | 34 | 25 | 14 |
| | | Media | - | 42 | 8 | 15 |
| | | Buena | - | 50 | 14 | 16 |
| **Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.))** | | Muy clara | 40 | 17 | 8 | 5 |
| | | Clara | 60 | 24 | 14 | 10 |
| | | Media | - | 34 | 22 | 16 |
| | | Espesa | - | 47 | 31 | 23 |
| | | Muy espesa | - | 65 | 43 | 33 |

Notas:

1.-

- N: denota cultivo según las curvas de nivel
- R: denota cultivo según la curva de máxima pendiente

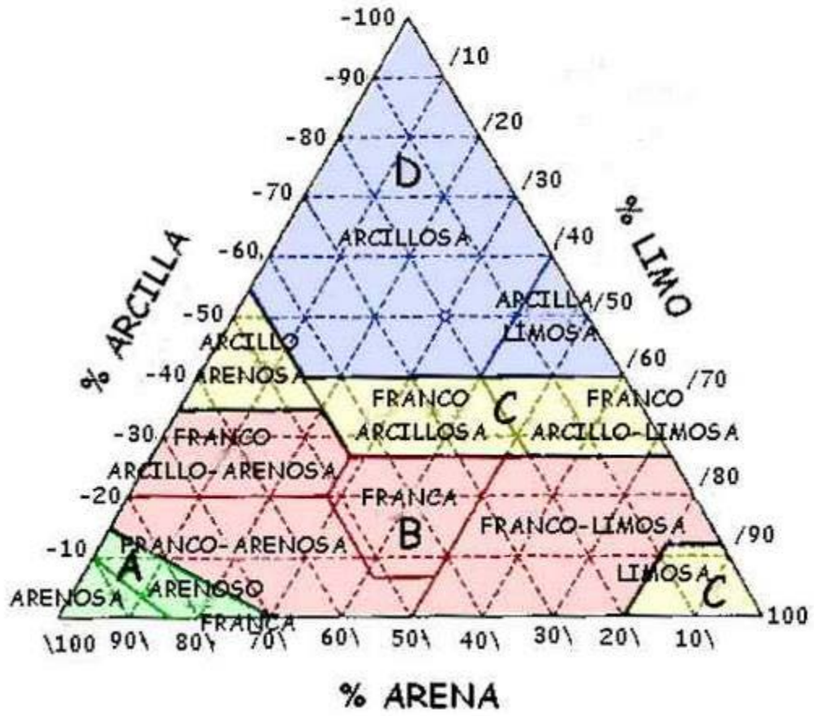
2.- * : denota que esa parte de cuenca debe considerarse inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida

3. -Las zonas abancaladas se incluirán entre las de pendiente menor del 3 por 100

**FIGURA 2.5**
**Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentia**



**FIGURA 2.6**
**Diagrama triangular para determinación de textura**




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

# 6. APLICACIÓN DEL MÉTODO AL PROYECTO

## 6.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se va a aplicar la metodología expuesta en el apartado anterior al proyecto en particular. La zona de estudio posee un relieve difícil, con importantes desniveles e irregularidades.

Ésta orografía contiene diversas cuencas hidrológicas, que recogen el agua procedente de las precipitaciones generando cursos de agua que son transportados de forma natural por el terreno.

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

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

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

## 6.2. CÁLCULO DE VARIABLES

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

### 6.2.1. CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Para proceder al cálculo del umbral de escorrentía (P0), y tal y como viene definido en apartados anteriores, el primer paso es determinar el tipo o grupo de suelo que se presenta en la zona de estudio, mediante el diagrama triangular de texturas.

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

Una vez determinado el tipo de suelo al que pertenecen los materiales existentes, se procede a realizar una estimación inicial del umbral de escorrentía. P0 a su vez depende de otra serie de valores, como el uso de la tierra, la pendiente del terreno o las características hidrológicas.

En relación al uso de la tierra, la zona de estudio presenta masas forestales muy claras, por lo que, teniendo en cuenta que el suelo es tipo B, la estimación inicial del umbral de escorrentía (P0) es de 17 mm.

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

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

### 6.2.2. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

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

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

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

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




Según el mapa, los valores resultantes serían:

- Coeficiente de variación (Cv) = 0,336

- Valor medio de la máxima precipitación diaria anual (P ) = 65 mm

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

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

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

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

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

Tabla 1.2
Mínimos periodos de retorno (años)

| TIPO DE ELEMENTO DE DRENAJE | IMD en la vía afectada (*) | | |
|---|---|---|---|
| | Alta | Media | Baja |
| | 2000 | 500 | |
| Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad | 50 | 25 | |
| Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes | 25 | 10 | (**) |
| Obras de drenaje transversal | 100 | (***) | |

Para el cálculo de las obras de drenaje transversal se utilizará el periodo de retorno de 100 años y para los elementos de drenaje superficial de la plataforma el de 25 años, para estar del lado de la seguridad.

Por lo tanto, se tendrán dos coeficientes de escorrentía C, uno para cada tipo de obra.

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

Interpolando los valores que aparecen en la tabla:

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

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

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

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

4. Realizar el producto del factor de amplificación KT por el valor medio de la máxima precipitación diaria anual obteniendo la precipitación máxima para el periodo de retorno deseado Pd.

# ANEJO Nº6-ESTUDIO DE TRÁFICO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

2. DATOS DE TRÁFICO ..... 2

2.1. ESTACIONES DE AFORO ..... 2

2.2. DATOS DE TRÁFICO ..... 2

3. ANÁLISIS DEL TRÁFICO ..... 2

3.1. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO ..... 2

3.2. CALCULO DE LA IMD EN EL AÑO DE PUESTA EN SERVICIO ..... 2

# 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se procederá al cálculo de intensidad de tráfico en el año de puesta en servicio en el tramo de carretera que es objetivo de este proyecto.

# 2. DATOS DE TRÁFICO

## 2.1. ESTACIONES DE AFORO

Los datos de tráfico se han obtenido de la estación denominada PER6 situada en el tramo de carretera de estudio que pertenece a la Dirección General de Carreteras del Gobierno de Cantabria.

Características de la estación:

- Tipo de estación: Primaria
- Ubicación: CA-185

## 2.2. DATOS DE TRÁFICO

Los datos facilitados por la Dirección General de Tráfico son los siguientes:

| AÑO | IMD | % PESADOS |
|---|---|---|
| 2004 | 3217 | 4 |
| 2005 | 3249 | 4 |
| 2066 | 3298 | 4 |
| 2007 | 3331 | 4 |
| 2008 | 3355 | 4 |
| 2009 | 3358 | 4 |
| 2010 | 3392 | 4 |
| 2011 | 3392 | 4 |
| 2012 | 3293 | 4 |
| 2013 | 3289 | 3,74 |

# 3. ANÁLISIS DEL TRÁFICO

## 3.1. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO

Se estima que el año de puesta en servicio será en 2019, por lo que se considera que será a partir de este año cuando se considere que empieza a transcurrir el periodo de proyecto.

## 3.2. CALCULO DE LA IMD EN EL AÑO DE PUESTA EN SERVICIO

Se ha considerado un modelo de crecimiento exponencial de tipo:

$$IMD_n = IMD_0 * (1+r)^n$$

Donde:

IMDn: Intensidad media diaria en el año horizonte

$IMD_0$: Intensidad media diaria en el año base

r: tasa de crecimiento

n: número de años

Las tasas de crecimiento se han obtenido de la Nota de Servicio 5/2014, basada en la ORDEN FOM 3317/2010 y son las siguientes:

| | TASA DE CRECIMIENTO |
|---|---|
| **2013-2016** | 1,08% |
| **2017 en adelante** | 1,44% |

Aplicando estos valores a los valores de vehículos que se disponen en el año de 2013 se obtiene, considerando un crecimiento exponencial:

Entre hasta el año 2016: $IMD=3289*(1+0,0108)^3=3396$ veh/día

De 2017 hasta el 2019: $IMD=3396*(1+0,0144)^2=3544$ veh/día

| | | Tasa de crecimiento | IMD |
|---|---|---|---|
| **2013-2016** | 3289 | 1,08% | 3396 |
| **2017-2019** | 3396 | 1,44% | 3544 |

# 4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

## 4.1. INTRODUCCIÓN

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

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

Cantabria (con las modificaciones de la Ley de Cantabria 7/2007, del 27 de Diciembre, de Medidas

Fiscales y de Contenido Financiero) prevé tres grandes clases de suelo (Artículo 92):

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

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

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

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

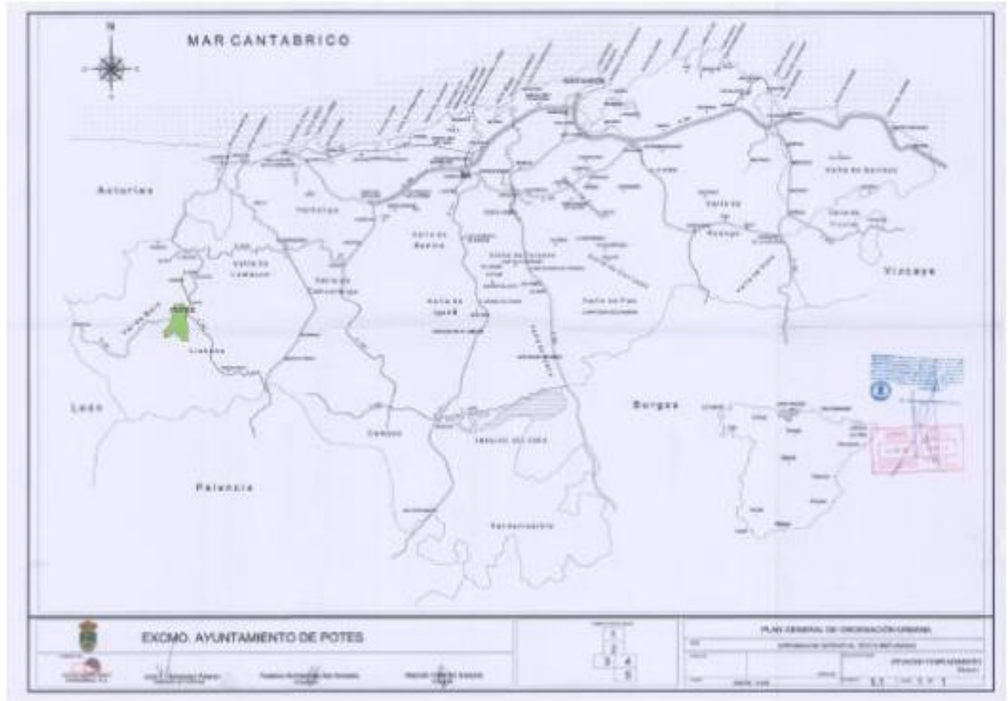
## 4.2. PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA

Así, a continuación se adjunta una tabla en la que se recoge la situación del Planeamiento Urbanísticos Vigente:

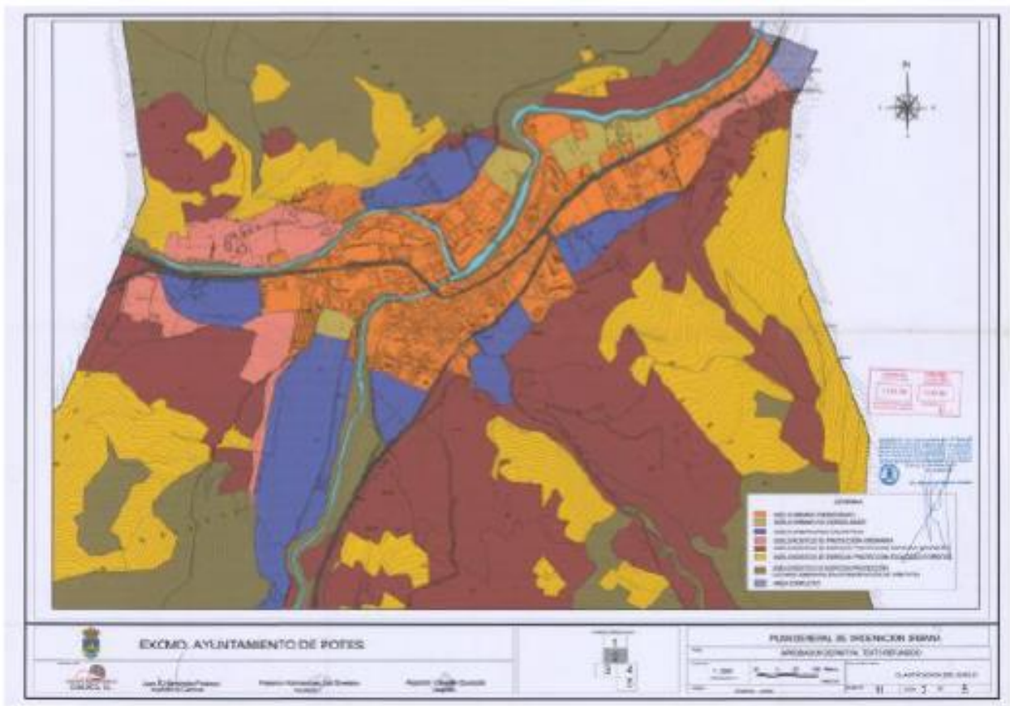
| Situacion del planeamiento Urbanístico Municipal | | | |
|---|---|---|---|
| | Planeamiento | Aprobación | B.O.C. |
| **POTES** | Vigente (P.G.O.U.) | C.R.U. 20/01/05 | 09/05/05 |
| | Aprobación inicial (no existe) | - | - |

## 4.3. PLANOS DE PLANEAMIENTO

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




**SITUACION DE POTES**




**P.G.O.U. DE POTES**

# ANEJO Nº7- ESTUDIO GEOMÉTRICO DEL TRAZADO

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2
2. TRAZADO EN PLANTA ..... 2
3. TRAZADO EN ALZADO ..... 2
4. SECCIÓN TIPO ..... 2
5. ESQUEMA DE EJES EN LAS GLORIETAS ..... 3
6. CÁLCULO TRAZADO EN PLANTA ..... 4
6.1. EJE VARIANTE ..... 4
6.2. GLORIETA 1 ..... 6
6.2.1. CORONA CIRCULAR ..... 6
6.2.2. ACCESOS ..... 6
ACCESO VARIANTE ..... 6
ACCESO EJE 1 ..... 7
ACCESO EJE 2 ..... 8
ACCESO EJE 3 ..... 9
6.3. GLORIETA 2 ..... 10
6.3.1. CORONA CIRCULAR ..... 10
6.3.2. ACCESOS ..... 10
ACCESO VARIANTE ..... 10
ACCESO EJE 4 ..... 11
ACCESO EJE 5 ..... 12
7. PUNTOS SINGULARES EN ALZADO ..... 13
7.1. PUNTOS SINGULARES DEL EJE VARIANTE ..... 13
7.2. GLORIETA 1 ..... 13
7.2.1. ACCESOS ..... 13
VARIANTE ..... 13
ACCESO EJE 1 ..... 14
ACCESO EJE 2 ..... 14
ACCESO EJE 3 ..... 15
7.3. GLORIETA 2 ..... 16
7.3.1. ACCESOS ..... 16
VARIANTE ..... 16
EJE 4 ..... 17
EJE 5 ..... 18

# 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se estudia el trazado en alzado y en planta de la carretera del proyecto. Para ello, se aplica la normativa española vigente de trazado que corresponde a la Norma 3.1-I.C.

# 2. TRAZADO EN PLANTA

El desarrollo en planta obtenido para el trazado diseñado se ha obtenido siguiendo la Instrucción que reúne las normas y especificaciones necesarias para proyectar el trazado de una carretera en España. Dicha norma es la instrucción 3.1-I.C. que engloba todo lo referente al trazado tanto en planta como en alzado del que se hablará en el siguiente apartado.

Para la velocidad de proyecto de 60 km/h y carretera del **grupo 3** se obtiene el radio mínimo para las curvas de 130 m. y el peralte máximo del 7%.

El tipo de curva de transición elegido entre los tramos rectos y los arcos circulares es la clotoide. La clotoide se caracteriza por 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 para las clotoides de diseño viene fijado por la norma, impuesto por 3 criterios. Estos criterios son:

- Variación del peralte transversal: la longitud de la curva de transición, clotoide, deberá tener un valor mínimo para que la transición del peralte transversal pueda realizarse de forma cómoda y segura para la conducción.
- Variación de la aceleración centrífuga: este criterio pretende dar un valor mínimo a la curva de transición para que las aceleraciones centrífugas sufridas por los usuarios de la carretera sean aceptables desde el punto de vista de la comodidad y la seguridad.
- Percepción visual: por último el criterio que se basa en el aspecto estético del trazado para evitar efectos extraños durante la conducción o zonas de poca visibilidad. Para cumplir este criterio la norma indica 2 fórmulas. Este parámetro aportará una mayor suavidad al trazado y no introduce ningún tipo de complicación adicional.

# 3. TRAZADO EN ALZADO

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

En la norma se indican unos valores mínimos para la velocidad de proyecto de 60 km/h de:

- Acuerdos cóncavos: Kv=1374
- Acuerdos convexos: Kv= 1085

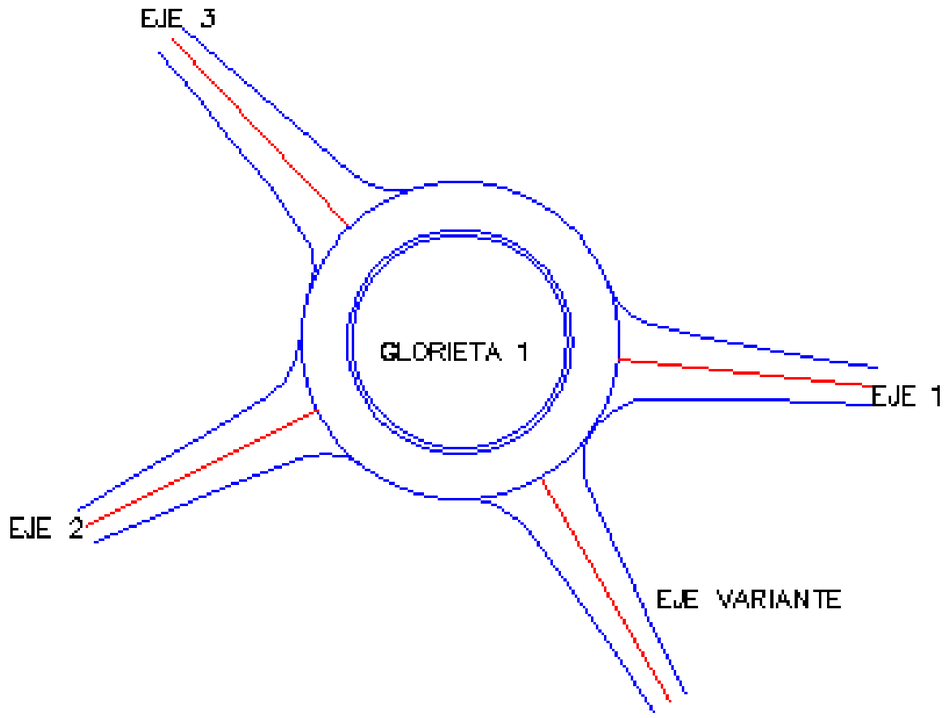
En cuanto a las inclinaciones de la rasante, se ha tomado como mínimo el 0,5 % (a fin de evacuar correctamente el agua de escorrentía) y como máximo el 8%, aunque no se alcanza en ningún punto del trazado, siendo el máximo de 8,64%

# 4. SECCIÓN TIPO

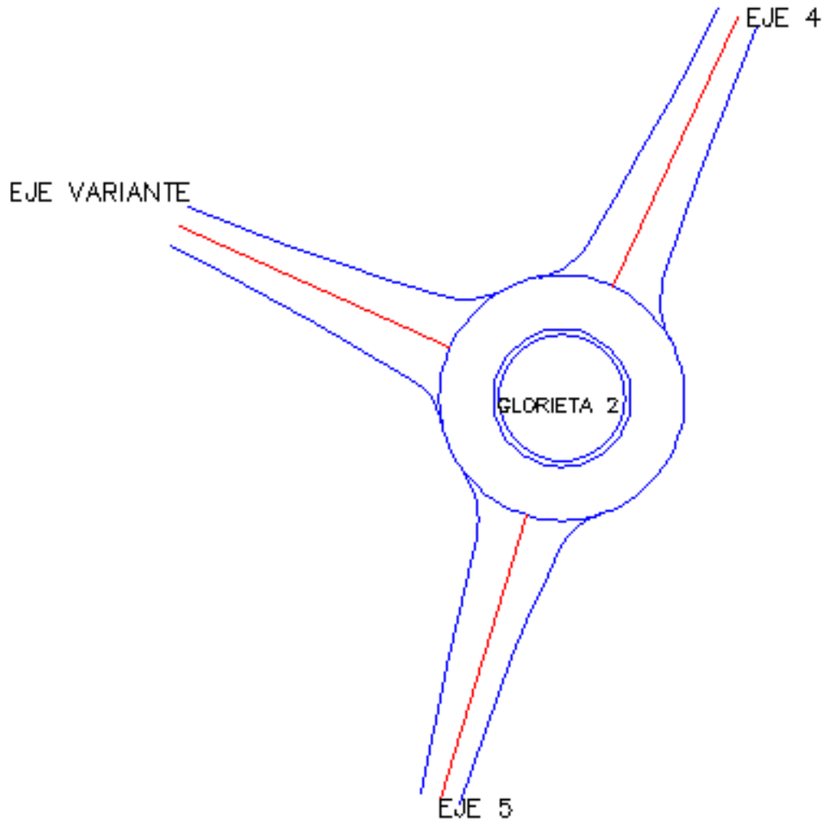
La sección tipo considerada para el tronco se obtiene según la tabla 7.1 de la Norma 3.1 de trazado, definiendo la siguiente sección transversal:

- Calzada única de doble sentido de circulación.
- Calzada: 2 carriles de 3,50 m cada uno.
- Arcenes: arcén de 1,00 m a ambos lados.
- Cunetas: siempre cuneta asimétrica revestida de hormigón, de 1,5 m de anchura (0,9+0,6) y 0,3 m. de profundidad.

## 5. ESQUEMA DE EJES EN LAS GLORIETAS




*Esquena de ejes en la glorieta 1*




*Esquema de ejes en la glorieta 2*

# 6. CÁLCULO TRAZADO EN PLANTA

## 6.1. EJE VARIANTE

RECTA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud | 76.382 | Rumbo: | S 30° 15' 05.1566" E |

CLOTOIDE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud: | 20.000 | L Tan: | 13.337 |
| Radio: | 130.000 | S Tan: | 6.670 |
| Theta: | 04° 24' 26.5236" | P: | 0.128 |
| X: | 19.988 | K: | 9.998 |
| Y: | 0.513 | A: | 50.990 |
| Cuerda | 19.995 | Rumbo: | S 31° 43' 13.7328" E |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 47° 52' 13.8255" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio | 130.000 | | |
| Longitud: | 108.615 | Tangente: | 57.704 |
| Mid-Ord: | 11.179 | External: | 12.231 |
| Cuerda: | 105.483 | Rumbo: | S 58° 35' 38.5929" E |

CLOTOIDE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud: | 20.000 | L Tan: | 13.337 |
| Radio: | 130.000 | S Tan: | 6.670 |
| Theta: | 04° 24' 26.5236" | P: | 0.128 |
| X: | 19.988 | K: | 9.998 |
| Y: | 0.513 | A: | 50.990 |
| Cuerda: | 19.995 | Rumbo: | S 85° 28' 03.4530" E |

RECTA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud: | 50.409 | Rumbo: | S 86° 56' 12.0292" E |

CLOTOIDE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud: | 50.000 | L Tan: | 33.398 |
| Radio: | 130.000 | S Tan: | 16.726 |
| Theta: | 11° 01' 06.3089" | P: | 0.800 |
| X: | 49.815 | K: | 24.969 |
| Y: | 3.197 | A: | 80.623 |
| Cuerda: | 49.918 | Rumbo: | S 83° 15' 54.0695" E |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 66° 43' 41.2299" | Tipo: | DERECHA |
| Radio | 130.000 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud | 151.401 | Tangente | 85.602 |
| Mid-Ord: | 21.425 | External: | 25.653 |
| Cuerda | 142.989 | Rumbo: | S 42° 33' 15.1054" E |

CLOTOIDE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud: | 100.000 | L Tan: | 67.191 |
| Radio: | 130.000 | S Tan: | 33.810 |
| Theta: | 22° 02' 12.6178" | P: | 3.188 |
| X: | 98.531 | K: | 49.754 |
| Y: | 12.686 | A: | 114.018 |
| Rumbo: | 99.344 | Cuerva | S 05° 30' 37.1569" W |

RECTA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud: | 182.292 | Rumbo | S 12° 50' 48.1274" W |

CLOTOIDE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud: | 20.000 | L Tan: | 13.337 |
| Radio: | 130.000 | S Tan: | 6.670 |
| Theta: | 04° 24' 26.5236" | P: | 0.128 |
| X: | 19.988 | K: | 9.998 |
| Y: | 0.513 | A: | 50.990 |

clo

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cuerda: | 19.995 | Rumbo | S 11° 22' 39.5511" W |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 69° 55' 12.7464" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio: | 130.000 | | |
| Longitud | 158.644 | Tangente: | 90.892 |
| Mid-Ord: | 23.458 | External: | 28.623 |
| Cuerda: | 148.982 | Rumbo | S 26° 31' 14.7694" E |

CLOTOIDE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud: | 20.000 | L Tan: | 13.337 |
| Radio: | 130.000 | S Tan: | 6.670 |
| Theta: | 04° 24' 26.5236" | P: | 0.128 |
| X: | 19.988 | K: | 9.998 |
| Y: | 0.513 | A: | 50.990 |
| Cuerda: | 19.995 | Rumbo | S 64° 25' 09.0899" E |

RECTA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud | 77.699 | Rumbo: | S 65° 53' 17.6661" E |

## 6.2. GLORIETA 1

### 6.2.1. CORONA CIRCULAR

Radio exterior: 30.5

Radio interior: 21.5

### 6.2.2. ACCESOS

## ACCESO VARIANTE

**EJE**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Length: | 49.498 | Course: | S 16° 48' 49.5856" W |

**BORDE DERECHO**

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 04° 59' 32.6889" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 506.946 | | |
| Longitud | 44.172 | Tangente: | 22.100 |
| Mid-Ord: | 0.481 | External: | 0.481 |
| Cuerda | 44.158 | Rumbo | N 25° 22' 20.8569" W |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 55° 26' 00.8984" | Tipo | DERECHA |
| Radio | 11.500 | | |
| Longitud | 11.126 | Tangente: | 6.042 |
| Mid-Ord: | 1.320 | External: | 1.491 |
| Cuerda | 10.697 | Rumbo | N 05° 41' 00.9340" E |

**BORDE IZQUIERDO**

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 04° 25' 29.8038" | Tipo | IZQUIERDA |
| Radio | 552.985 | | |
| Longitud | 42.707 | Tangente: | 21.364 |
| Mid-Ord: | 0.412 | External: | 0.413 |
| Cuerda | 42.696 | Rumbo | N 35° 13' 07.8075" W |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 53° 20' 01.9464" | Tipo | IZQUIERDA |
| Radio | 14.500 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud | 13.497 | Tangente: | 7.282 |
| Mid-Ord: | 1.542 | External: | 1.726 |
| Cuerda | 13.015 | Rumbo | N 64° 58' 12.4508" W |

**ACCESO EJE 1**

**EJE**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud: | 49.500 | Rumbo | S 63° 45' 18.5191" W |

## BORDE DERECHO

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 04° 00' 56.3340" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 625.906 | | |
| Longitud: | 43.867 | Tangente: | 21.943 |
| Mid-Ord: | 0.384 | External: | 0.385 |
| Cuerda: | 43.858 | Rumbo | N 68° 18' 23.6949" E |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 56° 37' 59.7342" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 11.500 | | |
| Longitud: | 11.367 | Tangente: | 6.196 |
| Mid-Ord: | 1.376 | External: | 1.563 |
| Cuerda | 10.910 | Rumbo: | S 80° 31' 12.5701" E |

## BORDE IZQUIERDO

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 03° 59' 13.0735" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio: | 609.257 | | |
| Longitud: | 42.396 | Tangente: | 21.206 |
| Mid-Ord: | 0.369 | External: | 0.369 |
| Cuerda: | 42.387 | Rumbo | N 59° 07' 47.4830" E |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 54° 15' 38.3044" | Tipo: | LEFT |
| Radio: | 14.500 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Longitud: | 13.732 | Tangente: | 7.430 | Radio: | 11.500 | | |
| Mid-Ord: | 1.595 | External: | 1.793 | Longitud: | 11.097 | Tangente: | 6.023 |
| Cuerda: | 13.224 | Rumbo: | N 29° 07' 40.1051" E | Mid-Ord: | 1.313 | External: | 1.482 |
| | | | | Cuerda: | 10.671 | Rumbo: | S 07° 41' 59.7112" E |

## ACCESO EJE 2

**EJE**

Longitud: 49.500 Rumbo N 43° 43' 09.0117" W

**BORDE DERECHO**

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 05° 05' 47.1591" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 496.872 | | |
| Longitud: | 44.197 | Tangente: | 22.113 |
| Mid-Ord: | 0.491 | External: | 0.492 |
| Cuerda: | 44.182 | Rumbo | S 38° 47' 02.0516" E |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 55° 17' 08.2644" | Tipo: | DERECHA |

**BORDE IZQUIERDO**

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 04° 10' 43.1064" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio | 585.168 | | |
| Longitud: | 42.677 | Tangente: | 21.348 |
| Mid-Ord: | 0.389 | External: | 0.389 |
| Cuerda: | 42.667 | Rumbo: | S 48° 39' 55.6972" E |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 53° 28' 56.2143" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio: | 14.500 | | |
| Longitud: | 13.535 | Tangente: | 7.306 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mid-Ord: | 1.551 | External: | 1.737 | Cuerda: | 10.723 | Rumbo: | N 47° 51' 24.7656" W |
| Cuerda | 13.049 | Rumbo | S 78° 21' 12.2789" E | | | | |

## ACCESO EJE 3

**EJE**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Length: | 49.463 | Rumbo: | S 83° 43' 15.2557" E |

**BORDE DERECHO**

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 04° 40' 28.5050" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 540.735 | | |
| Longitud: | 44.117 | Tangente: | 22.071 |
| Mid-Ord: | 0.450 | External: | 0.450 |
| Cuerda: | 44.105 | Rumbo | N 78° 49' 56.3684" W |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 55° 34' 32.0994" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 11.500 | | |
| Longitud: | 11.155 | Tangente: | 6.060 |
| Mid-Ord: | 1.326 | External: | 1.499 |

**BORDE IZQUIERDO**

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 04° 42' 48.0815" | Tipo: | IZQUIERDA |
| RadiO: | 519.495 | | |
| Longitud: | 42.736 | Tangente: | 21.380 |
| Mid-Ord: | 0.439 | External: | 0.440 |
| Cuerda: | 42.723 | Rumbo: | N 88° 41' 16.5746" W |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 53° 11' 26.0991" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio: | 14.500 | | |
| Lontigud | 13.461 | Tangente: | 7.260 |
| Mid-Ord: | 1.534 | External: | 1.716 |
| Cuerda: | 12.983 | Rumbo: | S 61° 29' 19.5265" W |

## 6.3. GLORIETA 2

### 6.3.1. CORONA CIRCULAR

Radio exterior: 20.5

Radio interior: 10.50

### 6.3.2. ACCESOS

## ACCESO VARIANTE

**EJE**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Length: | 49.502 | Course: | S 30° 15' 17.8466" E |

**BORDE DERECHO**

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 04° 59' 32.6889" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 506.946 | | |
| Longitud: | 44.172 | Tangente: | 22.100 |
| Mid-Ord: | 0.481 | External: | 0.481 |
| Cuerda: | 44.158 | Rumbo: | N 25° 22' 20.8569" W |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 55° 26' 00.8984" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 11.500 | | |
| Longitud | 11.126 | Tangente: | 6.042 |
| Mid-Ord: | 1.320 | External: | 1.491 |
| Cuerda: | 10.697 | Rumbo | N 05° 41' 00.9340" E |

**BORDE IZQUIERDO**

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 04° 25' 29.8038" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio | 552.985 | | |
| Lontigud: | 42.707 | Tangente: | 21.364 |
| Mid-Ord: | 0.412 | External: | 0.413 |
| Cuerda | 42.696 | Rumbo | N 35° 13' 07.8075" W |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 53° 20' 01.9464" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio: | 14.500 | | |
| Longitud | 13.497 | Tangente: | 7.282 |
| Mid-Ord: | 1.542 | External: | 1.726 |
| Cuerda: | 13.015 | Rumbo | N 64° 58' 12.4508" W |

## ACCESO EJE 4

### EJE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Length: | 49.498 | Course: | S 16° 48' 49.5856" W |

### BORDE DERECHO

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 08° 10' 37.1473" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 319.532 | | |
| Longitud: | 45.602 | Tangente: | 22.840 |
| Mid-Ord: | 0.813 | External: | 0.815 |
| Cuerda | 45.563 | Rumbo | N 21° 11' 36.9482" E |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 45° 57' 39.4483" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 11.500 | | |
| Longitud: | 9.225 | Tangente: | 4.877 |
| Mid-Ord: | 0.913 | External: | 0.991 |
| Cuerda: | 8.980 | Rumbo: | N 49° 04' 46.4468" E |

### BORDE IZQUIERDO

CIRCULAR CURVA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 00° 30' 12.3402" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio: | 4991.980 | | |
| Longitud | 43.862 | Tangente: | 21.931 |
| Mid-Ord: | 0.048 | External: | 0.048 |
| Cuerda | 43.862 | Rumbo: | N 12° 22' 00.0116" E |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 47° 12' 24.1101" | Tipo | IZQUIERDA |
| Radio: | 14.500 | | |
| Longitud: | 11.947 | Tangente: | 6.336 |
| Mid-Ord: | 1.213 | External: | 1.324 |
| Cuerda | 11.612 | Rumbo | N 11° 50' 01.5774" W |

## ACCESO EJE 5

### EJE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud | 49.500 | Rumbo | N 24° 48' 55.6153" E |

### BORDE DERECHO

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 03° 46' 30.9644" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 688.046 | | |
| Longitud: | 45.336 | Tangente: | 22.676 |
| Mid-Ord: | 0.373 | External: | 0.374 |
| Cuerda: | 45.328 | Rumbo: | S 29° 09' 52.4778" W |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 47° 57' 04.1147" | Tipo: | DERECHA |
| Radio: | 11.500 | | |
| Longitud: | 9.624 | Tangente: | 5.114 |
| Mid-Ord: | 0.992 | External: | 1.086 |
| Cuerda: | 9.346 | Rumbo: | S 55° 50' 56.7413" W |

### BORDE IZQUIERDO

CURVA CIRULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 03° 50' 48.6741" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio: | 658.314 | | |
| Longitud | 44.199 | Tangente: | 22.108 |
| Mid-Ord: | 0.371 | External: | 0.371 |
| Cuerda: | 44.191 | Rumbo: | S 20° 22' 02.5194" W |

CURVA CIRCULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| Delta: | 45° 16' 26.4670" | Tipo: | IZQUIERDA |
| Radio: | 14.500 | | |
| Longitud | 11.458 | Tangente: | 6.047 |
| Mid-Ord: | 1.117 | External: | 1.210 |
| Cuerda: | 11.162 | Rumbo: | S 05° 02' 07.7713" E |

# 7. PUNTOS SINGULARES EN ALZADO

## 7.1. PUNTOS SINGULARES DEL EJE VARIANTE

Intervalo de P.K.: inicio: 0+080.00, fin: 0+965.24

Intervalo de P.K.: inicio: 0+080.00, fin: 0+965.00

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K. de PAV: | 0+195.40 | Elevación: | 311.851m |
| P.K. de VAV: | 0+302.82 | Elevación: | 315.799m |
| P.K. de PTV: | 0+410.25 | Elevación: | 316.459m |
| Punto alto: | 0+410.25 | Elevación: | 316.459m |
| Inclinación de rasante T.E.: | 3.68% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.61% |
| Cambiar: | 3.06% | K: | 70.193m |
| Longitud de curva: | 214.844m | Radio de curva | 7,019.312m |
| Distancia de adelantamiento: | 612.645m | Distancia de parada: | 324.550m |

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K. de PAV: | 0+724.88 | Elevación: | 318.393m |
| P.K. de VAV: | 0+799.88 | Elevación: | 318.854m |
| P.K. de PTV: | 0+874.88 | Elevación: | 319.219m |
| Punto alto: | 0+874.88 | Elevación: | 319.219m |
| Inclinación de rasante T.E.: | 0.61% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.49% |
| Cambiar: | 0.13% | K: | 1,172.873m |
| Longitud de curva: | 150.000m | Radio de curva | 117,287.345m |
| Distancia de adelantamiento: | 12,166.250m | Distancia de parada: | 5,271.417m |

## 7.2. GLORIETA 1

### 7.2.1. ACCESOS

### VARIANTE

**BORDE DERECHO**

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+000.00 | -1.83% | |
| 1.00 | 0+027.91 | 0.00% | 38.000m |

Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K. de PAV: | 0+008.91 | Elevación: | 306.847m |
| P.K. de VAV: | 0+027.91 | Elevación: | 306.500m |
| P.K. de PTV: | 0+046.91 | Elevación: | 306.500m |
| Punto bajo: | 0+046.91 | Elevación: | 306.500m |
| Inclinación de rasante T.E.: | -1.83% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.00% |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Cambiar: | 1.83% | K: | 20.7992135610315 |
| | Longitud de curva: | 38.000m | | |
| | Distancia de iluminación: | 2,880.419m | | |
| 2.00 | 0+055.30 | | | |

## BORDE IZQUIERDO

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+000.00 | -1.83% | |
| 1.00 | 0+027.91 | 0.00% | 38.000m |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo) | | | |
| | P.K. de PAV: | 0+008.91 | Elevación: | 306.847m |
| | P.K. de VAV: | 0+027.91 | Elevación: | 306.500m |
| | P.K. de PTV: | 0+046.91 | Elevación: | 306.500m |
| | Punto bajo: | 0+046.91 | Elevación: | 306.500m |
| | Inclinación de rasante T.E.: | -1.83% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.00% |
| | Cambiar: | 1.83% | K: | 20.7992135610315 |
| | Longitud de curva: | 38.000m | | |

| | | |
|---|---|---|
| | Distancia de iluminación: | 2,880.419m |
| 2.00 | 0+055.30 | |

## ACCESO EJE 1

### BORDE DERECHO

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+055.24 | -5.00% | |

### BORDE IZQUIERDO

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+056.13 | -5.00% | |

## ACCESO EJE 2

### BORDE DERECHO

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+033.70 | 0.00% | 41.036m |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo) | | | |
| | P.K. de PAV: | 0+013.18 | Elevación: | 306.465m |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | P.K. de VAV: | 0+033.70 | Elevación: | 306.500m |
| | P.K. de PTV: | 0+054.22 | Elevación: | 306.500m |
| | Punto alto: | 0+054.22 | Elevación: | 306.500m |
| | Inclinación de rasante T.E.: | 0.17% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.00% |
| | Cambiar: | 0.17% | K: | 238.185782523613 |
| | Longitud de curva: | 41.036m | | |
| | Distancia de adelantamiento: | 8,996.027m | Distancia de parada: | 3,877.893m |

| | | |
|---|---|---|
| 1.00 | 0+055.30 | |

**BORDE IZQUIERDO**

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+033.70 | 0.00% | 41.036m |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo) | | | |
| | P.K. de PAV: | 0+013.18 | Elevación: | 306.465m |
| | P.K. de VAV: | 0+033.70 | Elevación: | 306.500m |
| | P.K. de PTV: | 0+054.22 | Elevación: | 306.500m |
| | Punto alto: | 0+054.22 | Elevación: | 306.500m |
| | Inclinación de rasante T.E.: | 0.17% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.00% |
| | Cambiar: | 0.17% | K: | 238.185782523613 |
| | Longitud de curva: | 41.036m | | |
| | Distancia de adelantamiento: | 8,996.027m | Distancia de parada: | 3,877.893m |

| | | |
|---|---|---|
| 1.00 | 0+055.30 | |

## ACCESO EJE 3

**BORDE DERECHO**

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+000.00 | 2.30% | |
| 1.00 | 0+025.64 | 0.58% | 28.681m |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo) | | | |
| | P.K. de PAV: | 0+011.30 | Elevación: | 319.499m |
| | P.K. de VAV: | 0+025.64 | Elevación: | 319.829m |
| | P.K. de PTV: | 0+039.98 | Elevación: | 319.912m |
| | Punto alto: | 0+039.98 | Elevación: | 319.912m |
| | Inclinación de rasante T.E.: | 2.30% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.58% |
| | Cambiar: | 1.71% | K: | 16.7359535005344 |
| | Longitud de curva: | 28.681m | | |

| | | |
|---|---|---|
| | Distancia de adelantamiento: 916.680m Distancia de parada: 402.136m | |
| 2.00 | 0+055.10 | |

**BORDE IZQUIERDO**

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+000.00 | 2.30% | |
| 1.00 | 0+025.64 | 0.58% | 28.681m |

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K. de PAV: | 0+011.30 | Elevación: | 319.499m |
| P.K. de VAV: | 0+025.64 | Elevación: | 319.829m |
| P.K. de PTV: | 0+039.98 | Elevación: | 319.912m |
| Punto alto: | 0+039.98 | Elevación: | 319.912m |
| Inclinación de rasante T.E.: | 2.30% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.58% |
| Cambiar: | 1.71% | K: | 16.7359535005344 |
| Longitud de curva: | 28.681m | | |
| Distancia de adelantamiento: | 916.680m | Distancia de parada: | 402.136m |

| | | |
|---|---|---|
| 2.00 | 0+055.10 | |

## 7.3. GLORIETA 2

### 7.3.1. ACCESOS

**VARIANTE**

**BORDE DERECHO**

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+000.00 | 2.30% | |
| 1.00 | 0+025.64 | 0.58% | 28.681m |

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K. de PAV: | 0+011.30 | Elevación: | 319.499m |
| P.K. de VAV: | 0+025.64 | Elevación: | 319.829m |
| P.K. de PTV: | 0+039.98 | Elevación: | 319.912m |
| Punto alto: | 0+039.98 | Elevación: | 319.912m |
| Inclinación de rasante T.E.: | 2.30% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.58% |
| Cambiar: | 1.71% | K: | 16.7359535005344 |
| Longitud de curva: | 28.681m | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Distancia de adelantamiento: 916.680m | | Distancia de parada: | 402.136m |
| 2.00 | 0+055.10 | | | |

## BORDE IZQUIERDO

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+000.00 | 2.30% | |
| 1.00 | 0+025.64 | 0.58% | 28.681m |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo) | | | |
| | P.K. de PAV: | 0+011.30 | Elevación: | 319.499m |
| | P.K. de VAV: | 0+025.64 | Elevación: | 319.829m |
| | P.K. de PTV: | 0+039.98 | Elevación: | 319.912m |
| | Punto alto: | 0+039.98 | Elevación: | 319.912m |
| | Inclinación de rasante T.E.: | 2.30% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.58% |
| | Cambiar: | 1.71% | K: | 16.7359535005344 |
| | Longitud de curva: | 28.681m | | |
| | Distancia de adelantamiento: 916.680m | | Distancia de parada: | 402.136m |
| 2.00 | 0+055.10 | | | |

## EJE 4

## BORDE DERECHO

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+000.00 | 2.05% | |
| 1.00 | 0+016.31 | 0.00% | 30.997m |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo) | | | |
| | P.K. de PAV: | 0+000.82 | Elevación: | 319.683m |
| | P.K. de VAV: | 0+016.31 | Elevación: | 320.000m |
| | P.K. de PTV: | 0+031.81 | Elevación: | 320.000m |
| | Punto alto: | 0+031.81 | Elevación: | 320.000m |
| | Inclinación de rasante T.E.: | 2.05% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.00% |
| | Cambiar: | 2.05% | K: | 15.1409445629687 |
| | Longitud de curva: | 30.997m | | |
| | Distancia de adelantamiento: 770.830m | | Distancia de parada: | 340.115m |
| 2.00 | 0+054.83 | | | |

**BORDE IZQUIERDO**

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+000.00 | 2.05% | |
| 1.00 | 0+016.31 | 0.00% | 30.997m |

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K. de PAV: | 0+000.82 | Elevación: | 319.683m |
| P.K. de VAV: | 0+016.31 | Elevación: | 320.000m |
| P.K. de PTV: | 0+031.81 | Elevación: | 320.000m |
| Punto alto: | 0+031.81 | Elevación: | 320.000m |
| Inclinación de rasante T.E.: | 2.05% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.00% |
| Cambiar: | 2.05% | K: | 15.1409445629687 |
| Longitud de curva: | 30.997m | | |
| Distancia de adelantamiento: | 770.830m | Distancia de parada: | 340.115m |

| | | |
|---|---|---|
| 2.00 | 0+054.83 | |

**EJE 5**

**BORDE DERECHO**

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+033.70 | 0.00% | 41.036m |

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K. de PAV: | 0+013.18 | Elevación: | 306.465m |
| P.K. de VAV: | 0+033.70 | Elevación: | 306.500m |
| P.K. de PTV: | 0+054.22 | Elevación: | 306.500m |
| Punto alto: | 0+054.22 | Elevación: | 306.500m |
| Inclinación de rasante T.E.: | 0.17% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.00% |
| Cambiar: | 0.17% | K: | 238.185782523613 |
| Longitud de curva: | 41.036m | | |
| Distancia de adelantamiento: | 8,996.027m | Distancia de parada: | 3,877.893m |

| | | |
|---|---|---|
| 1.00 | 0+055.30 | |

**BORDE IZQUIERDO**

| VAV | P.K. | Inclinación de rasante T.S. | Longitud de curva |
|---|---|---|---|
| 0.00 | 0+033.70 | 0.00% | 41.036m |

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

| | | | |
|---|---|---|---|
| P.K. de PAV: | 0+013.18 | Elevación: | 306.465m |
| P.K. de VAV: | 0+033.70 | Elevación: | 306.500m |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | P.K. de PTV: | 0+054.22 | Elevación: | 306.500m |
| | Punto alto: | 0+054.22 | Elevación: | 306.500m |
| | Inclinación de rasante T.E.: | 0.17% | Inclinación de rasante T.S.: | 0.00% |
| | Cambiar: | 0.17% | K: | 238.185782523613 |
| | Longitud de curva: | 41.036m | | |
| | Distancia de adelantamiento: | 8,996.027m | Distancia de parada: | 3,877.893m |
| 1.00 | 0+055.30 | | | |

# ANEJO Nº8-MOVIMIENTO DE TIERRAS

# TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

2. SECCION TRANSVERSAL ..... 2

2.1. SECCIÓN RECTA ..... 2

2.2. SECCIÓN CURVA ..... 2

3. TERRAPLEN ..... 2

4. DESMONTE ..... 2

5. MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 3

5.1. EJE VARIANTE ..... 3

5.2. GLORIETAS ..... 4

6. RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 5

7. DIAGRAMA DE MASAS ..... 5

# 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se van a fijar los parámetros que permiten definir las explanaciones a realizar para la ejecución de la plataforma, como son la sección transversal tipo y los taludes a adoptar en desmontes y terraplenes.

Para llevar a cabo estas tareas será necesario realizar un movimiento de tierras, ajustando lo máximo posible la rasante al terreno sin dejar de cumplir las especificaciones de acuerdos en alzado, pendientes máximas y condiciones de visibilidad. Así mismo, se intenta compensar el volumen de terreno a excavar en desmonte con el necesario para la realización de los terraplenes, es decir, se intenta conseguir un diagrama de masas compensado.

El material que no se utilice tanto para la construcción de los terraplenes como de la explanada será llevado a vertedero o a acopio en caso de ser material adecuado que nos sobre de la compensación.

Se tiene la necesidad de acudir a préstamos para la realización de la carretera, porque aunque se aprovechara todo el material de desmonte seguirá siendo necesaria una gran aportación. Previamente se habrá realizado un primer despeje y desbroce del terreno afectado por la explanada que consistirá en la eliminación de una capa de terreno de unos 20cm de espesor. Este terreno de cobertura vegetal se utilizará más tarde para la cubrición de los taludes de los terraplenes, facilitando de esta forma el crecimiento de especies herbáceas autóctonas y ayudando a evitar la erosión.

# 2. SECCION TRANSVERSAL

## 2.1. SECCIÓN RECTA

La sección transversal está formada por una plataforma de 8 metros de espesor compuesta por dos carriles de 3.5 metros de ancho y arcenes de 1 metros. A esto habrá que añadir la disposición de las cunetas.

Las pendientes transversales a disponer en las capas de firme y en la explanada, que permitan evacuar las aguas superficiales y de infiltración caídas sobre la plataforma, serán constantes del 2% para facilitar la construcción.

## 2.2. SECCIÓN CURVA

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.

# 3. TERRAPLEN

Los rellenos compactados para la construcción de terraplenes se realizan utilizando materiales de la propia traza.

Para la realización de los terraplenes se adoptarán unos taludes 3(H):2(V), con lo que se obtiene un volumen de terraplén para el conjunto del tramo de 74023.37 m3.

# 4. DESMONTE

Se realizaran taludes 1(H):1(V) y se emplearan métodos de estabilización de taludes a fin de garantizarla mediante mallas u otros métodos para evitar la erosión delos materiales aluviales.

El volumen de desmonte a realizar es 85460.4 m3

# 5. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se adjunta una tabla con los volúmenes de desmonte y terraplén, así como el diagrama de compensación de tierras.

## 5.1. EJE VARIANTE

P.K. INICIAL: 0+080

| P.K. | Volumen de desmonte (metros cúbicos) | Volumen de terraplén (metros cúbicos) | Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos) | Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos) |
|---|---|---|---|---|
| 0+080.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0+100.000 | 1824.98 | 0.00 | 1824.98 | 0.00 |
| 0+120.000 | 3754.07 | 0.00 | 5579.05 | 0.00 |
| 0+140.000 | 3831.75 | 0.00 | 9410.80 | 0.00 |
| 0+160.000 | 3812.05 | 0.00 | 13222.85 | 0.00 |
| 0+180.000 | 3997.71 | 0.00 | 17220.56 | 0.00 |
| 0+200.000 | 4706.90 | 0.00 | 21927.46 | 0.00 |
| 0+220.000 | 5390.60 | 0.00 | 27318.06 | 0.00 |
| 0+240.000 | 5341.96 | 0.00 | 32660.02 | 0.00 |
| 0+260.000 | 4694.19 | 0.00 | 37354.21 | 0.00 |
| 0+280.000 | 3445.38 | 0.91 | 40799.60 | 0.91 |
| 0+300.000 | 2073.89 | 106.93 | 42873.49 | 107.84 |
| 0+320.000 | 988.61 | 217.66 | 43862.10 | 325.50 |
| 0+340.000 | 467.22 | 233.47 | 44329.32 | 558.97 |
| 0+360.000 | 384.30 | 217.21 | 44713.62 | 776.19 |
| 0+380.000 | 542.18 | 99.22 | 45255.81 | 875.41 |
| 0+400.000 | 1141.31 | 4.45 | 46397.12 | 879.85 |
| 0+420.000 | 2259.34 | 0.00 | 48656.46 | 879.85 |
| 0+440.000 | 3382.97 | 0.00 | 52039.44 | 879.85 |
| 0+460.000 | 3655.10 | 0.00 | 55694.54 | 879.85 |
| 0+480.000 | 2306.12 | 154.18 | 58000.66 | 1034.04 |
| 0+500.000 | 602.86 | 771.60 | 58603.52 | 1805.63 |
| 0+520.000 | 32.53 | 1354.68 | 58636.05 | 3160.31 |
| 0+540.000 | 0.00 | 1597.48 | 58636.05 | 4757.79 |
| 0+560.000 | 0.00 | 1750.49 | 58636.05 | 6508.29 |
| 0+580.000 | 0.00 | 1822.76 | 58636.05 | 8331.05 |
| 0+600.000 | 0.00 | 1906.28 | 58636.05 | 10237.33 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0+620.000 | 0.00 | 1988.57 | 58636.05 | 12225.90 |
| 0+640.000 | 0.00 | 2114.54 | 58636.05 | 14340.45 |
| 0+660.000 | 0.00 | 2322.20 | 58636.05 | 16662.65 |
| 0+680.000 | 0.00 | 2573.11 | 58636.05 | 19235.76 |
| 0+700.000 | 0.00 | 2696.29 | 58636.05 | 21932.05 |
| 0+720.000 | 0.00 | 2537.18 | 58636.05 | 24469.24 |
| 0+740.000 | 0.00 | 1992.70 | 58636.05 | 26461.93 |
| 0+760.000 | 0.00 | 1192.91 | 58636.05 | 27654.84 |
| 0+780.000 | 104.19 | 466.37 | 58740.24 | 28121.21 |
| 0+800.000 | 296.22 | 116.74 | 59036.46 | 28237.95 |
| 0+820.000 | 203.12 | 304.14 | 59239.59 | 28542.09 |
| 0+840.000 | 13.65 | 1053.60 | 59253.24 | 29595.69 |
| 0+860.000 | 0.00 | 2018.36 | 59253.24 | 31614.05 |
| 0+880.000 | 0.00 | 2945.60 | 59253.24 | 34559.65 |
| 0+900.000 | 0.00 | 4018.59 | 59253.24 | 38578.24 |
| 0+920.000 | 0.00 | 5380.89 | 59253.24 | 43959.13 |
| 0+940.000 | 0.00 | 4438.53 | 59253.24 | 48397.67 |
| 0+960.000 | 0.00 | 3367.61 | 59253.24 | 51765.28 |
| 0+980.000 | 0.00 | 2004.83 | 59253.24 | 53770.10 |
| 1+000.000 | 0.00 | 0.00 | 59253.24 | 53770.10 |
| 1+020.000 | 0.00 | 0.00 | 59253.24 | 53770.10 |

## 5.2. GLORIETAS

| GLORIETA | DESMONTE (m3) | TERRAPLEN (m3) |
|---|---|---|
| **GLORIETA 1** | 11373.71 | 9625.10 |
| **GLORIETA 2** | 14833.45 | 10628.17 |

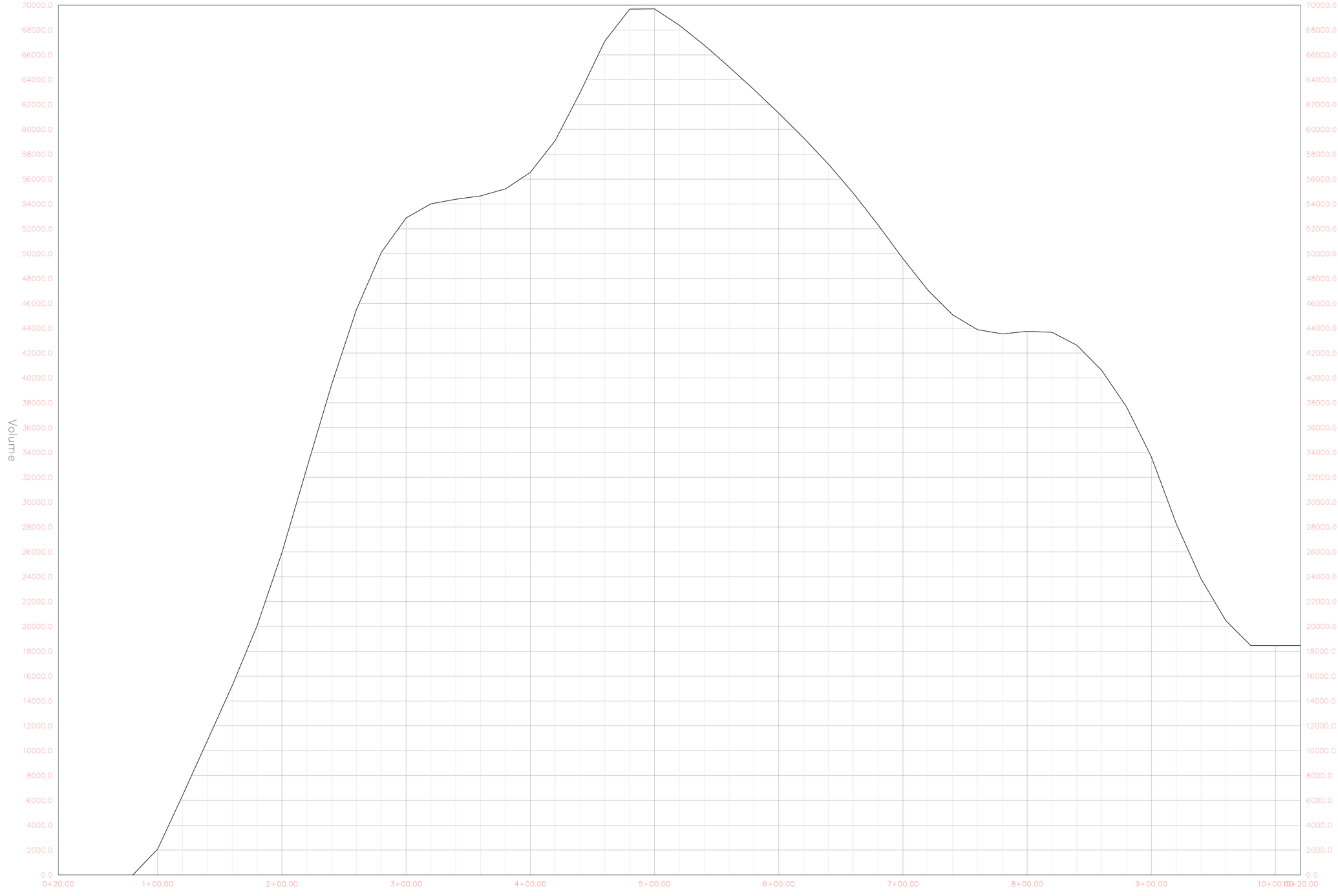
## 6. RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

| TERRAPLEN (m3) | 74023.37 |
|---|---|
| **DESMONTE (m3)** | 85460.4 |

## 7. DIAGRAMA DE MASAS

A continuación se muestra el diagrama de masas del eje de la variante:

Diagrama de masas EJE_variante




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto de variates oeste de CA-185 por Potes | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Diagrama | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

# ANEJO Nº9-DRENAJE

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 3

2. CÁLCULO DE CAUDALES ..... 3

2.1. PLUVIOMETRÍA ..... 3

3. DRENAJE LONGITUDINAL ..... 4

3.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES EN EL TRONCO DE LA CARRETERA ..... 5

4. DRENAJE TRANSVERSAL ..... 6

4.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO ..... 6

4.2. DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE DRENAJE ..... 6

# 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se dimensionarán las obras de drenaje longitudinal y transversal aplicando la Instrucción de drenaje vigente, es decir la norma 5.2. I.C. de drenaje superficial en carreteras para dimensionar la variante.

En lo que se refiere al drenaje longitudinal, han de construirse cunetas de pie de desmonte. En consecuencia, se realiza un cálculo de la capacidad de las cunetas a construir y los caudales máximos previsibles, según la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial", con un periodo de retorno de 10 años, que corresponde a una IMD entre 2000 y 500.

En lo que se refiere al drenaje transversal, se distinguen 3 cuencas, en su mayoría de menos de 1 km² de superficie, que son atravesadas o afectadas de algún otro modo por la traza; se salvan mediante caños de hormigón armado, comprobándose que su capacidad hidráulica es suficiente para evacuar los caudales de avenida. El periodo de retorno considerado en el cálculo de los caudales de avenida para el drenaje transversal es en todos los casos de 100 años, según lo prescrito por la Confederación Hidrográfica del Norte.

# 2. CÁLCULO DE CAUDALES

**- Metodología de cálculo**

La metodología seguida es la normalmente utilizada en este tipo de proyectos, tal como figura en la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial".

A partir de las características fisiográficas de las cuencas parciales y de la intensidad máxima de precipitación previsible para el periodo de retorno indicado y para una duración igual al tiempo de concentración de dichas cuencas, se calcula el caudal por medio de la fórmula:

$$Q = \frac{C\ x\ I\ x\ A}{3}$$

**- Características de las cuencas**

Las variables que van a intervenir y los valores adoptados o calculados son los siguientes:

C : Coeficiente de escorrentía, calculado de acuerdo con la Instrucción.

A : Superficie de la cuenca en km², obtenida a partir de la cartografía existente a escala 1:5.000 según el tamaño de la cuenca.

También se ha calculado la longitud del cauce principal (L) y el desnivel (H) entre la cabecera de la cuenca y el punto de desagüe, necesarios para calcular el tiempo de concentración según la fórmula del apartado 2.4 de la Instrucción.

Para calcular el coeficiente de escorrentía de los diferentes tipos de terrenos se empleará el método del apartado 2.5 de la Instrucción.

**- Precipitaciones máximas diarias**

Los valores de la intensidad de lluvia que intervienen en los cálculos son los correspondientes a la intensidad media de la precipitación horaria máxima ( Ih ), que suele considerarse como un porcentaje de la precipitación máxima diaria para el periodo de retorno considerado.

Por tanto, el dato básico es la intensidad media máxima que es de 100mm.

## 2.1. PLUVIOMETRÍA

**- Datos de partida**

Para el dimensionamiento de los elementos de drenaje de la carretera es necesario obtener los caudales máximos previsibles en un periodo determinado. Usualmente, el dato de partida para obtener los caudales máximos es la precipitación diaria máxima.

Para obtenerla se emplea el “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular” del Ministerio de Fomento. En esta publicación figuran las isolíneas de la máxima precipitación diaria anual y del coeficiente de variación Cv que permite obtener la

precipitación diaria máxima para el periodo deseado, entrando en la tabla de dicha publicación.

Del mapa de isolíneas I1/Id (figura 2.2 de la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" de Julio de 1990) se deduce que la intensidad horaria máxima en la zona estudiada es 9 veces la intensidad media de la precipitación diaria máxima (Id = Pd/24). Este valor se aplicará posteriormente en los cálculos de caudales máximos.

Para obtener los valores de la intensidad máxima correspondiente a aguaceros de menor duración, aplicaremos la fórmula que se incluye en la Instrucción, que nos da la intensidad máxima en mm/h para un aguacero de duración **t** minutos, partiendo de la intensidad media máxima en un día.

El tiempo de concentración **tc** , en horas, se calcula por la fórmula de la Instrucción:

$$Tc = 0.3x(\frac{L}{J^{1/4}})^{0.76}$$

Siendo:

- L, longitud máxima del curso de agua (en km)
- J, pendiente media (en m/m)

Esta fórmula, sin embargo, solamente será válida en cuencas donde la mayor parte del recorrido se realice por cauces definidos como es nuestro caso de estudio. Si predomina el flujo difuso, se tomará un tiempo mínimo de 5 minutos en cuencas pequeñas, o bien se empleará el ábaco de la figura 2.3 de la Instrucción citada.

## 3. DRENAJE LONGITUDINAL

Todos los cálculos hidráulicos se realizan según la citada Instrucción 5.2 I.C. "Drenaje superficial"

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

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

Tabla 2.2
Clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía

El drenaje longitudinal debe recoger el agua que cae sobre la plataforma y sus márgenes, conduciéndola hasta los elementos de drenaje transversal.

Se obtiene un umbral de escorrentía de 1mm para el pavimento y 4 mm para el desmonte:

Por lo que, empleando las precipitaciones máximas diarias obtenidas en el Anejo Nº5, se obtiene el coeficiente de escorrentía:

C pavimento= 0.875

Cdesmonte = 0.986

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

$$Tc(desmonte)= 0.3 \times \left(\frac{\frac{20}{1000}}{0.02^{\frac{1}{4}}}\right)^{0.76} = 0.0134 \text{ h}$$

$$Tc(pavimento) = 0.3x\left(\frac{\frac{9}{1000}}{7^{\frac{1}{4}}}\right)^{0.76}=0.0138$$

El caso más desfavorable será cuando la cuneta recoja tanto el desmonte como todo el agua del pavimento debido a la existencia de una curva, con un peralte del 7%. Las arquetas serán colocadas cada 50 metros, por lo que, con un área de desmonte media de 100 m2 sale

| | Tc (h) | Id (mm/h) | A (km2) | Q (m3/s) |
|---|---|---|---|---|
| **DESMONTE** | 0.0134 | 221.60 | 0.0001 | 0.00646 |
| **PAVIMENTO** | 0.0138 | 219.30 | 0.00045 | 0.0324 |

Por tanto, con una pendiente media de 2,93 % y un coeficiente 1/n = 70, daría un calado de 0.12 metros, por lo se colocará una profundidad máxima de 0.20 metros y una velocidad de 1.8 m/s la cual está por debajo de la máxima establecida por la norma.

## 3.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES EN EL TRONCO DE LA CARRETERA

Se dispondrán tubos colectores en la zona de trazado con el fin de mantener la continuidad y poder llevar el agua que circula por las cunetas hasta los puntos de drenaje transversal.

El mayor caudal a evacuar es de 1.61 m3/s por lo que los tubos serán de hormigón, con un diámetro de 600 mm, que es el necesario para permitir la citada continuidad y evitar desbordamientos en las cunetas. Dichos colectores pueden desaguar los caudales para los que ha sido dimensionado colocándolos en cada caso con la pendiente que se considere adecuada en los planos.

Además en las secciones en peralte, se dispondrá un tubo colector con sumidero continuo en el arcén interior de la calzada superior, a fin de evitar que se vierta el agua sobre la otra calzada.

# 4. DRENAJE TRANSVERSAL

Para el tratamiento del drenaje transversal de la carretera, objeto del presente proyecto se tiene en cuenta el corte del eje con las diferentes cuencas hidrografía del terreno, así como el trazado en alzado, con el fin de no dejar bajos naturales del terreno que producirían pequeñas zonas inundadas.

Las soluciones adoptadas se realizan mediante la elección de la tipología de obra de drenaje (caños) cuya capacidad hidráulica sea holgadamente superior a los máximos caudales de la cuenca que las abastecen, intentando logra una homogeneidad constructiva con el fin de facilitar su ejecución.

## 4.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

- Intensidad de lluvia correspondiente al aguacero de duración igual al tiempo de concentración, calculado de acuerdo con la fórmula de la Instrucción 5.2 I.C., partiendo de los datos del “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular” del Ministerio de Fomento.

- Para cuencas medianas y pequeñas, de superficie menor de 10 km², como es nuestro caso, se realizará el cálculo de caudales por el método racional, modificado según la Instrucción.

- Determinación de capacidades hidráulicas y sobre-elevaciones máximas por el método de la curva característica según la Instrucción 5.2 I.

- Se ha calculado el caudal de avenida para un periodo de retorno de 100 años (Id=143/24=5.95 mm/h)

## 4.2. DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE DRENAJE

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

- La pendiente y la ubicación de las obras se hacen coincidir sensiblemente con las del cauce natural o vaguada, siempre que sea posible. Cuando no exista cauce definido, se tienen en cuenta los usos y afecciones del terreno, además de su topografía.

- Se emplearán, para el drenaje de las cuencas interceptadas por la traza, tubos prefabricados de hormigón armado, con capacidad hidráulica suficiente para los caudales de diseño. El diámetro mínimo, para evitar obstrucciones, es de 800 mm.

- Las obras de drenaje transversal que se proyectan deben desaguar el caudal de la avenida de periodo de retorno de 100 años en condiciones de lámina libre.

  Para los cálculos hidráulicos se utiliza la fórmula de Manning:

$$Q=SxR^{2/3}x(1/n)xJ^{1/2}$$

Se determina el régimen de flujo y los calados en las distintas secciones de control, una vez introducidos una serie de datos:

- El coeficiente de rugosidad n se toma igual a 0,015 para los tubos prefabricados de hormigón.

- La relación entre el máximo nivel de la lámina de agua y la superficie de la plataforma será 0.

Teniendo en cuenta los calados máximos, elegimos las obras de fábrica necesarias para desaguar las cuencas indicadas, con las condiciones limitativas correspondientes, comprobándose que el dimensionamiento es correcto.

Para nuestro caso y teniendo en cuenta las rasantes y altura de desmonte y terraplenes se considera la pendiente a dotar a la obra de drenaje de al menos el 1%.

Se ha obtenido una longitud de la obra de drenaje transversal de 20 metros, a lo que le corresponde que la mínima dimensión será de 1800 mm según el punto *5.2.2.3.-Seccion* de la *Norma 5.2. IC-Drenaje superficial*.

A continuación se presentan los cálculos hidráulicos de la sección::

**CÁLCULO HIDRÁULICO .F. TIPO: Caño D 1800 mm**

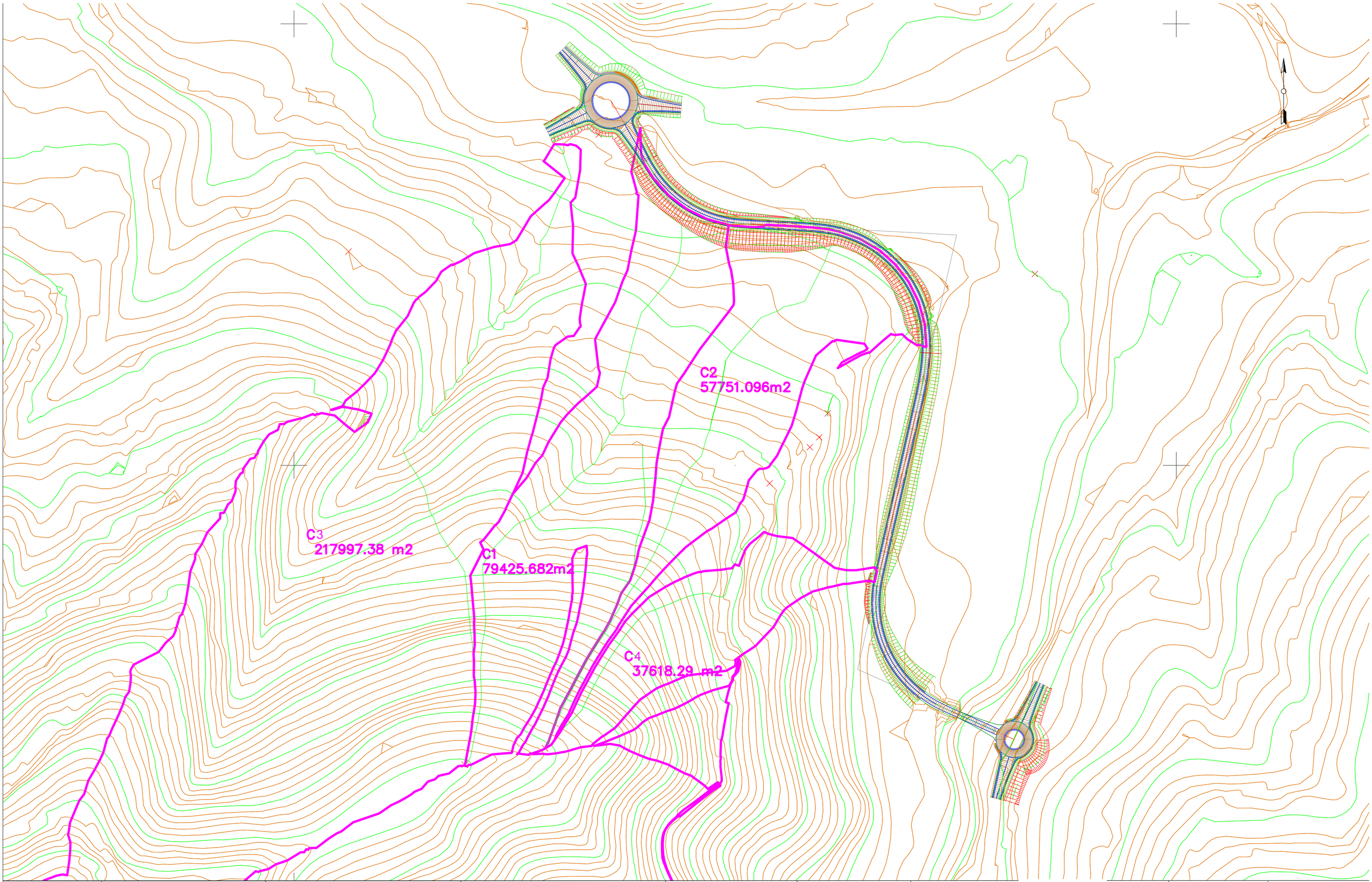
DATOS GENERALES:

Q mínimo..... = 0.00
Q máximo..... = 6.50
Incremento de Q..... = 0.50
Relación Hw/D máxima=..... 1.20

SECCION CIRCULAR DE DIAMETRO: 1.80
LONGITUD DE O.F. = 50.00
PENDIENTE LONGITUDINAL = 0.01000
COEFICIENTE DE MANNING = 0.015
COEF. PERDIDAS ENTRADA = 0.40

Q=Caudal en m3/seg.
Tw=Altura de agua a la salida
Hw=Altura de agua a la entrada
D=Altura de la Obra de Fabrica
VC=Velocidad critica
VU=Velocidad uniforme
VL=Velocidad a sección llena

| Q | Tw | Hw | Hw/D | ENTRADA | CONTROL | V.CONTROL | V.SALIDA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | LIBRE | ENTRADA | VC= 0.24 | 0.39 |
| 0.50 | 0.28 | 0.50 | 0.28 | LIBRE | ENTRADA | VC= 1.54 | 2.04 |
| 1.00 | 0.38 | 0.72 | 0.40 | LIBRE | ENTRADA | VC= 1.83 | 2.51 |
| 1.50 | 0.47 | 0.89 | 0.50 | LIBRE | ENTRADA | VC= 2.05 | 2.82 |
| 2.00 | 0.54 | 1.05 | 0.58 | LIBRE | ENTRADA | VC= 2.25 | 3.04 |
| 2.50 | 0.62 | 1.18 | 0.66 | LIBRE | ENTRADA | VC= 2.41 | 3.25 |
| 3.00 | 0.68 | 1.31 | 0.73 | LIBRE | ENTRADA | VC= 2.55 | 3.44 |
| 3.50 | 0.73 | 1.43 | 0.80 | LIBRE | ENTRADA | VC= 2.68 | 3.58 |
| 4.00 | 0.79 | 1.55 | 0.86 | LIBRE | ENTRADA | VC= 2.80 | 3.70 |
| 4.50 | 0.85 | 1.66 | 0.92 | LIBRE | ENTRADA | VC= 2.92 | 3.82 |
| 5.00 | 0.90 | 1.77 | 0.98 | LIBRE | ENTRADA | VC= 3.04 | 3.93 |
| 5.50 | 0.95 | 1.88 | 1.04 | LIBRE | ENTRADA | VC= 3.16 | 4.00 |
| 6.00 | 1.01 | 1.98 | 1.10 | LIBRE | ENTRADA | VC= 3.27 | 4.09 |
| 6.50 | 1.06 | 2.09 | 1.16 | LIBRE | ENTRADA | VC= 3.39 | 4.17 |
| 7.00 | 1.11 | 2.34 | 1.30 | SUMERGIDA | ENTRADA | VL= 2.75 | 4.25 |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Cuencas | AUTOR<br>Jone Rodriguez Herva | | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

# ANEJO Nº10-MUROS Y ESTRUCTURAS

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

1.1. NORMATIVA EMPLEADA ..... 2

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ..... 2

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ..... 3

4. CÁLCULO DEL MURO ..... 2

5. ESTRUCTURAS ..... 2

# 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es el cálculo y dimensionamiento de los muros de contención del Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185.

## 1.1. NORMATIVA EMPLEADA

La normativa vigente empleada para el cálculo de los muros ha sido:

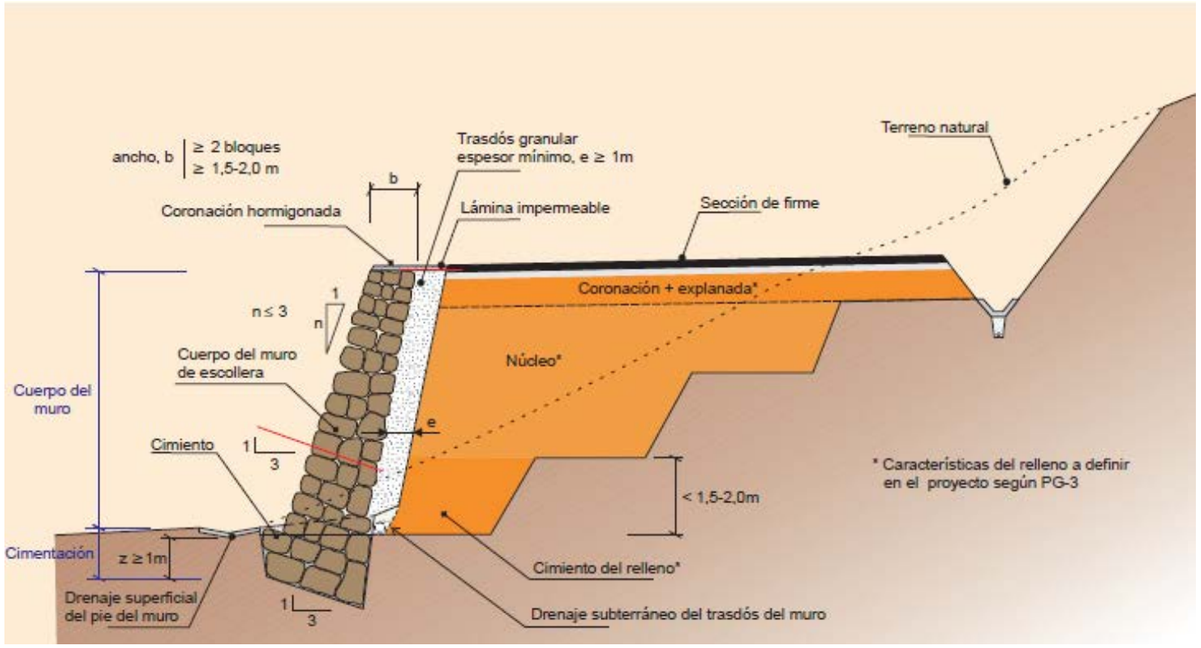
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera
- Guía de cimentaciones en obras de carretera

# 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los muros de contención que se colocaran serán se escollera debido a su mejor adaptación al entorno que el resto.

El muro de contención se colocará en el margen de la N-621 de acceso a la Glorieta 2 y debido a la proximidad del rio Quiviesa, el cual se taparía con el terraplén necesario en el proyecto en dicho tramo en el caso de no colocar la escollera. Tendrá una longitud aproximada de 300 metros.

La geometría de la sección tipo muro se adaptará a las condiciones que se detallan en el siguiente esquema adjunto:






# 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

## HORMIGÓN

- Hormigón de limpieza HM20 (fck=20N/mm2)
- Hormigón de relleno de cimentación HM20/B/40/A

## TRASDÓS GRANULAR

No se emplearán para el trasdós granular materiales procedentes de rocas que no sean estables, según se especifica en los artículos 331 y 333 del PG-3. El material estará limpio y exento de materiales extraños y cumplirá las limitaciones que se indican en la siguiente tabla:

| PROPIEDAD | NORMA | VALOR |
|---|---|---|
| **Tamaño máximo** | UNE 103101 | Dmax ≤ 100 mm |
| **Cernido por tamiz 0,080 UNE** | UNE 103101 | # 0,080 mm< 5% |
| **Coeficiente de uniformidad** | - | 2 ≤ Cu ≤ 10 |
| **Plasticidad** | UNE 103103<br>UNE 103104 | LL < 30<br>IP < 10 |
| **Contenido de materia orgánica** | UNE 103204 | MO ≤ 0,2% |
| **Contenido en sales solubles incluido el yeso** | UNE 103205 | SS ≤ 0,2 % |

* **Coeficiente de uniformidad:** Relación de diámetros de partículas, o aberturas de tamices, por los que pasa el sesenta y el diez por ciento (60 y 10%) de la muestra, en peso ($C_u = D_{60}/D_{10}$).

Tabla 2.1. Características del material de trasdós, en muros de contención de la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera

## ESCOLLERA

La escollera a colocar será de tipo caliza obtenida en cantera, con un peso específico entre 21 y 28.5 kN/m3.

En la siguiente tabla se resumen las características geométricas, físicas y químicas de la escollera a emplear:

| GRUPO DE REQUISITOS | PROPIERDAD | NORMA | REQUISITO | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|
| **GEOMÉTRICOS** | Granulometría | UNE EN 13383-2 | Husos granulométricos | De 300 a 1000 kg<br>De 1000 a 3000 kg |
| | Forma | UNE EN 13383-2 | (UE>3)≤15% | - |
| | Proporción de superficies trituradas o rotas | UNE EN 13383-1 | Bloques redondeados; RO < 5% | Se consideran redondeados los bloques con caras trituradas o rotas ≤ 50% |
| **FÍSICOS** | Densidad seca | UNE EN 13383-2 | Pd ≥ 2500 kg/m3 | - |
| | Resistencia a compresión simple, qu | UNE EN 1926 | Valor medio de la serie, tras despreciar el mínimo; qu ≥ 80 MPa | El proyecto puede justificar otros valores inferiores; ∆qu ≤ 20 MPa |
| | Series de diez (10) probetas | | Valor mínimo de la serie, desechando los dos mas bajos; qu ≥ 60 MPa | - |
| | Integridad de los bloques | UNE EN 13383-1 | Inspección visual<br>Ensayos destructivos<br>Ensayos no destructivos | - |
| | Resistencia a la fragmentación | UNE EN 1097-2 | LA < 35 % | Series de seis (6) piezas cuyas masas no difieran entre si, mas del veinticinco por ciento (25 %) |
| **QUÍMICOS Y DURABILIDAD** | Estabilidad química | - | Composición mineralógica estable | Obtención de lixiviados según UNE EN-1744-3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| QUÍMICOS Y DURABILIDAD | Estabilidad frente a la inmersión en agua | UNE EN 145610 | Sin fisuración; Δ≤ | - |
| | Estabilidad frente a los ciclos humedad-sequedad | UNE 146511 | Δm/m ≤ 0,02 | Deben realizarse al menos, cuando la escollera se encuentre en zona inundable |
| | Absorción de agua | UNE EN 13383-2 | Was ≤ 2% | Si $w_{as}$ ≤ 0,5 % la muestra puede considerarse resistente al hielo- deshielo |
| | Resistencia a congelación y deshielo | UNE EN 13383-2 | F ≤ 6% | - Solamente se determina si<br>• was≤ 0,5%<br>• Zonas heladas<br>- El proyecto puede justificar hasta F≤10% |
| | Resistencia a la cristalización de las sales | UNE EN 1367-2 | Sulfato de magnesio; MS ≤ 8% | - No se determina si:<br>• $W_{as}$ ≤ 0,5 %<br>• 0,5 % $w_{as}$ ≤ 2% y además verifique, simultáneamente:<br>▪ Rosa sin minerales solubles ni exposición a aguas con sales disueltas<br>▪ Resistencia adecuada a ciclos hielo-deshielo<br>- Puede ser necesario realizar ensayos adicionales |
| | Efecto Sonnenbrand | UNE EN 13383-2 | Inspección visual | Únicamente en rocas de origen basáltico |

## 4. CÁLCULO DEL MURO

Respecto a la adopción de las hipótesis de cálculo y los valores numéricos de los coeficientes de seguridad para cada modo de fallo, estos dependerán de la combinación de acciones a

considerar, obteniéndose en cada caso según se especifica en la *Guía de cimentaciones en obras de carretera.*

En cuanto al valor mínimo del coeficiente de seguridad frente al modo de fallo de estabilidad local, se recomienda considerarlo igual o superior a los que se exijan para el modo de fallo de estabilidad global.

El proyecto del muro de escollera colocada se deberá abordar en general, de acuerdo con lo expuesto en la *Guía de cimentaciones en obras de carretera.* No obstante, se indican a continuación algunas especificidades relacionadas con el cálculo de esta tipología.

Los principales modos de fallo que deben comprobarse son:

- Deslizamiento.
- Hundimiento.
- Estabilidad global.
- Estabilidad local.

La estabilidad global y local al deslizamiento, se supone cumplida, debido a las características y a la calidad del terreno de los rellenos que son los que podrían sufrir este tipo de rotura.

Por otro lado, el deslizamiento y el hundimiento se van a cumplir, siguiendo las recomendaciones y dimensionando en cualquier caso del lado de la seguridad.

Debido a que se superan los 10 metros en algunas partes del muro de sostenimiento, se dispondrá una anchura de muro de 3 metros para estar del lado de la seguridad, siendo 2 metros la mínima recomendada. Las rocas a utilizar serán carbonatadas (calizas o dolomías) abundantes en Cantabria y con pesos específicos seco de hasta 28,5 kN/m3, y una media de 25 kN/m3, lo cual cumple con las recomendaciones. Las rocas serán de un peso no inferior a 1500 kg, y, por lo tanto, suponiéndoles una forma aproximadamente prismática y una densidad media de 25 kN/m3, podemos calcular el número de piedras de escollera a colocar en el ancho y en la altura.

$$L = \sqrt[3]{\frac{1500}{2500}} = 0.85$$

$$\text{Número de bloques} = \frac{3}{0.85} = 3.53 \sim 4\ bloques$$

El ancho del muro con estas características será de 4 bloques, el mínimo era de dos bloques en general, pero se tiene que tener en cuenta que los bloques utilizados tienen un tamaño considerable.

El cimiento se dispondrá 1 metro por debajo del vértice de la cuneta de pie de terraplén que lleva paralela, o lo que es lo mismo, siendo la cuneta trapezoidal de 0,2 metros de profundidad, el cimiento tendrá una profundidad de 1,2 metros. Este cimiento se encuentra hormigonado con el hormigón antes descrito.

La anchura del relleno granular del trasdós del muro será de 1 metro como indican las recomendaciones.

Por último la coronación al encontrarse a la misma altura que el pavimento, se hormigonará con el mismo hormigón utilizado en el cimiento.

## 5. ESTRUCTURAS

Se va a construir una estructura desde el PK 0+0920 del eje de la variante hasta su enlace con la glorieta de la N-621, que se valorará en 1000 €/m2.

# ANEJO Nº11-DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCION ..... 2
2. DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA DE TRÁFICO ..... 2
3. EXPLANADA ..... 3
4. DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN DEL FIRME ..... 3
4.1. TIPO DE SECCIÓN ..... 3
4.2. CAPAS DEL FIRME ..... 5
4.3. SECCION DEL FIRME ..... 5
4.4. LIGANTE ..... 5
4.4.1. ZONA CLIMÁTICA ..... 5
4.4.2. TIPO DE LIGANTE ..... 5
4.5. FILLER ..... 6
4.6. RIEGO DE IMPRIMACIÓN ..... 6
4.7. RIEGO DE ADHERENCIA ..... 6

# 1. INTRODUCCION

El objetivo del presente anejo es el cálculo de la sección transversal del firme de la carretera. Dicho cálculo se realizara empleando los datos de tráfico del Anejo Nº8.- Estudio de Tráfico y según la Norma 6.1- I.C.-Secciones de firme.

# 2. DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA DE TRÁFICO

A partir de los datos obtenidos en el Anejo Nº8 correspondiente al Estudio de Tráfico, se procede a obtener la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados del tramo que nos ocupa en el año de puesta en servicio que se ha estimado que sea el 2019 con el fin de obtener la sección más adecuada.

Para obtener la categoría de tráfico es conocer la IMD de vehículos pesados, la cual se obtendrá mediante la siguiente formulación:

IMDp = IMDtotal * %vehículos pesados

| Año de puesta en servicio | IMD | % vehículos pesados | Vehículos pesados |
|---|---|---|---|
| **2019** | 3544 | 4 | 141 |

Al no disponer de datos sobre la asignación de vehículos pesados por carriles en el tramo de estudio, se admite lo especificado en la norma 6.1-IC, por lo cual en calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación, incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados.

| Año de puesta en servicio | IMDp (vehículos pesados/ día) |
|---|---|
| **2019** | 70 |

Con este valor de la IMDp y siguiendo las tablas 1.A y 1.B de la “Norma 6.1.-Seccion de firme” se determinará la categoría de tráfico:

| CATEGORIA DE TRÁFICO | IMDp (vehículos pesados/ dia) |
|---|---|
| **T00** | IMDp≥4 000 |
| **T0** | 2000 ≤ IMDp <4 000 |
| **T1** | 800 ≤ IMDp < 2 000 |
| **T2** | 200 ≤ IMDp < 800 |
| **T31** | 100 ≤ IMDp < 200 |
| **T32** | 50 ≤ IMDp < 100 |
| **T41** | 25 ≤ IMDp < 50 |
| **T42** | <25 |

Por tanto para una IMDp = 70 vehículos pesados/día/carril le corresponde una categoría de tráfico **T32**.

# 3. EXPLANADA

La normativa que se está aplicando, contempla tres tipos de explanadas clasificadas según su módulo de comprensibilidad en el segundo ciclo de carga de acuerdo con el NLT- 357 “Ensayo con placa de carga”:

| Categoria explanada | E1 | E2 | E3 |
|---|---|---|---|
| **$E_{v2}$ (MPa)** | ≥60 | ≥120 | ≥300 |

La formación de las explanadas de las distintas categorías dependerá del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3) de las complementarias recogidas en la tabla 4 de la Norma 6.1.- I.C. “Secciones del firme”.

Se consideran los siguientes tipos: inadecuados y marginales (IN), tolerables (0), adecuados (1), seleccionados (2), seleccionados con CBR ≥ 20 en las condiciones de puesta en obra (3) y roca (R). A los efectos de aplicación de esta norma, los pedraplenes (artículo 331 del PG-3) y los rellenos todo-uno (artículo 333 del PG-3), salvo que se proyecten con materiales marginales de los definidos en el artículo 330 del PG-3, serán asimilables a los suelos tipo 3.

Para este proyecto, el tipo de explanada considerada será de características iguales o superiores a una de categoría E2, sustituyendo por materiales con características y dimensiones definidas por la Instrucción 6.1. en aquellas zonas en las que no se alcance dicha categoría.

# 4. DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN DEL FIRME

## 4.1. TIPO DE SECCIÓN

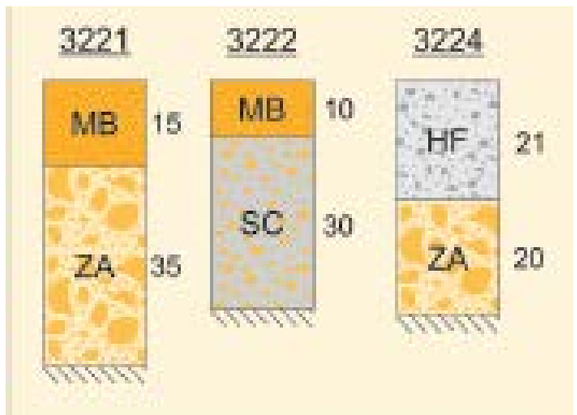
En las figuras 2.1 y 2.2 de la Instrucción 6.1 se recogen las secciones de firme con sus espesores mínimos correspondientes según la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada.

Se establecen una categoría de tráfico T32 y una explanada E2 por lo que hay tres secciones de firme a elegir:

- Sección 3222: Se eliminan las secciones que disponen una base de suelo cemento debido a que no se prevé que el refuerzo del firme existente vaya a disponer de estas unidades.

- Sección 3224: Se desprecian los firmen con pavimentos de hormigón debido a que el actual dispone de firme flexible y el refuerzo así lo será.

- Sección 3221: Se elige esta sección compuesta por una capa de mezcla bituminosa de 15 cm sobre una base de zahorra artificial de 35 cm.




*Secciones de firme figura 2.2 Norma 6.1. IC- Secciones de firme para una categoría de tráfico T32*

## 4.2. CAPAS DEL FIRME

**CAPA DE RODADURA**

Es importante observar que el tramo en estudio se encuentra en la zona lluviosa (figura 4 de la instrucción), por lo que, si bien es recomendable el uso de una capa de rodadura drenante, en este caso no se considerará debido a que es muy probable el uso en el tramo de cadenas con el gran poder destructivo de estas sobre mezclas porosas y además no cumple con IMD≥5.000 vehículos/día establecido por la norma.

Sabiendo que la capa de rodadura no ha de ser drenante, se elegirá una de las soluciones que se ajusten a los espesores fijados por la tabla 6 de la Instrucción 6.1-IC.

Los espesores de cada capa están definidos por los valores dados en la tabla 6 de la Norma 6.1.- I.C. Secciones de firme. Salvo justificación en contrario las secciones de firme se proyectarán con el menor número de capas posible compatible con los valores de dicha tabla, al objeto de proporcionar una mayor continuidad estructural del firme.

Se tomara la siguiente mezcla bituminosa para la capa de rodadura:

- Capa de rodadura: BBTM 11 B de 3 cm

Se empleará árido ofítico debido a que cuando la capa se deteriora por la acción del tráfico y del sol los vehículos tienen un agarre superior que con los áridos de naturaleza caliza.

**CAPA INTERMEDIA Y BASE**

- Capa intermedia: AC16 bin S de 5 cm con árido calizo
- Capa base: AC22 base G de 7 cm árido calizo

## 4.3. SECCION DEL FIRME

**SECCION 3221:**

**Mezcla bituminosa (15 cm):**

- Capa de rodadura (3 cm): BBTM 11 ofita
- Capa intermedia (5 cm): AC16 bin S caliza
- Capa intermedia (7 cm): AC22 base G caliza

**Base zahorra artificial (35 cm)**

## 4.4. LIGANTE

### 4.4.1. ZONA CLIMÁTICA

La Instrucción 6.1-IC sólo tienen en cuenta las temperaturas que se alcanzan en verano y la precipitación media anual. Según las temperaturas que se alcanzan en verano, se establece tres zonas térmicas definidas por el mapa de la figura 3 de la mencionada instrucción.

Estas tres zonas (zona cálida, media y templada) se establecen para elegir el betún asfáltico y de fijar la relación ponderal polvo mineral/betún en las mezclas bituminosas, para que sean suficientemente resistente a las deformaciones plásticas.

La zona en la que está ubicada el proyecto se encuentra en una zona templada.

### 4.4.2. TIPO DE LIGANTE

Para la zona climática mencionada en el apartado anterior y la categoría de tráfico T32, los ligantes hidrocarbonados definidos según el artículo 543 en la tabla 543.1 son B60/70 B80/100 o BC50/70, escogiendo el B60/70 para todas las capas del pavimento. La dotación mínima de ligante se muestra en la siguiente tabla:

| CAPA | TIPO DE MEZCLA | DOTACIÓN MÍNIMA %(*) |
|---|---|---|
| **RODADURA** | BBTM | 4,75 |
| **INTERMEDIA** | Semidensa | 4 |
| **BASE** | Gruesa | 3,65 |

*(*)% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral*

## 4.5. FILLER

En la tabla 543.6 del artículo 543, para la capa de rodadura, y en la tabla 547.7 del artículo 542 del PG-3 se determina que, para la categoría de tráfico elegida, la cantidad de polvo mineral de aportación o Filler debe ser:

- Capa de rodadura: 50% en masa del resto del polvo mineral.
- Capa intermedia: 50% en masa del resto del polvo mineral.
- Capa base: no viene determinado

## 4.6. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, deberá efectuarse, previamente, un riego de imprimación, definido en el artículo 530 del PG-3.

El riego consistirá en la extensión de ligante hidrocarbonato de emulsión tipo C50BF5 IMP con una dotación suficiente para absorber la capa que se imprima en un periodo de 24 horas, con un mínimo de 500 g/m2. Si se prevé un tráfico sobre este riego se extenderá un árido de cobertura con granulometría adecuada y dotación de 6 l/m2.

## 4.7. RIEGO DE ADHERENCIA

Sobre las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse, previamente, un riego de adherencia, definido en el artículo 531 del PG-3. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el buen comportamiento del firme.

El riego de adherencia a emplear será el tipo C60B4 ADH. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m$^2$) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m$^2$) en la capa de rodadura.

# ANEJO Nº12-SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

# TABLA DE CONTENIDO

1. SEÑALIZACIÓN ..... 2
1.1. NORMATIVA APLICADA ..... 2
1.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL ..... 2
1.2.1. MARCAS LONGITUDINALES CONTÍNUAS ..... 2
1.2.2. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTÍNUAS ..... 2
1.3. SEÑALIZACION VERTICAL ..... 2
1.3.1. RETRORREFLECTANCIA ..... 3
1.3.2. SEÑALES DE DISEÑO FIJO ..... 3
1.3.3. SEÑALES DE DISEÑO VARIABLE ..... 4
2. BALIZAMIENTO ..... 5
3. DEFENSAS ..... 6
3.1. CRITERIOS GENERALES DE INSTALACIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD ..... 6
3.2. RIESGOS PRINCIPALES IDENTIFICAdos ..... 6
3.3. TIPOS DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN ..... 6
3.3.1. tipo de sistema de contencion a colocar ..... 7
3.4. IMPLANTACIÓN ..... 7
3.4.1. longitud de anticipación ..... 8
3.4.2. longitud de terminación ..... 8
3.4.3. croquis de colocacion de barrera de CONTENCIÓN ..... 8
3.5. CUMPLIMIENTO DE LA O.C. 18/2004 SOBRE EL EMPLEO DE SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS ..... 9
4. SEÑALIZACION DE GLORIETA ..... 9
4.1. FLECHAS ..... 9
4.2. INSCRIPCIONES ..... 9
4.3. DIMENSIONES ..... 9
4.4. PRESEÑALIZACIÓN ..... 9
4.5. ENTRADAS ..... 10
4.6. CALZADA CIRCULAR ..... 10
4.7. SALIDAS ..... 10
4.8. BALIZAMIENTO ..... 10
4.9. DEFENSAS ..... 10

# 1. SEÑALIZACIÓN

## 1.1. NORMATIVA APLICADA

Instrucción de Carreteras Norma 8.1-IC, Señalización Vertical, Orden de 28 de Diciembre de 1999

- Instrucción de Carreteras Norma 8.2-IC, Marcas Viales, Orden de 16 de Julio de 1987
- Catálogo de Señales de Circulación, Junio de 1992
- O.C. 309/90 C y E sobre hitos de arista
- O.C. 3/2014 "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehiculos"

## 1.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal de una carretera forma el conjunto de elementos que, marcados sobre la misma, con los materiales adecuados, representan una ayuda importante para la circulación.

Tradicionalmente se han agrupado en:

- Marcas longitudinales
- Marcas transversales
- Inscripciones

Para definir la señalización horizontal se ha tenido en cuenta la Norma de Carreteras 8.2-1.C. “Marcas Viales” de Julio de 1987 publicada por la Dirección General de Carreteras.

A continuación de indican los elementos que constituyen dicha señalización, de acuerdo con la clasificación indicada con anterioridad

### 1.2.1. MARCAS LONGITUDINALES CONTÍNUAS

- M-2.2.- Para separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación con prohibición de adelantamiento, siendo su anchura de 10 centímetros.
- M-2.6.- Para delimitación del borde de calzada, donde por características de trazado la velocidad de la misma no podría ser superior a 100 Km/h, siendo su anchura de 15 cm.

### 1.2.2. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTÍNUAS

M.-1.6 Una línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica que, salvo en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo o animal ni su carga debe franquearla, cuando tengan que ceder el paso en cumplimiento de la prioridad, por aplicación de las cuando no haya ninguna señal de obligación impuesta por una señal o marca de CEDA EL PASO.

## 1.3. SEÑALIZACION VERTICAL

La señalización vertical constituye en conjunto de elementos que, anclados sobre la carretera aportan información al conductor sobre los peligros, recomendaciones, prohibiciones y demás condicionantes que facilitan la circulación de los vehículos y mejoran las condiciones de seguridad.

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 1992.

En los planos de planta se han representado las distintas señales proyectadas con su clave de identificación.

Se han clasificado las señales verticales en dos grupos:

- Señales de Diseño Fijo.
- Señales de Diseño Variable.

### 1.3.1. RETRORREFLECTANCIA

Según la Norma 8.1 IC.- Señalización vertical, fija que para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

| TIPO DE SEÑAL | TIPO DE RETRORREFLECTANCIA |
|---|---|
| **CONTENIDO FIJO** | RA2 |
| **CONTENIDO VARIALES** | RA2 |

*Tabla 1. Clase de de retrorreflexión mínima en señales y carteles*

Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción, donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar la clase RA3.

### 1.3.2. SEÑALES DE DISEÑO FIJO

A continuación se expone el tamaño y nivel de reflectancia de las señales a emplear clasificándolas en sus diferentes grupos, asimismo se incluye un apartado en el que se establecen los materiales a emplear:

**a) Señales de Advertencia de Peligro:**

De forma triangular, identificadas en planos mediante la letra “P” seguida de un número comprendido entre 1 y 99. El tamaño de las señales utilizadas, así como su nivel de reflectancia es el que se expone a continuación:

| SEGÚN NORMA 8.1 IC | |
|---|---|
| **TIPO DE VIA** | TAMAÑO |
| **CA-185** | 135 CM |

En el apartado 2.7. de la Norma de 8.1.-IC se define el nivel de retrorreflectancia para cada elemento de señalización a disponer.

**b) Señales de Reglamentación:**

De forma circular normalmente (excepto R-1 triangular y R-2 octogonal) identificadas en planos mediante la letra “R” seguida de un número. Tanto el tamaño de las señales utilizadas como su nivel de reflectancia es el que se define a continuación:

Señal Octogonal (R-2):

| SEGÚN NORMA 8.1 IC | |
|---|---|
| **TIPO DE VIA** | TAMAÑO |
| **CA-185** | 90 CM |

Señal Triangular (R-1):

| SEGÚN NORMA 8.1 IC | |
|---|---|
| **TIPO DE VIA** | TAMAÑO |
| **CA-185** | 135 CM |

*De acuerdo con el apartado 2.7. (“Retrorreflectancia”) de la norma 8.1-I.C. al tratarse de una señal de prioridad (Ceda el Paso) su nivel de retrorreflectancia será obligatoriamente el nivel RA2.

Señales Circulares:

| SEGÚN NORMA 8.1 IC | |
|---|---|
| **TIPO DE VIA** | TAMAÑO |
| **CA-185** | 90 CM |

**c) Señales de Indicaciones Generales:**

De forma rectangular, identificadas en planos mediante la letra “S” seguida de un número comprendido entre 1 y 50. Tanto el tamaño de las señales utilizadas como su nivel de reflectancia es el que se define a continuación:

| SEGÚN NORMA 8.1 IC | | | |
|---|---|---|---|
| **TIPO DE VIA** | **TIPO** | **TAMAÑO** | **REFLECTANCIA** |
| **CA-185** | RECTANGULAR | 135x90 CM2 | RA2 |
| | CUADRADA | 90X90 CM2 | RA2 |

**d) Materiales Empleados:**

Las señales se realizarán en chapa de acero galvanizado, siendo su nivel de reflectancia el indicado.

Los postes de sustentación de las señales son secciones tubulares de acero galvanizado según norma UNE 36093. Se han utilizado los siguientes postes según se refleja en los planos de detalles de este proyecto:

| TIPO DE SEÑAL | POSTE (mm) | CIMENTACIÓN (mm) | ALTURA POSTE (mm) |
|---|---|---|---|
| **Triangular 135 cm** | 100x50x3 | 0,50x0,50x0,70 | 3,70 |
| **Circular 90 cm** | 100x50x3 | 0,50x0,50x0,70 | 3,40 |
| **Octogonal 90 cm** | 100x50x3 | 0,50x0,50x0,70 | 3,40 |
| **Cuadrada 90x90 cm** | 100x50x3 | 0,50x0,50x0,70 | 3,40 |
| **Rectangular 135x90 cm** | 100x50x3 | 0,50x0,50x0,70 | 3,40-3.85 |
| **Triangular 135 cm y circular 90cm** | 120x60x3 | 0,60x0,60x0,60 | 3,80 |
| **Triangular 135 cm y cuadrada 90x90 cm** | 120x60x3 | 0,60x0,60x0,60 | 3,80 |

### 1.3.3. SEÑALES DE DISEÑO VARIABLE

A su vez se han dividido en dos subgrupos:

**a) Carteles Flecha:**

Cuyas características principales (reflectancia, altura básica de letra, colores,...) pueden observarse en los planos de detalle del proyecto. Respecto al nivel de reflectancia, en la CA-185 de acuerdo al apartado 2.7 (“Retrorreflectancia”) de la norma 8.1-I.C. que establece que en tronco de autovía los carteles y paneles complementarios tendrán como nivel de reflectancia el RA2.

Los carteles flecha se realizaran en chapa de acero galvanizado.

**b) Carteles Laterales:**

Cuyas características principales (reflectancia, altura básica de letra, colores,....) pueden observarse en los planos de detalle del presente proyecto.

El nivel de reflectancia adoptado en la CA-185 de acuerdo al apartado 2.7 (“Retrorreflectancia”) de la norma 8.1-I.C. que establece que en tronco de autovía los carteles y paneles complementarios tendrán como nivel de reflectancia el RA2.

## 2. BALIZAMIENTO

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía. El balizamiento de una carretera representa, sobre todo, un sistema de gran importancia para la canalización del tráfico, sobre todo en situaciones de escasa iluminación, lluvia o niebla. En cumplimiento de este apartado se han proyectado los siguientes elementos.

**Hitos de arista** según orden circular 309/90 utilizándose el “Tipo I” (Hitos para carreteras convencionales de calzada única) siendo su sección en forma de "A" con lados iguales, de doce (12) centímetros de longitud. El ángulo formado por los lados de la "A" es de 30 grados sexagesimales.

**Criterios de colocación**

Los hitos de arista se emplean además como indicativos hectométricos. Para su implantación se seguirán los siguientes criterios,

- El hito de arista es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos) inscribiendo un número del 1 al 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.
- Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre 2 hectómetros sucesivos un número de hitos variable en función del radio de la curva según el criterio expuesto en la tabla adjunta:

| CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN DE HITOS DE ARISTA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **RADIO** | DISTANCIA | Nº de hitos por hm | 1º hm contiguo | 2º hm contiguo | 3º hm contiguo | 4º hm contiguo |
| **<100** | 10 | 10 | 12.5 | 16.66 | 25 | 50 |
| **100-150** | 12.50 | 8 | 16.66 | 25 | 50 | 50 |
| **151-200** | 16.66 | 6 | 25 | 50 | 50 | 50 |
| **201-300** | 20 | 5 | 33.33 | 50 | 50 | 50 |
| **301-500** | 25 | 4 | 33.33 | 50 | 50 | 50 |
| **601-700** | 33.33 | 3 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| **>700** | 50 | 2 | 50 | 50 | 50 | 50 |

Para lograr una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva al tramo contiguo recto (o curva con radio > 700 m) se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se vayan adoptando las distancias de acuerdo con la tabla.

La altura del hito debe ser siempre de 1,05 m sobre el pavimento, por lo que su longitud dependerá del lugar de anclaje. El anclaje del hito se realizará en la forma que se expone a continuación:

- Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 50 centímetros.
- Sí el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior.
- Si el anclaje se efectúa sobre roca, hormigón u otro material de características semejantes, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

**Captafaros tipo "Ojo de Gato"**, en ambos márgenes de la calzada, cada 16 metros, en las zonas necesarias. Dispondrán de dos catadióptricos de 18 m2 de superficie mínima y una altura mayor o igual a 13 milímetros, con cantos redondeados.

Se prevé la colocación de estos captafaros, como refuerzo a las marcas viales a disponer. Se presta especial atención a su colocación en las diferentes intersecciones. De este modo, los captafaros dispuestos permitirán que en condiciones extremas, el conductor sepa en todo momento cuales son los límites de la calzada. Su colocación se justifica como un modo de suplir las deficiencias que las marcas viales de borde puedan presentar en condiciones de lluvia o escasa visibilidad.

## 3. DEFENSAS

A lo largo del tramo analizado, se han dispuesto diferentes barreras de seguridad, que tienen por objeto el incremento de la seguridad en la conducción, pues evitarán la salida de los vehículos ante eventuales accidentes o maniobras incontroladas.

En el presente apartado se describen las características básicas de los elementos que cumplen estos requisitos, así como los criterios que justifican su implantación.

Las barreras de seguridad se han proyectado teniendo en cuenta la OC 35/2014 “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”.

### 3.1. CRITERIOS GENERALES DE INSTALACIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD

El choque contra un sistema de contención de vehículos constituye un accidente sustitutorio del que tendría lugar en caso de no existir aquél, y de consecuencias más predecibles y menos graves; pero no está exento de riesgos para los ocupantes del vehículo.

Por tanto, sólo se recomienda instalar un sistema de contención de vehículos después de valorar los riesgos potenciales en uno y otro caso, y de descartar soluciones alternativas (a veces es posible desplazar o eliminar obstáculos, o explanar el terreno), teniendo en cuenta:

- El coste de instalación y mantenimiento del dispositivo.
- El coste de las soluciones alternativas.
- La probabilidad de un choque con él, relacionada con la intensidad de la circulación.
- La gravedad del accidente resultante de ese choque.
- La gravedad del accidente que se ha evitado.

Para definir la necesidad de instalación de barreras de seguridad, la O.C. 321/95 T y P sobre Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos define tres grados de accidente:

- Accidente muy grave.
- Accidente grave.
- Accidente normal.

En la citada Orden Circular se defines los grados de accidente mencionados, indicando asimismo las situaciones sobre las que se establece la necesidad de instalar barreras de seguridad.

### 3.2. RIESGOS PRINCIPALES IDENTIFICADOS

Los riesgos principales se consideran de tipo normal y son los siguientes:

- Caída desde un terraplén superior a 2 metros.
- Existencia de desmonte con cuneta a pie de desmonte lo que puede provocar pérdida de control del vehículo.
- Existencia de señalización vertical en la calzada

### 3.3. TIPOS DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN

La elección del tipo de barrera a utilizar se ha realizado de acuerdo con las características propias de cada tramo (tráfico, trazado, gravedad del accidente a evitar), analizando el nivel

de contención necesario en cada caso y atendiendo a las ventajas e inconvenientes señaladas en las Recomendaciones.

**NIVEL DE CONTENCIÓN**

Como indicador de la capacidad de un sistema de contención para soportar la carga de impacto de un vehículo. Según la tabla 6 de la Orden Sobre Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos, el nivel de contención correspondiente a un riesgo de tipo normal es N2.

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

| RIESGO DE ACCIDENTE[1] | IMD e IMDp POR SENTIDO | NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO | |
|---|---|---|---|
| | | BARRERAS | PRETILES |
| MUY GRAVE | IMDp ≥ 5000 | H3 – H4b | H4b |
| | 5000 > IMDp ≥ 2000 | H2 – H3 | H4b |
| | IMDp < 2000 | H2 | H3 |
| GRAVE | IMD ≥ 10000 | H1 – H2 | H3 |
| | IMDp ≥ 2000 | H2 | H3 |
| | 400 ≤ IMDp < 2000 | H1 | H2 |
| | IMDp < 400 | N2 – H1 | H1 – H2 |
| NORMAL | IMDp ≥ 2000 | H1 | H1 – H2 |
| | 400 ≤ IMDp < 2000 | N2 – H1 | H1 |
| | IMDp < 400 | N2 | N2 – H1 |
| | IMDp < 50 y Vp ≤ 80 km/h | N1 – N2 | N2 |

[1] Definición del riesgo de accidente según Apartado 2.2 "Criterios de instalación" del Capítulo 2.

**ANCHURA DE TRABAJO**

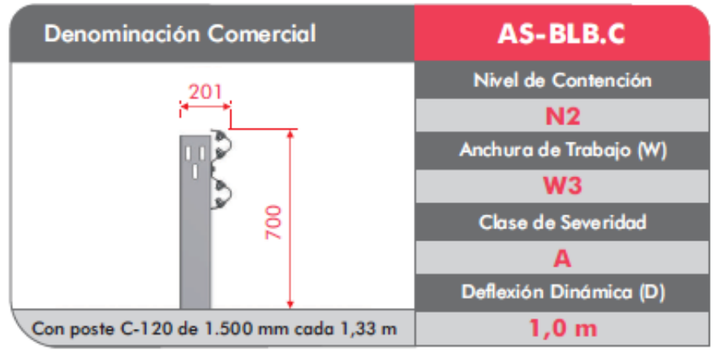
Distancia entre la cara más próxima a la corriente del tráfico de un sistema de contención antes de un impacto. En este caso se establece en 0.75 metros que le corresponde una clase W2, pero escogeremos un W3 para estar del lado de la seguridad.

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

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

### 3.3.1. TIPO DE SISTEMA DE CONTENCION A COLOCAR

Por tanto, el tipo de sistema de contención escogido será la barrera metálica de seguridad simple tipo AS-BLB.C. Se colocará en los márgenes de carreteras, solo en caso de accidente Normal o Grave en carreteras de calzada única.




## 3.4. IMPLANTACIÓN

Siguiendo las “O.C. 35/2014 Criterios de aplicacion de sistemas de contención para ehículos", se ha seguido los siguientes criterios en la implantación de barreras de seguridad:

Para la elección de los sistemas de contención adecuados, se ha prestado especial interés en conseguir la integración visual en su lugar de colocación.

Se colocaran en dos zonas:

- Zonas de la de la traza en las que se tenga desmonte, debido a que esto conlleva una cuneta a pie de terraplén la cual provoca una pérdida de control del vehículo en el caso de salida de la calzada
- Zonas en las que estén ubicados carteles de señalización
- Tramos con un terraplén superior a los 2 metros

### 3.4.1. LONGITUD DE ANTICIPACIÓN

La norma establece que la barrera de seguridad deberá comenzar antes de la sección en la que empieza la existencia del desnivel o del obstáculo.

En este caso, la distancia está establecida en 100 metros según la tabla 10 de la Orden Sobre Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos:

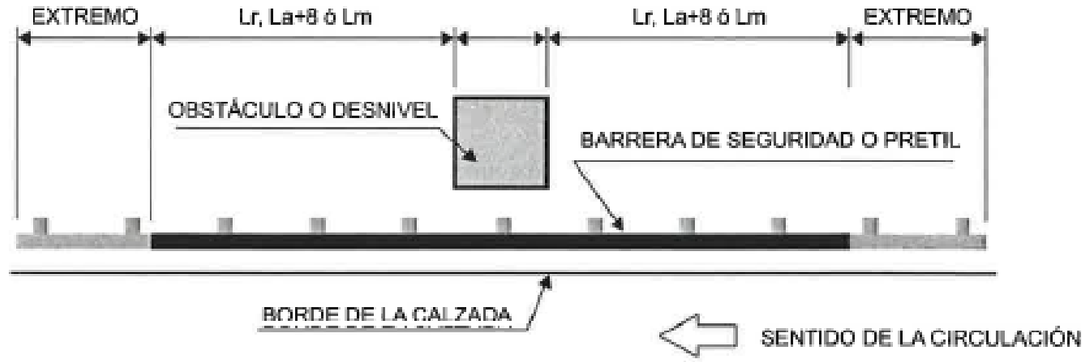
TABLA 10. DISTANCIA MÍNIMA $L_r$ (m) DEL COMIENZO DE LA BARRERA DE SEGURIDAD O PRETIL A LA SECCIÓN EN QUE RESULTA ESTRICTAMENTE NECESARIA.

| DISTANCIA TRANSVERSAL A UN OBSTÁCULO O DESNIVEL | | TIPO DE CARRETERA | |
|---|---|---|---|
| | | CALZADA ÚNICA | CALZADAS SEPARADAS |
| a < 2 m | b cualquiera | 100 | 140 |
| a ≥ 2 m | b ≤ 4 m | 64 | 84 |
| | 4 m < b ≤ 6 m | 72 | 92 |
| | b > 6 m | 80 | 100 |

### 3.4.2. LONGITUD DE TERMINACIÓN

En carreteras de calzada única la prolongación de la terminación del sistema de contención deberá ser de igual longitud que la distancia de anticipación.

### 3.4.3. CROQUIS DE COLOCACION DE BARRERA DE CONTENCIÓN



### 3.5. CUMPLIMIENTO DE LA O.C. 18/2004 SOBRE EL EMPLEO DE SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS

Según se recoge en el articulado 48.3 del texto articulado del Reglamento General de la Circulación, la velocidad máxima en vías fuera de poblado en carreteras convencionales con arcén pavimentado de anchura inferior a 1,50 metros es de 90 kilómetros por hora y por tanto es aplicable el apartado primero a) donde se dice que el empleo de los sistemas para protección de motociclistas en carreteras de calzada única con arcén menor de 1,5 metros se realiza en el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) Km /h a la alineación inmediatamente anterior.

## 4. SEÑALIZACION DE GLORIETA

### 4.1. FLECHAS

Las flechas del cartel de la glorieta podrán ir orientadas hacia 45º, 90º, 135º, 180º, 225º, 270º y 315º de la forma más apropiada posible a la planta real de la glorieta. El texto que acompañe a cada flecha se podrá situar junto a ella, o bajo ella, en función de la superficie disponible y con el objeto de aprovechar al máximo el cartel.

### 4.2. INSCRIPCIONES

Siempre que sea posible los movimientos a derecha e izquierda se colocarán en la parte inferior de la flecha.

Para colocar las inscripciones de los destinos en los carteles de glorieta se procurará siempre que las dimensiones del cartel sean las mínimas posibles.

### 4.3. DIMENSIONES

Las dimensiones del pictograma en los preavisos de glorieta son las explicadas en el croquis de la figura 200 tomando H ≤ ¾ de Hb, siendo esta Hb la altura de la letra más alta del cartel, no obstante, H se puede reducir hasta H = ½ de Hb.

### 4.4. PRESEÑALIZACIÓN

La presencia de una glorieta debe ser advertida en todos sus accesos, por medio de una señal P-4 situada a unos 200 m de la marca vial M-4.2 (norma *8.2-IC marcas viales*) fuera de poblado, y a distancias menores en zona urbana o suburbana.

La preseñalización de los destinos a que conducen las salidas de la glorieta (al menos de los principales, especialmente de los que supongan continuidad de itinerario) se hará por medio de carteles. Si hubiera un carril segregado para girar a la derecha, tal circunstancia se indicará en el croquis (figura 200).

En el caso de salidas de la glorieta a caminos agrícolas u otros destinos no principales se indicarán en el cartel de preaviso con flecha pero sin destino.

Las reducciones de velocidad en cada tramo de acceso se señalizarán igual que en cruces en los que pueda ser necesario detenerse para ceder el paso a otros vehículos (apartado 4.5.2), que en este caso son los que transitan por la calzada anular.

## 4.5. ENTRADAS

La obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada anular se señalizará con una señal R-1, en correspondencia con la marca vial M-4.2 (norma *8.2-IC marcas viales*), duplicándose esta señal sobre la isleta perimetral situada a la izquierda de la entrada cuando se acceda por 2 o más carriles. Además se añadirán marcas viales tipo M-6.5 correspondientes a inscripciones de ceda el paso.

No se colocarán carteles flecha en las entradas, salvo para los carriles segregados de giro a la derecha.

## 4.6. CALZADA CIRCULAR

Frente a cada entrada se colocará una señal R-402 en la isleta central.

## 4.7. SALIDAS

Se colocarán carteles flecha en las isletas perimetrales, nunca en la isleta central, pero únicamente indicando los puntos a los que se accede por esa salida.

Los carteles flecha empleados se situarán a una altura de al menos 2,20 m, para así no entorpecer la visión del conductor, excepto cuando haya varios apilados que se podrán colocar dejando libre una altura de 1,70 m. Siempre se situarán sobre isletas con bordillo.

## 4.8. BALIZAMIENTO

Se recomienda el empleo de captafaros en las narices de las isletas y eventualmente de balizas luminosas.

Por el contrario, no deben emplearse paneles direccionales en la isleta central.

## 4.9. DEFENSAS

No deben situarse obstáculos en las isletas (central o deflectoras), por lo que tampoco deben colocarse en ellas barreras de seguridad (que también constituyen un obstáculo).

# ANEJO Nº13- REPLANTEO

## Tabla de contenido

1. INTRODUCCION ..... 2

2. REPLANTEO EN PLANTA ..... 2

3. REPLANTEO EN ALZADO ..... 3

## 1. INTRODUCCION

En el presente anejo se pretende dar los listados proporcionados por el programa de trazado utilizado (AUTOCAD CIVIL 3D) que posibiliten el correcto replanteo de la obra a ejecutar.

## 2. REPLANTEO EN PLANTA

| P.K. | Ordenada | Abscisa | Orientación de tangente |
|---|---|---|---|
| 0+000.00 | 4,779,412.8700m | 367,359.3000m | S30° 15' 05"E |
| 0+020.00 | 4,779,395.5935m | 367,369.3759m | S30° 15' 05"E |
| 0+040.00 | 4,779,378.3171m | 367,379.4518m | S30° 15' 05"E |
| 0+060.00 | 4,779,361.0406m | 367,389.5277m | S30° 15' 05"E |
| 0+080.00 | 4,779,343.7657m | 367,399.6063m | S30° 23' 44"E |
| 0+100.00 | 4,779,326.9345m | 367,410.3923m | S36° 15' 13"E |
| 0+120.00 | 4,779,311.7779m | 367,423.4111m | S45° 04' 06"E |
| 0+140.00 | 4,779,298.7953m | 367,438.5987m | S53° 52' 59"E |
| 0+160.00 | 4,779,288.2933m | 367,455.5964m | S62° 41' 52"E |
| 0+180.00 | 4,779,280.5202m | 367,474.0026m | S71° 30' 45"E |
| 0+200.00 | 4,779,275.6594m | 367,493.3826m | S80° 19' 38"E |
| 0+220.00 | 4,779,273.6097m | 367,513.2663m | S86° 39' 42"E |
| 0+240.00 | 4,779,272.5329m | 367,533.2373m | S86° 56' 12"E |
| 0+260.00 | 4,779,271.4641m | 367,553.2087m | S86° 56' 12"E |
| 0+280.00 | 4,779,270.3928m | 367,573.1800m | S86° 50' 37"E |
| 0+300.00 | 4,779,268.9460m | 367,593.1259m | S84° 16' 15"E |
| 0+320.00 | 4,779,265.9964m | 367,612.8976m | S78° 10' 19"E |
| 0+340.00 | 4,779,260.4494m | 367,632.0927m | S69° 29' 09"E |
| 0+360.00 | 4,779,252.0302m | 367,650.2125m | S60° 40' 16"E |
| 0+380.00 | 4,779,240.9338m | 367,666.8282m | S51° 51' 23"E |
| 0+400.00 | 4,779,227.4222m | 367,681.5472m | S43° 02' 30"E |
| 0+420.00 | 4,779,211.8147m | 367,694.0219m | S34° 13' 37"E |
| 0+440.00 | 4,779,194.4799m | 367,703.9575m | S25° 24' 44"E |
| 0+460.00 | 4,779,175.8273m | 367,711.1194m | S16° 35' 51"E |
| 0+480.00 | 4,779,156.2976m | 367,715.3388m | S7° 48' 19"E |
| 0+500.00 | 4,779,136.3572m | 367,716.6746m | S0° 09' 13"E |
| 0+520.00 | 4,779,116.3923m | 367,715.6500m | S5° 44' 07"O |
| 0+540.00 | 4,779,096.5885m | 367,712.8860m | S9° 51' 41"O |
| 0+560.00 | 4,779,076.9701m | 367,709.0052m | S12° 13' 27"O |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0+580.00 | 4,779,057.4574m | 367,704.6177m | S12° 50' 48"O |
| 0+600.00 | 4,779,037.9581m | 367,700.1708m | S12° 50' 48"O |
| 0+620.00 | 4,779,018.4587m | 367,695.7240m | S12° 50' 48"O |
| 0+640.00 | 4,778,998.9593m | 367,691.2771m | S12° 50' 48"O |
| 0+660.00 | 4,778,979.4600m | 367,686.8302m | S12° 50' 48"O |
| 0+680.00 | 4,778,959.9606m | 367,682.3834m | S12° 50' 48"O |
| 0+700.00 | 4,778,940.4612m | 367,677.9365m | S12° 50' 48"O |
| 0+720.00 | 4,778,920.9619m | 367,673.4896m | S12° 50' 48"O |
| 0+740.00 | 4,778,901.4625m | 367,669.0428m | S12° 50' 48"O |
| 0+760.00 | 4,778,881.9631m | 367,664.5960m | S12° 50' 16"O |
| 0+780.00 | 4,778,862.3481m | 367,660.7226m | S8° 02' 32"O |
| 0+800.00 | 4,778,842.4080m | 367,659.4559m | S0° 46' 21"E |
| 0+820.00 | 4,778,822.5093m | 367,661.2597m | S9° 35' 14"E |
| 0+840.00 | 4,778,803.1220m | 367,666.0915m | S18° 24' 07"E |
| 0+860.00 | 4,778,784.7042m | 367,673.8371m | S27° 13' 00"E |
| 0+880.00 | 4,778,767.6908m | 367,684.3136m | S36° 01' 53"E |
| 0+900.00 | 4,778,752.4838m | 367,697.2735m | S44° 50' 46"E |
| 0+920.00 | 4,778,739.4424m | 367,712.4107m | S53° 39' 39"E |
| 0+940.00 | 4,778,728.8740m | 367,729.3671m | S62° 25' 10"E |
| 0+960.00 | 4,778,720.3795m | 367,747.4700m | S65° 53' 18"E |
| 0+980.00 | 4,778,712.2092m | 367,765.7250m | S65° 53' 18"E |
| 1+000.00 | 4,778,704.0388m | 367,783.9800m | S65° 53' 18"E |
| 1+020.00 | 4,778,695.8685m | 367,802.2350m | S65° 53' 18"E |

## 3. REPLANTEO EN ALZADO

| P.K. | Elevación | Porcentaje de pendiente (%) | Ubicación |
|---|---|---|---|
| 0+000.00 | 305.000m | | VAV |
| 0+000.45 | 305.000m | 0.00% | PAV |
| 0+009.01 | 305.063m | 0.73% | Cóncavo |
| 0+017.56 | 305.251m | 2.20% | PTV |
| 0+020.00 | 305.322m | 2.93% | |
| 0+040.00 | 305.908m | 2.93% | |
| 0+060.00 | 306.494m | 2.93% | |
| 0+080.00 | 307.080m | 2.93% | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0+100.00 | 307.666m | 2.93% | |
| 0+120.00 | 308.252m | 2.93% | |
| 0+140.00 | 308.838m | 2.93% | |
| 0+160.00 | 309.424m | 2.93% | |
| 0+180.00 | 310.010m | 2.93% | |
| 0+200.00 | 310.596m | 2.93% | |
| 0+220.00 | 311.182m | 2.93% | |
| 0+227.82 | 311.411m | 2.93% | PAV |
| 0+240.00 | 311.757m | 2.84% | |
| 0+260.00 | 312.281m | 2.62% | |
| 0+280.00 | 312.748m | 2.34% | |
| 0+300.00 | 313.159m | 2.05% | |
| 0+302.82 | 313.213m | 1.89% | Convexo |
| 0+320.00 | 313.514m | 1.75% | |
| 0+340.00 | 313.812m | 1.49% | |
| 0+360.00 | 314.054m | 1.21% | |
| 0+377.82 | 314.223m | 0.94% | PTV |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0+380.00 | 314.241m | 0.82% | |
| 0+400.00 | 314.404m | 0.82% | |
| 0+420.00 | 314.568m | 0.82% | |
| 0+440.00 | 314.732m | 0.82% | |
| 0+460.00 | 314.896m | 0.82% | |
| 0+480.00 | 315.060m | 0.82% | |
| 0+500.00 | 315.223m | 0.82% | |
| 0+520.00 | 315.387m | 0.82% | |
| 0+540.00 | 315.551m | 0.82% | |
| 0+560.00 | 315.715m | 0.82% | |
| 0+580.00 | 315.879m | 0.82% | |
| 0+600.00 | 316.042m | 0.82% | |
| 0+620.00 | 316.206m | 0.82% | |
| 0+640.00 | 316.370m | 0.82% | |
| 0+660.00 | 316.534m | 0.82% | |
| 0+680.00 | 316.698m | 0.82% | |
| 0+700.00 | 316.861m | 0.82% | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0+720.00 | 317.025m | 0.82% | |
| 0+724.88 | 317.065m | 0.82% | PAV |
| 0+740.00 | 317.190m | 0.83% | |
| 0+760.00 | 317.360m | 0.85% | |
| 0+780.00 | 317.533m | 0.87% | |
| 0+799.88 | 317.711m | 0.89% | Cóncavo |
| 0+800.00 | 317.712m | 0.90% | |
| 0+820.00 | 317.894m | 0.91% | |
| 0+840.00 | 318.081m | 0.94% | |
| 0+860.00 | 318.273m | 0.96% | |
| 0+874.88 | 318.418m | 0.98% | PTV |
| 0+880.00 | 318.469m | 0.99% | |
| 0+900.00 | 318.666m | 0.99% | |
| 0+920.00 | 318.863m | 0.99% | |
| 0+940.00 | 319.060m | 0.99% | |
| 0+960.00 | 319.257m | 0.99% | |
| 0+980.00 | 319.454m | 0.99% | |
| 1+000.00 | 319.651m | 0.99% | |
| 1+020.00 | 319.848m | 0.99% | |
| 1+035.44 | 320.000m | 0.99% | VAV |

# ANEJO Nº14– JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

2. CONDICIONANTES DEL TRAZADO ..... 2

3. ALTERNATIVAS POSIBLES ..... 2

3.1. ALTERNATIVA 1 ..... 2

3.2. ALTERNATIVA 2 ..... 2

3.3. ALTERNATIVA ESCOGIDA ..... 2

# 1. INTRODUCCIÓN

Para el diseño del siguiente proyecto, se han respetado los puntos de inicio y final establecidos en el "Estudio Informativo. Variante de Potes. N-621 de León a Santander por Potes" redactado en el año 2002.

# 2. CONDICIONANTES DEL TRAZADO

Para el diseño del trazado, el proyecto se ha basado principalmente en los siguientes aspectos:

- Minimizar el impacto ambiental ya que es una zona de alto valor paisajístico.
- Minimizar expropiaciones, debido a que se encuentra en la zona periférica de Potes en la cual hay muchas viviendas y suelo urbano, cuyas expropiaciones supondrían un incremento del coste considerable.
- Minimizar el movimiento de tierras
- No perjudicar a un cementerio que se encuentra en las proximidades de la zona de interés.

# 3. ALTERNATIVAS POSIBLES

Ambas alternativas se enlazarán mediante glorietas tanto a la N-621 como a la CA-185.

## 3.1. ALTERNATIVA UNO

La primera alternativa planteada se trata de un trazado rectilíneo, con el fin de reducir al máximo posible la longitud del trazado y el tiempo de recorrido, ya que es una de las funciones principales de la variante. Para ello se plantea, en primer lugar la ejecución de un túnel evitando un elevado impacto ambiental, debido a que supondría una modificación del paisaje menor a si se realiza un movimiento de tierras y, de este modo, evitamos expropiar las viviendas que se encuentran por la zona. En segundo lugar, se plantea la construcción de un viaducto seguido del túnel debido a que, por un lado, la cota de la rasante es muy superior a la del terreno, por lo que la ejecución de un terraplén supondría la ocupación de una gran superficie y por otro lado, el trazado atraviesa un rio.

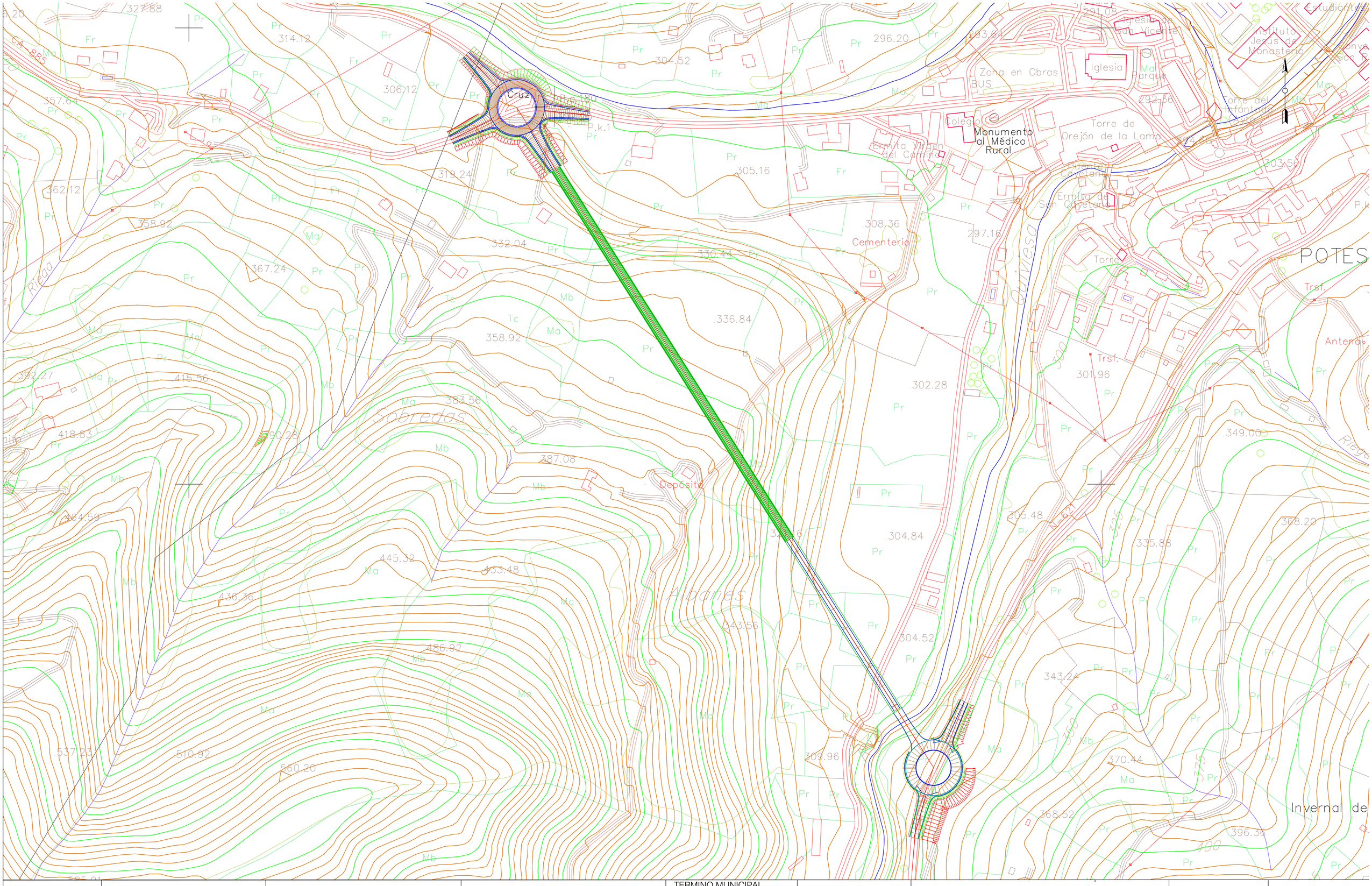
## 3.2. ALTERNATIVA DOS

En la segunda alternativa se propone la ejecución del trazado íntegramente por la superficie, sin ejecución de túneles, adaptando el trazado lo máximo posible al terreno, consiguiendo un movimiento de tierras lo más equilibrado y el menor impacto ambiental. Se ha tratado de que las expropiaciones de viviendas sea la menor posible, debido a que nos encontramos en la zona periférica de Potes y se ha considerado un factor importante a la hora de realizar el diseño. Por otro lado se ha procurado que transcurra la mayor longitud posible por terreno no urbano, debido a que de este modo se consigue reducir considerablemente el coste de las expropiaciones de parcelas.

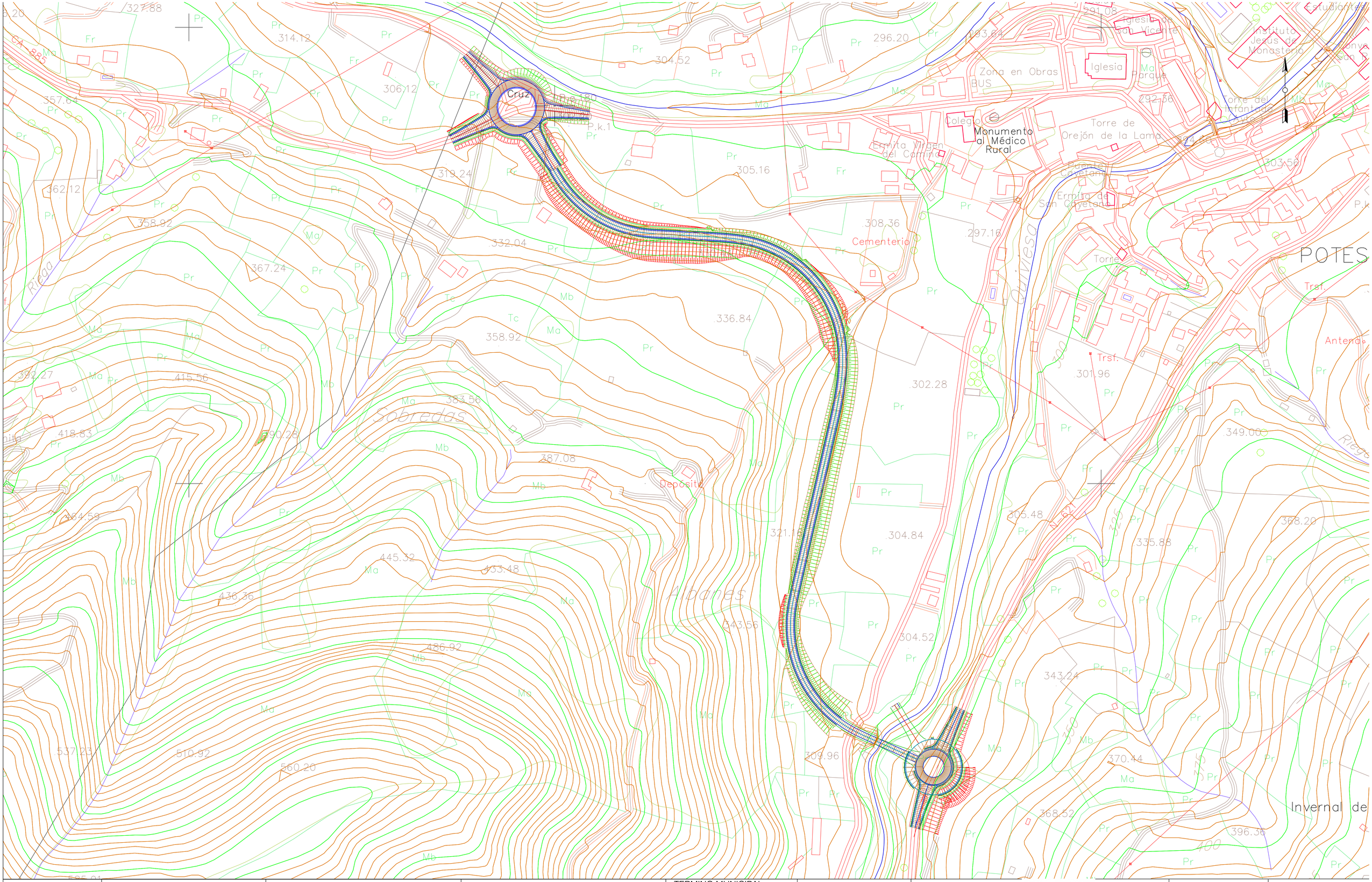
Una parte del trazado deberá transcurrir sobre viaducto debido a que la cota de la rasante en un tramo es muy superior a la del terreno y el trazado atraviesa un rio, igual que en la alternativa uno.

## 3.3. ALTERNATIVA ESCOGIDA

La **alternativa escogida es la dos**, debido a que se considera que para un tramo de estas características es más adecuada por las siguientes razones: por un lado, en la alternativa 1 tenemos la ejecución de un túnel y un viaducto, lo que supone un incremento del presupuesto muy considerable que se puede evitar ejecutando la alternativa dos. Por otro lado, a pesar de que en la alternativa dos tenemos un viaducto, su longitud es más breve que en la alternativa uno.




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Alternativa 1 | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2017 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Alternativa 2 | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2017 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |

# ANEJO Nº15– PARTIDAS ALZADAS

# Contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

2. PARTIDAS ALZADAS ..... 2

2.1. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS ..... 2

2.2. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS ..... 2

# 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se contemplan todas aquellas actividades que quedan fuera de objeto de estudio y valoración en este proyecto. Se asumirá una cuantía fija para cada una de ellas (de abono íntegro); la cual ha sido proporcionada por la universidad de Cantabria.

# 2. PARTIDAS ALZADAS

## 2.1. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Para la realización de la señalización de las obras se seguirá la Instrucción 8.3-IC "Señalización de obra", además de la Orden Circular 15/03 sobre Señalización de los tramos afectados por la puesta en Servicio de las Obras. -Remates de Obras- y la O.C 301/89 T sobre señalización de obras. Se ha establecido un valor aproximado de 20.000 euros.

## 2.2. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS

Esta partida hace referencia a la Orden Circular 15/2003 que afecta a la 8.1-IC (sic). La cuantía de la partida de abono íntegro para la "limpieza y terminación" se establecerá en función del presupuesto, tipo y extensión de las obras, siendo, lógicamente mínimo para obras que sólo afecten a la plataforma, de extensión reducida, y máxima para obras con gran movimiento de tierras o extensión.

| PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | LIMPIEZA Y TERMINACION |
|---|---|
| De 600.000 € a 1.200.000 € | 3.000 € a 9.000 € |
| De 1.200.000 € a 3.000.000 € | 4.800 € a 18.000 € |
| De 3.000.000 € a 6.000.000 € | 12.000 € a 30.000 € |
| De 6.000.000 € a 12.000.000 € | 18.000 € a 42.000 € |
| De 12.000.000 € a 30.000.000 € | 27.000 € a 54.000 € |
| De 30.000.000 € a 60.000.000 € | 36.000 € a 60.000 € |
| Mayor de 60.000.000 € | 48.000 € a 72.000 € |

Se considerará para este tramo de la variante una cuantía de 12.000 € destinada a la partida alzada de limpieza y terminación de obras.

# ANEJO Nº16-SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

2. SEÑALIZACION EN OBRA ..... 2

2.1. ESQUEMAS TIPO DE APLICACIÓN GENERAL ..... 2

# 1. INTRODUCCIÓN

Como soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras conllevan la definición de la señalización y el balizamiento adecuado respetando lo recogido en la Instrucción 8.3 IC "Señalización de Obras" y en el "Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas".

La credibilidad del sistema de señalización que se proyecta es su cualidad más imprescindible, ya que el usuario de la carretera no debe verse sorprendido por situaciones no advertidas o de difícil comprensión, ante las cuales su reacción pueda dar lugar a un accidente. Por lo que, tanto la señalización como el balizamiento se regirán por los siguientes principios básicos:

- Estar justificados y ser creíbles, sin resultar excesivos.

- Adaptarse a la evolución de la obra.

- Anular la señalización permanente contradictoria con ellos.

- Retirarlos de la vía tan pronto desaparezca la situación que provocó su instalación.

En el caso del nuevo tramo de la CA-185 no existen vías alternativas para el acceso a los numerosos núcleos de población que se localizan a lo largo de la traza por lo que es fundamental establecer un sistema constructivo que garantice el tránsito de vehículos por esta vía durante el periodo de realización de las obras.

# 2. SEÑALIZACION EN OBRA

## 2.1. ESQUEMAS TIPO DE APLICACIÓN GENERAL

Se han efectuado esquemas de aplicación general, donde se describen las soluciones indicativas a adoptar en función del tipo de vía afectada y de la situación del obstáculo representado por una zona fija de obras o actividades. Admitirán modificaciones, dependiendo del proceso constructivo de la obra y de lo avanzado en el tiempo de éste, en el punto afectado de la vía. Estos esquemas son los que se recogen en el "Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas" publicado por el Ministerio de Fomento.

La solución propuesta se describe a continuación:

- A 500 m de la zona de obras: Señalización de advertencia de peligro por obras (TP-18), en ambos márgenes y para cada sentido de circulación.
- A 300 m de la zona de obras: Prohibición de adelantamiento (TR-305), en ambos márgenes y para cada sentido de circulación.
- A 200 m de la zona de obras: Señalización de advertencia de peligro de estrechamiento de calzada TP-17a, en el margen de las obras, y TP-17b en el otro margen.
- A 150 metros de la zona de obras: Señalización de advertencia de peligro de semáforos en ambos márgenes y para cada sentido de circulación.
- A 100 m de la zona de obras: Limitación de velocidad (TR-301) para cada sentido de circulación.
- Después de la terminación de la zona de obras se colocará en el margen derecho la señal de fin de prohibiciones TR-500, para el sentido de circulación correspondiente a la zona de obras.

- Al comienzo del cierre del carril, 200 m antes de la zona de obras, se colocará un panel direccional TB-1 con baliza luminosa, otro en el comienzo de la zona de obras y un tercero entre ambos. Igualmente deberá disponerse para cada sentido de circulación un operario con chaleco reflectante y señales de mano de detención obligatoria y de sentido obligatorio con el objeto de regular alternativamente el tráfico, aunque de noche, se colocará una pareja de semáforos TL-1.

- El cierre del carril se materializará con elementos TB-8 con equidistancia de 5 m

En los desvíos en la intersección se empleara el mismo esquema adecuándolo a la zona de la obra.

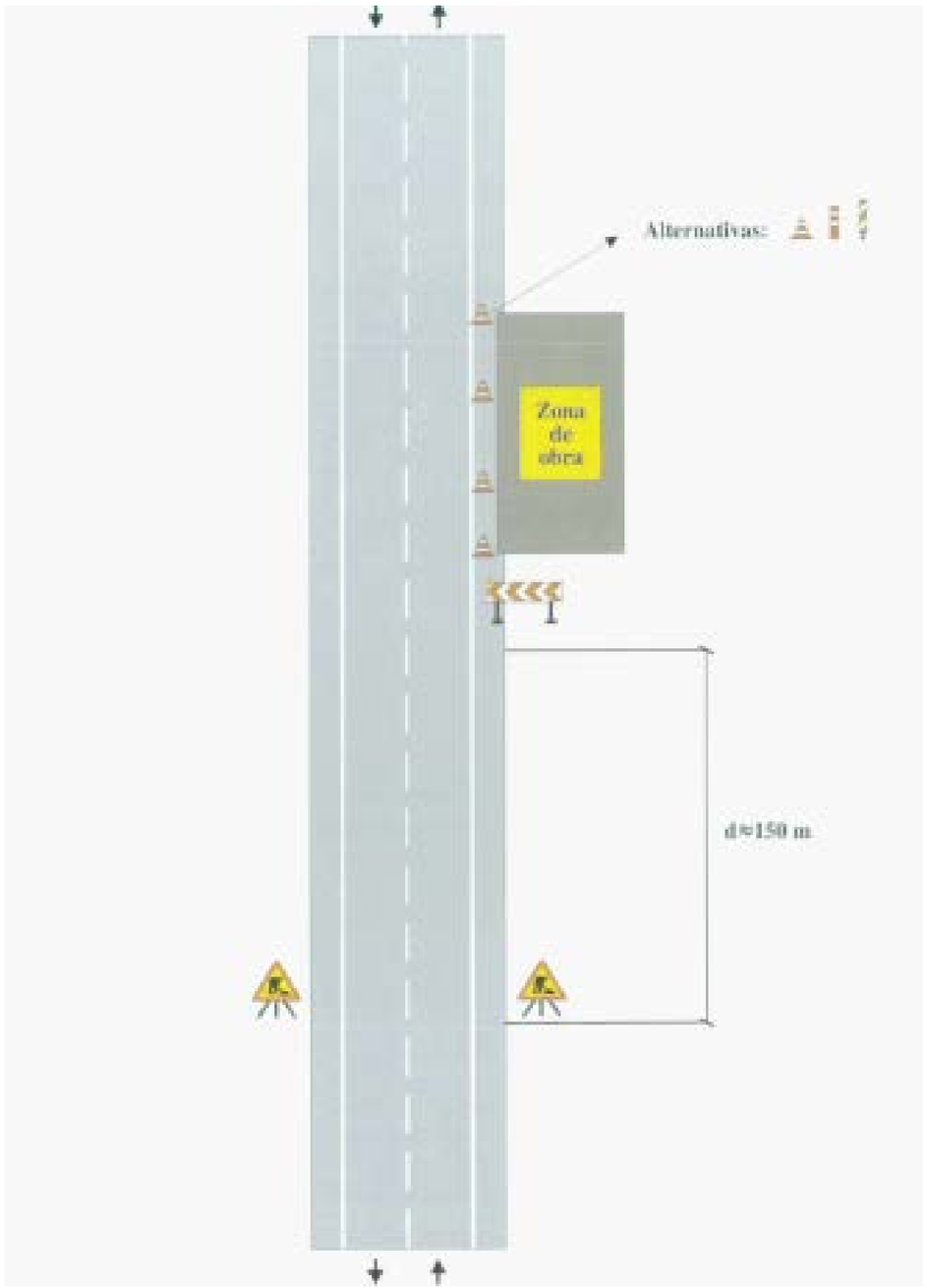
Se puede plantear la alternativa de realizar las obras de las glorietas de noche para no interceder en el tráfico de la carretera. Realizar obra nocturna conllevaría un incremento en el coste de los operarios.

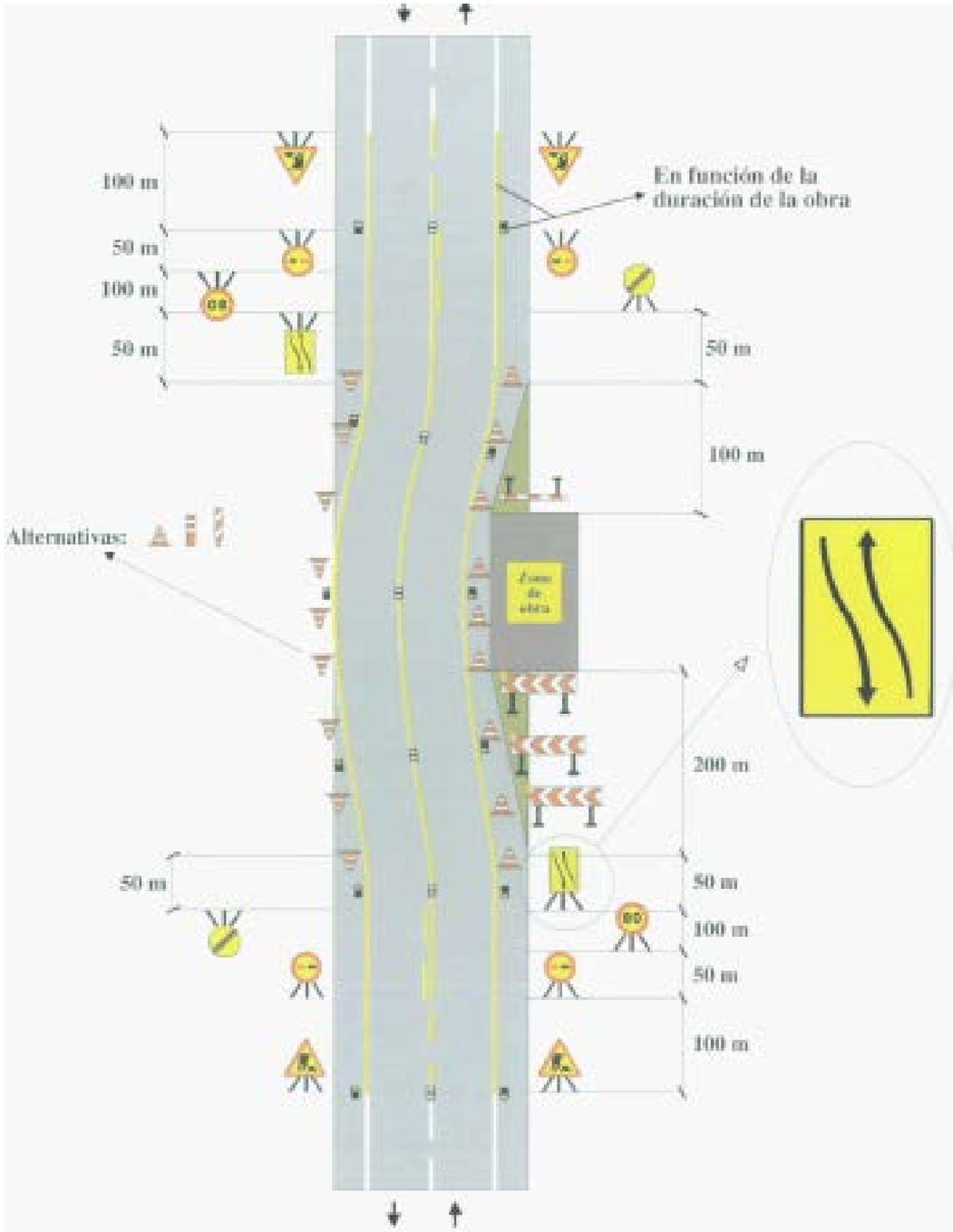
Considerando la IMD de la vía, se ha optado por realizar las obras de día.

A continuación se muestras dos croquis de la señalización a emplear.

1. Señalización cuando solo tengamos salida de camiones.

2. Señalización para obra más avanzada.


Alternativas:
Zona de obra
d≈150 m


100 m
50 m
100 m
50 m
En función de la duración de la obra
50 m
100 m
Alternativas:
Zona de obra
200 m
50 m
100 m
50 m
100 m
50 m

# ANEJO Nº17-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN. ..... 2
2. ESTIMACIÓN COSTE INDIRECTO. ..... 2
3. COSTES DIRECTOS. ..... 2
3.1. COSTE DE MANO DE OBRA. ..... 2
3.1.1. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DE CONTRATO ..... 4
3.1.2. ANTIGÜEDAD ..... 4
3.1.3. PLUS DE PELIGROSIDAD ..... 5
3.1.4. PLUS DE ACTIVIDAD ..... 5
3.1.5. ROPA DE TRABAJO ..... 5
3.1.6. DESGASTE DE HERRAMIENTA ..... 5
3.1.7. DIETAS ..... 5
3.1.8. PLUS DE DISTANCIA ..... 5
3.1.9. COSTE TOTAL DE LA MANO DE OBRA ..... 5
3.2. COSTE DE LA MAQUINARIA ..... 1
3.3. COSTE DEL MATERIALMA.AR010 ARENA 0/6 MM. T 10,71 ..... 3
4. UNIDADES DE OBRA ..... 4
4.1. PRECIOS DESCOMPUESTOS ..... 4

# 1. INTRODUCCIÓN.

El En este anejo se definen los costes de ejecución material de las diversas unidades de obra de las que se compone el Proyecto. Para la obtención de los precios se han determinado sus costes directos e indirectos.

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.

# 2. ESTIMACIÓN COSTE INDIRECTO.

Son todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficina a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, como ingenieros, ayudantes, encargados, vigilantes, etc.

El caso de "K" al que se alude anteriormente, está compuesto por dos sumandos:

K = V + j

El sumando "V" es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos, que para obras de este tipo suele ser del orden de 5% más un porcentaje "j" de gastos imprevistos siempre presente y, por tanto, a considerar, que en obra terrestre es del 1%.

Con ello se obtiene que el valor del coeficiente "K" sea del 6%.

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el Artículo correspondiente del Reglamento General de Contratación del Estado 30/2007.

# 3. COSTES DIRECTOS.

Se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos de combustible, energía, gastos de personal, etc, que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la misma.

## 3.1. COSTE DE MANO DE OBRA.

Para el cálculo de la mano de obra se han tenido en cuenta las actuales bases de cotización al régimen de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha realizado aplicando la fórmula siguiente:

$$COSTES\ DE\ HORAS\ TRABAJADAS = \frac{COSTE\ EMPRESARIAL\ ANUAL}{HORAS\ TRABAJADAS\ AL\ AÑO}$$

Donde:

- El coste empresarial anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral, incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador, sino también los cargos sociales que por cada trabajador debe pagar la empresa.

- A las horas trabajadas al año le aplicamos la reducción de horas por formación (según convenio), así como una deducción del 5% en concepto de inclemencias o absentismo, con lo que obtenemos las horas de cálculo para obtener el coste de hora trabajada.

FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN Cantabria

**CANTABRIA 2015**
**CALENDARIO LABORAL DEL CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS**

| DIAS | AÑO 2015 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| 1 | F-N | DOM | DOM | 8 | F-N | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 |
| 2 | PTE | 8 | 8 | F-N | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | F-N | 8 |
| 3 | SAB | 8 | 8 | F-N | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 |
| 4 | DOM | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 |
| 5 | PTE | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB |
| 6 | F-N | 8 | 8 | F-C | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM |
| 7 | 8 | SAB | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | PTE |
| 8 | 8 | DOM | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | F-N |
| 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 10 | SAB | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 |
| 11 | DOM | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 |
| 12 | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM | 8 | SAB | F-N | 8 | SAB |
| 13 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM |
| 14 | 8 | SAB | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | PTE | PTE | 8 | SAB | 8 |
| 15 | 8 | DOM | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | F-N | F-C | 8 | DOM | 8 |
| 16 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 17 | SAB | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 |
| 18 | DOM | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 |
| 19 | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB |
| 20 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM |
| 21 | 8 | SAB | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 |
| 22 | 8 | DOM | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 |
| 23 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 24 | SAB | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | PTE | 8 | 8 | SAB | 8 | PTE |
| 25 | DOM | 8 | 8 | SAB | F-L | 8 | F-L | 8 | 8 | DOM | 8 | F-N |
| 26 | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB |
| 27 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM |
| 28 | 8 | SAB | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 |
| 29 | 8 | — | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 |
| 30 | 8 | — | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 31 | SAB | — | 8 | — | DOM | — | 8 | 8 | — | SAB | — | PTE |
| T.H. | 144 | 160 | 176 | 152 | 152 | 176 | 176 | 160 | 160 | 168 | 160 | 144 |
| DIAS | 18 | 20 | 22 | 19 | 19 | 22 | 22 | 20 | 20 | 21 | 20 | 18 |

F-N: Fiesta Nacional, F-C: Fiesta de la Comunidad, F-L: Fiesta Local, PTE: Puente.

| | | |
|---|---|---|
| HORAS DE CALENDARIO | | 1.928 horas |
| HORAS DE VACACIONES | 21días x 8 horas | - 168 horas |
| HORAS DE VACACIONES (excepcionales 2015) | 2 días x 8 horas | - 16 horas |
| TOTAL HORAS | | 1.744 horas |
| DIAS DE PLUS CONVENIO= | 241 días – 23 días de vacaciones = | 218 días |
| HORAS DE LIBRE DISPOSICIÓN | | 6 horas |
| TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo) | | 1.738 horas |

Aplicados la Orden Circular de 21 de mayo de 1979 en la que la equivalencia del coste se deduce mediante la expresión C = 1,4 x A + B, que responde a la siguiente ecuación:

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

Siendo:

C = expresa el coste horario para la empresa en €/h.

K = coeficiente que se toma 1,40

A = retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente y en €/h.

B = retribución total del trabajador de carácter no salarial y que incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.), expresada en €/h.

A continuación se resumen brevemente algunos de los conceptos del presente Convenio, que han servido para el cálculo horario de la mano de obra.

### 3.1.1. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DE CONTRATO

En el convenio de la Construcción se fijan unas cantidades en función de indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa, según los valores del Boletín oficial de Cantabria:

| RETRIBUCIÓN DIARIA | | |
|---|---|---|
| NIVELES | | 7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad |
| VI Encargado | | 3,71 |
| VII Capataz | | 3,62 |
| VIII Oficial de 1ª | | 3,57 |
| IX Oficial de 2ª | | 3,47 |
| X Ayte. Oficial | | 3,39 |
| XI Peón Espec. | | 3,37 |
| XII Peon Ordina. | | 3,34 |
| **TRAB. FORMACION 4,6%** | | |
| XIII Trab.Form (1) | 1,34 | |
| XIII Trab.Form (2) | 1,57 | |
| XIII Trab.Form (3) | 1,90 | |
| XIII Trab.Form (4) | 2,12 | |
| XIII Trab.Form (5) | 2,23 | |

| RETRIBUCIÓN MENSUAL | | |
|---|---|---|
| NIVELES | | 7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad |
| II Titulado superior | | 6,00 |
| III Titulado medio | | 4,66 |
| IV Jef. Personal | | 4,00 |
| V Jef. Adm. 2ª | | 3,81 |
| VI Of. Adm. 1ª | | 3,71 |
| VII Delineante | | 3,62 |
| VIII Of. Adm. 2ª | | 3,57 |
| IX Aux. Adm. | | 3,47 |

**NOTA:** En los dos supuestos, estas indemnizaciones se pagarán por día natural de permanencia, no computándose los días de baja de enfermedad, accidente o ausencias.

### 3.1.2. 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.

### 3.1.3. 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.

### 3.1.4. PLUS DE ACTIVIDAD

El Convenio establece un Plus de Actividad que afectará a todas las categorías por día efectivo de trabajo. La jornada anual se fija en 1.738 horas para el 2009.

### 3.1.5. 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 0,27 € por día efectivo de trabajo.

### 3.1.6. DESGASTE DE HERRAMIENTA

En su artículo 68, el convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización del trabajo, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas, una cierta cantidad.

**DESGASTE DE HERRAMIENTA**

| NIVELES | IMPORTE |
|---|---|
| ALBAÑILES Oficiales de 1ª y 2ª | 2,12 |
| ALBAÑILES Ayudantes | 1,91 |
| CARPINTEROS Oficiales de 1ª y 2ª | 3,44 |
| CARPINTEROS Ayudantes | 2,60 |
| ENCOFRADORES Oficiales 1ª y 2ª | 2,60 |
| ESCAYOLISTAS | 1,91 |
| ESCAYOLISTAS Ayudantes | 1,31 |
| MARMOLISTAS | 2,12 |

### 3.1.7. DIETAS

Se considerarán 30,67 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VI, 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.

### 3.1.8. PLUS DE DISTANCIA

El plus de distancia que se abonará al personal es 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 correspondiente a la jornada completa, correspondiendo dicho importe al año 2012. En este caso, se ha considerado una distancia media de transporte de 40 Km (20 Km de ida y 20 Km de vuelta).

### 3.1.9.

### 3.1.10. COSTE TOTAL DE LA MANO DE OBRA

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 = 20,91 €/h**

**OFICIAL DE 1ª = 20,83 €/h**

**PEÓN ORDINARIO = 17,65 €/h**

# JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

**CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE** *CANTABRIA* **2015**

| MES | Días efectivos/mes |
|---|---|
| ene-15 | 18 |
| feb-15 | 20 |
| mar-15 | 22 |
| abr-15 | 19 |
| may-15 | 19 |
| jun-15 | 22 |
| jul-15 | 22 |
| ago-15 | 20 |
| sep-15 | 20 |
| oct-15 | 21 |
| nov-15 | 20 |
| dic-15 | 18 |

| | |
|---|---|
| Días naturales año | 365 |
| Días/año | 335 |
| Días/efectivos | 220 |
| Horas/efectivas | 1760 |

| 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 | | 365 |

| | | 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 | 335 | 32,27 | 30,55 | 30,04 | 29,05 | 28,19 | 28,08 | 27,85 |
| | PLUS CONVENIO | €/día | 220 | 18,40 | 18,40 | 18,40 | 18,40 | 18,40 | 18,40 | 18,40 |
| | VACACIONES | €/año | 30 | 1.501,47 | 1.391,06 | 1.376,72 | 1.303,09 | 1.267,02 | 1.235,29 | 1.188,00 |
| | GRATIFICACIÓN VERANO | €/año | | 1.509,98 | 1.425,12 | 1.414,56 | 1.354,65 | 1.321,53 | 1.303,02 | 1.261,85 |
| | GRATIFICACIÓN NAVIDAD | €/año | | 1.509,98 | 1.425,12 | 1.414,56 | 1.354,65 | 1.321,53 | 1.303,02 | 1.261,85 |
| | ANTIGÜEDAD 5% | €/día | 365 | 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 | | 19.610,53 | 18.752,64 | 18.543,65 | 18.852,47 | 18.430,67 | 18.321,05 | 18.105,98 |
| (1+K)A | | €/año | | 27.797,93 | 26.581,87 | 26.285,62 | 26.723,37 | 26.125,47 | 25.970,09 | 25.665,22 |
| B | ROPA DE TRABAJO | €/día | 220 | | | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 |
| | HERRAMIENTAS | €/semana | 52 | | | 2,12 | 2,12 | 1,91 | | |
| | DIETA | €/día | 220 | 32,30 | 32,30 | 32,30 | 10,58 | 10,58 | 10,58 | 10,58 |
| | PLUS DE DISTANCIA 30Km/día | € /Km | 220 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 |
| | DESPIDO | €/día | 365 | 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 | | 10.255,35 | 10.222,50 | 10.377,54 | 5.562,64 | 5.522,52 | 5.415,90 | 5.404,95 |
| TOTAL C=(1+K)A+B | | €/año | | 38.053,28 | 36.804,37 | 36.663,16 | 32.286,01 | 31.647,99 | 31.385,99 | 31.070,17 |
| TOTAL | | €/hora | | 21,62 | 20,91 | 20,83 | 18,34 | 17,98 | 17,83 | 17,65 |

## 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 los siguientes valores aproximados:

Luz (industria): 0,206981 €/kWh

Carburantes:

- Gasolina 95: 1.165 €/l
- Gasolina 98: 1,254 €/l
- Gasóleo A: 1, 089 €/l
- Gasóleo B: 0,89 €/l

(Precios de carburantes fechados al 4/9/2015)

Ejemplo del sistema para el cálculo de maquinaria:

## JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

| Nº | DATOS CARACTERÍSTICOS CÓDIGO | DATOS DE PROYECTO MÁQUINA | POTENCIA CV/KW | S (%) TIPO | i (%) Vt € | DATOS ESTADÍSTICOS E dias/año | Hut totales | Hua año | M+C % | Ad % | Cd % | Ch % | T | im % | MANO DE OBRA OFICIAL1ª €/H 20 coef | AYUDANTE €/H 17 coef | PEON €/H 17 coef | €/H | CONSUMO €/L ó €/H promedio consumo consumo secundario GAS-OIL 1.00 0.1425 20 | GASOLINA 1.30 0.27 10 | Kw 0.14 0.8 5.5 | €/H | COSTE INTRÍNSECO €/H | COSTE COMPLEMENTARIO €/H | COSTE TOTAL €/H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | 26 | 34.73 | 45.87 | **80.60** |
| 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 | 24 | 65.51 | 44.16 | **109.67** |
| 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 | 21 | 36.12 | 40.74 | **76.86** |
| 7 | | MOTONIVELADORA 180 CV | 180 | todas | **452200** | 210 | 12000 | 1200 | 65 | 40 | 0.0552 | 0.0104 | 10 | 5.5820 | 1 | | | 20 | 1 | 0 | 0 | 31 | 78.28 | 51.00 | **129.28** |
| 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 | 41 | 24.09 | 58.48 | **82.57** |
| 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 | 17 | 25.46 | 34.54 | **60.00** |
| 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 | 21 | 14.62 | 37.96 | **52.58** |
| 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 | 15 | 26.34 | 35.61 | **61.95** |
| 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 | 15 | 60.70 | 35.61 | **96.31** |
| 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 | 17 | 26.19 | 37.32 | **63.51** |
| 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 | 17 | 52.27 | 54.76 | **107.03** |
| 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 | 7 | 53.60 | 27.06 | **80.66** |
| 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 | 22.79 | **132.22** |
| 20 | | EQUIPO COMPLETO HIDROSEMBRADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **41.23** |

## COSTE TOTAL DESGLOSADO DE LA MAQUINARIA:

| | | CANTIDAD | PRECIO UD | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| | MQ.110 | Retroexcavadora sobre orugas | | |
| 15/20 Tn | h | 53,24 | | |
| MQ.111 | Retroexcavadora sobre orugas 20/25 Tn | h | 57,30 | |
| MQ.112 | Retroexcavadora sobre orugas 25/30 Tn | h | 87,58 | |
| MQ.120 | Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn | h | 53,24 | |
| MQ.130 | Bulldozer con escarificador 8/12 Tn | h | 68,61 | |
| MQ.140 | Pala cargadora sobre orugas 12/15 Tn | h | 55,44 | |
| MQ.144 | Pala mixta 9 Tn | h | 43,91 | |
| MQ.149 | Dumper de obra de 1 m3. | h | 26,37 | |
| MQ.152 | Camión de tres ejes. | h | 82,57 | |
| MQ.172 | Camión cisterna de 9 m3. | h | 52,58 | |
| MQ.188 | Camión bituminador con lanza. | h | 107,03 | |
| MQ.255 | Motoniveladora de 12/15 Tn | h | 129,28 | |
| MQ.260 | Motoniveladora de 15/20 Tn | h | 130,52 | |
| MQ.300 | Extendedora de hormigón autopropulsada. | h | 221,89 | |
| MQ.302 | Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura. | h | 25,12 | |
| MQ.308 | Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn | h | 61,95 | |
| MQ.315 | Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn | h | 96,31 | |
| MQ.352 | Compactador vibratorio de bandeja. | h | 3,08 | |
| MQ.402 | Grúa telescópica sobre neumáticos de 20 Tn | h | 73,34 | |
| MQ.480 | Barredora mecánica con tractor. | h | 132,22 | |
| MQ.545 | Bomba de achique de 5 CV. | h | 6,38 | |
| MQ.550 | Grupo electrógeno 25 KVA. | h | 11,00 | |
| MQ.701 | Máquina pintabandas automotriz. | h | 31,52 | |
| MQ.725 | Equipo completo hidrosembrador. | h | 41,23 | |
| U02LA201 | Hormigonera 250 l. | Hr | 1,23 | |
| U39AA002 | Retroexcavadora neumáticos | H. | 25,61 | |
| U39AB004 | Pala neumáticos CAT.950 | H. | 23,97 | |
| U39AB005 | Pala s/orugas CAT.955 | H. | 26,79 | |
| U39AC007 | Compactador neumát.autp.100cv | H. | 63,51 | |
| U39AD002 | Motoniveladora 130 cv | H. | 27,99 | |
| U39AE001 | Compactador tandem | H. | 22,99 | |
| U39AH005 | Camión basculante 10 tm | H. | 11,99 | |
| U39AH010 | Camión basculante 16 tm | H. | 26,10 | |
| U39AH024 | Camión basculante 125cv | H. | 17,50 | |
| U39AH027 | Camión bañera de 25 tm. | H. | 33,72 | |
| U39AI008 | Extendedora aglomerado | H. | 39,85 | |
| U39AL005 | Camión cisterna/agua 140 cv | H. | 17,10 | |
| U39AM007 | Cuba de riego de ligantes | H. | 29,73 | |
| U39AQ001 | Maqui.hinca postes barre.segu | H. | 10,12 | |
| U39AT002 | Trac. s/orug. bull. 140 cv | H. | 28,38 | |
| U39AT003 | Bulldozer con ripper 300 cv | H. | 71,97 | |
| U39AY004 | Compr. diesel 2 martillos | H. | 14,09 | |
| U39BK205 | Planta asfáltica en caliente | H. | 214,56 | |
| VAR.01 | Canon de vertido. | m3 | 0,50 | |
| VAR.03 | Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta. | m3 | 5,20 | |
| VAR.06 | Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta. | t | 4,30 | |

## 3.3. COSTE DEL MATERIAL

| CÓDIGO | RESUMEN | UD. | PRECIO/UD. |
|---|---|---|---|
| 03.08.4 | Baldosa garbancillo 30x30 cm. | m² | 6,61 |
| MA.AR014 | Arido 40/60 mm. | t | 7,55 |
| MA.AR023 | Zahorra artificial procedente de cantera. | m³ | 5,81 |
| MA.AR065 | Escollera de peso >500 kg. | t | 8,78 |
| MA.HM104 | Hormigón HNE-20/B/20. | m³ | 83,50 |
| MA.PL003 | Tierra vegetal aportación, a granel. | m³ | 8,99 |
| MA.PL011 | Abono mineral NPK 15/15/15. | kg | 0,21 |
| MA.PL020 | Estabilizador. | kg | 1,25 |
| MA.PL021 | Mulch de fibra corta. | kg | 1,03 |
| MA.PL022 | Semillas herbáceas. | kg | 2,99 |
| MA.PL024 | Turba negra. | kg | 0,63 |
| MA.SB007 | Pintura termoplástica para marcas viales. | kg | 1,64 |
| MA.SB010 | Microesferas de vidrio para marcas viales. | kg | 0,81 |
| MA.SB107 | Señal circular acero D=90 cm, RA-2. | u | 70,73 |
| MA.SB108 | Señal circular acero D=90 cm, RA2. | u | 106,60 |
| MA.SB112 | Señal triangular acero L=135 cm, RA2 | u | 78,93 |
| MA.SB113 | Señal triangular acero L=135 cm, RA2 | u | 119,93 |
| MA.SB145 | Cartel de acero galvanizado, RA2 | m² | 101,90 |
| MA.SB431 | Captafaro dos caras 101x89x16. | u | 6,60 |
| MA.SB450 | Poste de acero galvanizado de 120x60x3 mm. | m | 22,55 |
| MA.SB451 | Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm. | m | 15,38 |
| MA.SB459 | Perfil IPN-100 de acero galvanizado. | m | 11,28 |
| MA.TU341 | Tubo dren PVC de 160 mm. | m | 5,32 |
| MA.VA001 | Agua. | m³ | 0,62 |
| MA.VA012 | Resina para fijación al pavimento. | kg | 10,50 |
| MA.VA450 | Cierre de malla de simple torsión de 1,50x50x3. | m | 11,96 |
| MA.VA608 | Emulsión bituminosa C60B4 ADH | t | 342,20 |
| U04AA001 | Arena de río (0-5mm) | m³ | 16,83 |
| U04AA101 | Arena de río (0-5mm) | t | 10,52 |
| U04AF150 | Garbancillo 20/40 mm. | t | 11,63 |
| U04CA001 | Cemento CEM II/A-P 32,5 R Granel | t | 73,94 |
| U04MA210 | Hormigón HM-12,5/P/40 central | m³ | 56,26 |
| U04MA510 | Hormigón HM-20/P/40/ I central | m³ | 64,39 |
| U04PY001 | Agua | m³ | 0,62 |
| U37CE002 | Bordillo hormigón recto 14x20 | m | 3,50 |
| U39BF101 | Fabr. y tte. de hormigón | m³ | 5,99 |
| U39BH125 | Encofr.desencofr.cimient.sole | m² | 3,49 |
| U39CK023 | Suelo seleccionado | m³ | 2,15 |
| U39GG010 | Tubo hormig.armado D=180 cm | m | 84,60 |
| U39HA010 | Acero B 400 S | kg | 0,55 |
| U39VM007 | Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m. | m | 16,18 |
| U39VQ001 | Juego de tornillería galvaniz | u | 2,76 |
| U39VQ002 | Juego tornillería | u | 2,76 |
| U39VS002 | Captafaros | u | 3,07 |
| U39VÑ020 | Terminal tipo cola de pez | u | 8,52 |
| U39VÑ025 | Banda doble onda galva. 4 m | m | 11,04 |

# 4. UNIDADES DE OBRA

A continuación se recoge el listado de unidades de obra expresando su composición, precios descompuestos y el coste total de cada una de ellas precios unitarios.

## 4.1. PRECIOS DESCOMPUESTOS

| | | | | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01.01.1 | m² | Desbroce del terreno | | | | |
| U39AT002 | 0,004 | H. | Trac. s/orug. bull. 140 cv | 28,38 | 0,11 | |
| U39AB004 | 0,003 | H. | Pala neumáticos CAT.950 | 23,97 | 0,07 | |
| U39AH024 | 0,012 | h | Camión basculante 125cv | 17,50 | 0,21 | |
| %0100000 | 0,004 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 0,02 | |
| | | | Maquinaria | | | 0,39 |
| | | | Otros | | | 0,02 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL | | | 0,41 |
| 01.01.2 | m² | Demolición de pavimento existente | | | | |
| U01AA011 | 0,050 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,88 | |
| U39AH024 | 0,100 | h | Camión basculante 125cv | 17,50 | 1,75 | |
| %0100000 | 0,026 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 0,16 | |
| MQ.120 | 0,100 | h | Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn | 53,24 | 5,32 | |
| | | | Mano de obra | | | 0,88 |
| | | | Maquinaria | | | 7,07 |
| | | | Otros | | | 0,16 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL | | | 8,11 |
| 01.01.3 | m² | Demolición de edificacion | | | | |
| U01AA009 | 0,400 | h | Ayudante | 17,65 | 7,06 | |
| U01AA011 | 0,460 | h | Peón ordinario | 17,65 | 8,12 | |
| U39AY004 | 0,200 | H. | Compr. diesel 2 martillos | 14,09 | 2,82 | |
| U39AH024 | 0,100 | h | Camión basculante 125cv | 17,50 | 1,75 | |
| %0100000 | 0,198 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 1,19 | |
| MQ.120 | 0,250 | h | Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn | 53,24 | 13,31 | |
| | | | Mano de obra | | | 15,18 |
| | | | Maquinaria | | | 17,88 |
| | | | Otros | | | 1,19 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL | | | 34,25 |
| 01.02.1 | m³ | Excavación de terreno sin clasificar | | | | |
| MO.007 | 0,016 | h | Capataz | 20,91 | 0,33 | |
| U01AA007 | 0,016 | h | Oficial primera | 20,83 | 0,33 | |
| U01AA011 | 0,016 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,28 | |
| U39AT003 | 0,083 | h | Bulldozer con ripper 300 cv | 71,97 | 5,97 | |
| U39AB005 | 0,083 | h | Pala s/orugas CAT.955 | 26,79 | 2,22 | |
| %0100000 | 0,091 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 0,55 | |
| U39AH024 | 0,083 | h | Camión basculante 125cv | 17,50 | 1,45 | |
| | | | Mano de obra | | | 0,94 |
| | | | Maquinaria | | | 9,64 |
| | | | Otros | | | 0,55 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL | | | 11,13 |
| 01.03.1 | m³ | Terraplen procedente de excavación | | | | |
| MO.007 | 0,020 | h | Capataz | 20,91 | 0,42 | |
| U01AA011 | 0,020 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,35 | |
| U39AD002 | 0,010 | h | Motoniveladora 130 cv | 27,99 | 0,28 | |
| U39AL005 | 0,020 | h | Camión cisterna/agua 140 cv | 17,10 | 0,34 | |
| U39AC007 | 0,020 | h | Compactador neumát.autp.100cv | 29,73 | 0,59 | |
| %0100000 | 0,020 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 0,12 | |
| | | | Mano de obra | | | 0,77 |
| | | | Maquinaria | | | 1,21 |
| | | | Otros | | | 0,12 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL | | | 2,10 |
| 01.03.2 | m³ | Explanada | | | | |
| MO.007 | 0,010 | h | Capataz | 20,91 | 0,21 | |
| U01AA011 | 0,035 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,62 | |
| U39AD002 | 0,010 | h | Motoniveladora 130 cv | 27,99 | 0,28 | |
| U39AC007 | 0,020 | h | Compactador neumát.autp.100cv | 29,73 | 0,59 | |
| U39AL005 | 0,020 | h | Camión cisterna/agua 140 cv | 17,10 | 0,34 | |
| U39CK023 | 1,150 | m³ | Suelo seleccionado | 2,15 | 2,47 | |
| %0100000 | 0,045 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 0,27 | |
| | | | Mano de obra | | | 0,83 |
| | | | Maquinaria | | | 1,21 |
| | | | Materiales | | | 2,47 |
| | | | Otros | | | 0,27 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL | | | 4,78 |
| 01.04.1 | m² | Refino de talud. | | | | |
| MO.001 | 0,002 | h | Capataz | 20,91 | 0,04 | |
| MO.005 | 0,012 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,21 | |
| MO.006 | 0,024 | h | Peón señalista. | 17,65 | 0,42 | |
| %CP.005 | 0,007 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,00 | |
| MQ.120 | 0,012 | h | Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn | 53,24 | 0,64 | |
| %CI.001 | 0,013 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,08 | |
| | | | Mano de obra | | | 0,67 |
| | | | Maquinaria | | | 0,64 |
| | | | Otros | | | 0,08 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL | | | 1,39 |
| 02.01 | m | Cuneta VA125. | | | | |
| MO.001 | 0,005 | h | Capataz | 20,91 | 0,10 | |
| MO.002 | 0,057 | h | Oficial primera | 20,83 | 1,19 | |
| MO.004 | 0,114 | h | Peón especialista. | 17,65 | 2,01 | |
| MO.006 | 0,040 | h | Peón señalista. | 17,65 | 0,71 | |
| %CP.005 | 0,040 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,02 | |
| AUX.01 | 0,600 | m3 | Excavación mecánica en zanjas y pozos. | 4,12 | 2,47 | |
| MA.AR023 | 0,500 | m³ | Zahorra artificial procedente de cantera. | 5,81 | 2,91 | |
| VAR.06 | 0,500 | m³ | Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta. | 4,30 | 2,15 | |
| MQ.255 | 0,005 | h | Motoniveladora de 12/15 Tn | 129,28 | 0,65 | |
| MA.HM104 | 0,180 | m³ | Hormigón HNE-20/B/20. | 83,50 | 15,03 | |
| VAR.03 | 0,180 | m3 | Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta. | 5,20 | 0,94 | |
| MQ.300 | 0,017 | h | Extendedora de hormigón autopropulsada. | 221,89 | 3,77 | |
| %CI.001 | 0,320 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 1,92 | |
| | | | Mano de obra | | | 4,24 |
| | | | Maquinaria | | | 9,39 |
| | | | Materiales | | | 17,94 |
| | | | Otros | | | 2,30 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL | | | 33,87 |
| 02.02 | m | Zanja drenante con dren profundo. D-160. | | | | |
| MO.001 | 0,015 | h | Capataz | 20,91 | 0,31 | |
| MO.004 | 0,150 | h | Peón especialista. | 17,65 | 2,65 | |
| MO.006 | 0,150 | h | Peón señalista. | 17,65 | 2,65 | |
| %CP.005 | 0,056 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,03 | |
| AUX.01 | 0,350 | m3 | Excavación mecánica en zanjas y pozos. | 4,12 | 1,44 | |
| AUX.12 | 0,300 | m3 | Extensión y compactación material drenante 40/60mm. | 20,81 | 6,24 | |
| MA.HM104 | 0,050 | m³ | Hormigón HNE-20/B/20. | 83,50 | 4,18 | |
| MA.TU341 | 1,000 | m | Tubo dren PVC de 160 mm. | 5,32 | 5,32 | |
| %CI.001 | 0,228 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 1,37 | |
| | | | Mano de obra | | | 5,85 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maquinaria | | | | | | 3,62 | |
| Materiales | | | | | | 13,12 | |
| Otros | | | | | | 1,61 | |
| COSTE UNITARIO TOTAL | | | | | | 24,19 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 02.03 | | u | Boquilla de aletas para caño | | | | |
| U04MA510 | 13,534 | m³ | Hormigón HM-20/P/40/ I central | 64,39 | 871,45 | | |
| U04MA210 | 5,280 | m³ | Hormigón HM-12,5/P/40 central | 56,26 | 297,05 | | |
| U39BF101 | 18,814 | m³ | Fabr. y tte. de hormigón | 5,99 | 112,70 | | |
| U39BF108 | 5,995 | m³ | Colocación hormig. en alzados | 10,45 | 62,65 | | |
| U39BF104 | 12,819 | m³ | Colocación horm. en cimientos | 4,49 | 57,56 | | |
| U39BH125 | 61,979 | m² | Encofr.desencofr.cimient.sole | 3,49 | 216,31 | | |
| U39HA010 | 425,496 | kg | Acero B 400 S | 0,55 | 234,02 | | |
| %0100000 | 18,517 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 111,10 | | |
| Mano de obra | | | | | | 120,21 | |
| Materiales | | | | | | 1.731,53 | |
| Otros | | | | | | 111,10 | |
| COSTE UNITARIO TOTAL | | | | | | 1.962,84 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 02.04 | | m | Tubo de D=180 cm para caño | | | | |
| MO.007 | 0,045 | h | Capataz | 20,91 | 0,94 | | |
| U01AA011 | 0,250 | h | Peón ordinario | 17,65 | 4,41 | | |
| U39GG010 | 1,000 | m | Tubo hormig.armado D=180 cm | 84,60 | 84,60 | | |
| U39BA205 | 1,661 | M3 | Rell.mate.granular compactado | 7,79 | 12,94 | | |
| U39BA208 | 2,206 | M3 | Relleno seleccionado compacta | 3,01 | 6,64 | | |
| U39AF002 | 0,180 | H. | Camión grua 5 Tm. | 17,72 | 3,19 | | |
| %0100000 | 1,127 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 6,76 | | |
| Mano de obra | | | | | | 5,35 | |
| Maquinaria | | | | | | 3,19 | |
| Materiales | | | | | | 84,60 | |
| Otros | | | | | | 26,34 | |
| COSTE UNITARIO TOTAL | | | | | | 119,48 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 02.05 | | u | Entrada para caño | | | | |
| U01AA007 | 3,500 | h | Oficial primera | 20,83 | 72,91 | | |
| U01AA010 | 4,500 | h | Peón especializado | 17,65 | 79,43 | | |
| U04MA510 | 6,411 | m³ | Hormigón HM-20/P/40/ I central | 64,39 | 412,80 | | |
| U04MA210 | 0,432 | m³ | Hormigón HM-12,5/P/40 central | 56,26 | 24,30 | | |
| U39BF101 | 6,843 | m³ | Fabr. y tte. de hormigón | 5,99 | 40,99 | | |
| U39BF108 | 5,884 | m³ | Colocación hormig. en alzados | 10,45 | 61,49 | | |
| U39BF104 | 1,296 | m³ | Colocación horm. en cimientos | 4,49 | 5,82 | | |
| U39BH125 | 35,640 | m² | Encofr.desencofr.cimient.sole | 3,49 | 124,38 | | |
| U39HA010 | 199,870 | kg | Acero B 400 S | 0,55 | 109,93 | | |
| %0100000 | 9,321 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 55,93 | | |
| Mano de obra | | | | | | 219,65 | |
| Materiales | | | | | | 712,40 | |
| Otros | | | | | | 55,93 | |
| COSTE UNITARIO TOTAL | | | | | | 987,98 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.01 | | m | Bordillo de hormigón recto 14x20 cm | | | | |
| U01AA010 | 0,178 | h | Peón especializado | 17,65 | 3,14 | | |
| 03.08.2 | 0,001 | m³ | Mortero cemento 1/6 M-40 | 75,93 | 0,08 | | |
| U37CE002 | 1,000 | m | Bordillo hormigón recto 14x20 | 3,50 | 3,50 | | |
| 03.08.3 | 0,014 | m³ | Hormigó H-200/40 elab. obra | 81,62 | 1,14 | | |
| %0200001 | 0,079 | % | Costes indirectos...(s/total) | 3,00 | 0,24 | | |
| Mano de obra | | | | | | 3,62 | |
| Maquinaria | | | | | | 0,01 | |
| Materiales | | | | | | 4,23 | |
| Otros | | | | | | 0,24 | |
| COSTE UNITARIO TOTAL | | | | | | 8,10 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.02 | | t | MBD en capa de rodadura | | | | |
| 03.02.1 | 0,020 | h | Capataz | 13,25 | 0,27 | | |
| 03.02.2 | 0,100 | h | Oficial de primera | 12,80 | 1,28 | | |
| 03.02.3 | 0,080 | h | Peon especializado | 11,23 | 0,90 | | |
| 03.02.4 | 1,000 | t | BBTM 11 B | 47,82 | 47,82 | | |
| 03.02.6 | 0,020 | h | Planta extendedora aglomerado | 214,56 | 4,29 | | |
| 03.02.7 | 0,020 | h | Compactador tandem | 22,99 | 0,46 | | |
| 03.02.8 | 0,020 | h | Compactador autopropulsado | 29,73 | 0,59 | | |
| 03.02.9 | 0,009 | h | Camion bañera | 38,00 | 0,34 | | |
| %0100000 | 0,560 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 3,36 | | |
| Maquinaria | | | | | | 0,34 | |
| Otros | | | | | | 58,97 | |
| COSTE UNITARIO TOTAL | | | | | | 59,31 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.03 | | t | MBC en capa intermedia | | | | |
| MO.007 | 0,017 | h | Capataz | 20,91 | 0,36 | | |
| U01AA007 | 0,083 | h | Oficial primera | 20,83 | 1,73 | | |
| U01AA010 | 0,067 | h | Peón especializado | 17,65 | 1,18 | | |
| U39CQ002 | 0,950 | t | Arido silíceo mezclas bitum. | 7,36 | 6,99 | | |
| U39DA002 | 0,050 | t | Betún asfáltico B 60/70 | 205,37 | 10,27 | | |
| U39BK205 | 0,017 | h | Planta asfáltica en caliente | 214,56 | 3,65 | | |
| U39AI008 | 0,017 | h | Extendedora aglomerado | 39,85 | 0,68 | | |
| U39AE001 | 0,017 | h | Compactador tandem | 22,99 | 0,39 | | |
| U39AC007 | 0,017 | h | Compactador neumát.autp.100cv | 29,73 | 0,51 | | |
| U39AM007 | 0,017 | H. | Cuba de riego de ligantes | 29,73 | 0,51 | | |
| U39AH027 | 0,012 | h | Camión bañera de 25 tm. | 33,72 | 0,40 | | |
| %0100000 | 0,267 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 1,60 | | |
| Mano de obra | | | | | | 3,27 | |
| Maquinaria | | | | | | 1,02 | |
| Otros | | | | | | 23,98 | |
| COSTE UNITARIO TOTAL | | | | | | 28,27 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.04 | | t | MBC en capa de base | | | | |
| MO.007 | 0,017 | h | Capataz | 20,91 | 0,36 | | |
| U01AA007 | 0,083 | h | Oficial primera | 20,83 | 1,73 | | |
| U01AA010 | 0,067 | h | Peón especializado | 17,65 | 1,18 | | |
| U39CQ002 | 0,952 | t | Arido silíceo mezclas bitum. | 7,36 | 7,01 | | |
| U39DA002 | 0,048 | t | Betún asfáltico B 60/70 | 205,37 | 9,86 | | |
| U39BK205 | 0,017 | h | Planta asfáltica en caliente | 214,56 | 3,65 | | |
| U39AI008 | 0,017 | h | Extendedora aglomerado | 39,85 | 0,68 | | |
| U39AE001 | 0,017 | h | Compactador tandem | 22,99 | 0,39 | | |
| U39AC007 | 0,017 | h | Compactador neumát.autp.100cv | 29,73 | 0,51 | | |
| U39AH027 | 0,015 | h | Camión bañera de 25 tm. | 33,72 | 0,51 | | |
| %0100000 | 0,259 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 1,55 | | |
| Mano de obra | | | | | | 3,27 | |
| Maquinaria | | | | | | 0,51 | |
| Otros | | | | | | 23,65 | |
| COSTE UNITARIO TOTAL | | | | | | 27,43 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.06 | | t | Emulsión C60B4 ADH | | | | |
| MO.001 | 0,075 | h | Capataz | 20,91 | 1,57 | | |
| MO.004 | 0,750 | h | Peón especialista. | 17,65 | 13,24 | | |
| MO.006 | 1,500 | h | Peón señalista. | 17,65 | 26,48 | | |
| %CP.005 | 0,413 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,21 | | |
| MQ.480 | 0,250 | h | Barredora mecánica con tractor. | 132,22 | 33,06 | | |
| MQ.188 | 0,750 | h | Camión bituminador con lanza. | 107,03 | 80,27 | | |
| MA.VA608 | 1,050 | t | Emulsión bituminosa C60B4 ADH | 342,20 | 359,31 | | |
| %CI.001 | 5,141 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 30,85 | | |
| Mano de obra | | | | | | 41,29 | |
| Maquinaria | | | | | | 113,33 | |
| Materiales | | | | | | 359,31 | |
| Otros | | | | | | 31,06 | |
| COSTE UNITARIO TOTAL | | | | | | 544,99 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.07 | | m³ | Zahorra artificial procedente de cantera. | | | | |
| MO.001 | 0,002 | h | Capataz | 20,91 | 0,04 | | |
| MO.005 | 0,010 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,18 | | |
| MO.006 | 0,010 | h | Peón señalista. | 17,65 | 0,18 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| %CP.005 | 0,004 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,00 |
| MQ.172 | 0,001 | h | Camión cisterna de 9 m3. | 52,58 | 0,05 |
| MQ.315 | 0,002 | h | Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn | 96,31 | 0,19 |
| MA.VA001 | 0,050 | m³ | Agua. | 0,62 | 0,03 |
| MA.AR023 | 3,630 | m³ | Zahorra artificial procedente de cantera. | 5,81 | 21,09 |
| VAR.06 | 3,630 | m³ | Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta. | 4,30 | 15,61 |
| %CI.001 | 0,374 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 2,24 |
| MQ.255 | 0,002 | h | Motoniveladora de 12/15 Tn | 129,28 | 0,26 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,40 |
| Maquinaria | 16,11 |
| Materiales | 21,12 |
| Otros | 2,24 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 39,87 |

03.08 m² Baldosa garbancillo 30x30 cm

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 03.08. | 0,300 | h | Cuadrilla A | 30,14 | 9,04 |
| 03.08.2 | 0,030 | m³ | Mortero cemento 1/6 M-40 | 75,93 | 2,28 |
| 03.08.3 | 0,100 | m³ | Hormigó H-200/40 elab. obra | 81,62 | 8,16 |
| 03.08.4 | 1,000 | m² | Baldosa garbancillo 30x30 cm. | 6,61 | 6,61 |
| %0200001 | 0,261 | % | Costes indirectos...(s/total) | 3,00 | 0,78 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 13,32 |
| Maquinaria | 0,09 |
| Materiales | 12,66 |
| Otros | 0,79 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 26,87 |

04.01.1 m3 Escollera seleccionada p/cantera en muro a pie de obra

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MA.AR065 | 1,500 | t | Escollera de peso >500 kg. | 8,78 | 13,17 |
| VAR.06 | 0,600 | m³ | Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta. | 4,30 | 2,58 |
| %CI.001 | 0,158 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,95 |

| | |
|---|---|
| Maquinaria | 2,58 |
| Materiales | 13,17 |
| Otros | 0,95 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 16,70 |

04.02 m2 ESTRUCTURA

Sin descomposición

| | |
|---|---|
| Otros | 1.000,00 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 1.000,00 |

04.1.2 m3 Formación de muro de escollera.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,023 | h | Capataz | 20,91 | 0,48 |
| MO.004 | 0,115 | h | Peón especialista. | 17,65 | 2,03 |
| MO.006 | 0,230 | h | Peón señalista. | 17,65 | 4,06 |
| %CP.005 | 0,066 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,03 |
| MQ.112 | 0,115 | h | Retroexcavadora sobre orugas 25/30 Tn | 80,60 | 9,27 |
| %CI.001 | 0,159 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,95 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 6,57 |
| Maquinaria | 9,27 |
| Otros | 0,98 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 16,82 |

04.1.3 m2 Relleno de huecos en escollera con tierra vegetal.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.005 | 0,040 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,71 |
| %CP.005 | 0,007 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,00 |
| MQ.149 | 0,010 | h | Dumper de obra de 1 m3. | 26,37 | 0,26 |
| MA.PL003 | 0,060 | m³ | Tierra vegetal aportación, a granel. | 8,99 | 0,54 |
| %CI.001 | 0,015 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,09 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,71 |
| Maquinaria | 0,26 |
| Materiales | 0,54 |
| Otros | 0,09 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 1,60 |

05.01.1 m² Marca vial tipo 2 P-RR productos termoplásticos símbolos

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.002 | 0,001 | h | Oficial primera | 20,83 | 0,02 |
| MO.004 | 0,004 | h | Peón especialista. | 17,65 | 0,07 |
| MO.006 | 0,007 | h | Peón señalista. | 17,65 | 0,12 |
| %CP.005 | 0,002 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,00 |
| MQ.701 | 0,001 | h | Máquina pintabandas automotriz. | 31,52 | 0,03 |
| MA.SB007 | 0,840 | kg | Pintura termoplástica para marcas viales. | 1,64 | 1,38 |
| MA.SB010 | 0,180 | kg | Microesferas de vidrio para marcas viales. | 0,81 | 0,15 |
| %CI.001 | 0,018 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,11 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,21 |
| Maquinaria | 0,03 |
| Materiales | 1,53 |
| Otros | 0,11 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 1,88 |

05.01.2 m Marca vial tipo M-2.6 productos termoplásticos 15 cm.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.002 | 0,001 | h | Oficial primera | 20,83 | 0,02 |
| MO.004 | 0,004 | h | Peón especialista. | 17,65 | 0,07 |
| MO.006 | 0,007 | h | Peón señalista. | 17,65 | 0,12 |
| %CP.005 | 0,002 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,00 |
| MQ.701 | 0,001 | h | Máquina pintabandas automotriz. | 31,52 | 0,03 |
| MA.SB007 | 0,420 | kg | Pintura termoplástica para marcas viales. | 1,64 | 0,69 |
| MA.SB010 | 0,090 | kg | Microesferas de vidrio para marcas viales. | 0,81 | 0,07 |
| %CI.001 | 0,010 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,06 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,21 |
| Maquinaria | 0,03 |
| Materiales | 0,76 |
| Otros | 0,06 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 1,06 |

05.01.3 m Marca vial tipo M-2.2 productos termoplásticos 10 cm.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.002 | 0,001 | h | Oficial primera | 20,83 | 0,02 |
| MO.004 | 0,004 | h | Peón especialista. | 17,65 | 0,07 |
| MO.006 | 0,007 | h | Peón señalista. | 17,65 | 0,12 |
| %CP.005 | 0,002 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,00 |
| MQ.701 | 0,001 | h | Máquina pintabandas automotriz. | 31,52 | 0,03 |
| MA.SB007 | 0,280 | kg | Pintura termoplástica para marcas viales. | 1,64 | 0,46 |
| MA.SB010 | 0,060 | kg | Microesferas de vidrio para marcas viales. | 0,81 | 0,05 |
| %CI.001 | 0,008 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,05 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,21 |
| Maquinaria | 0,03 |
| Materiales | 0,51 |
| Otros | 0,05 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 0,80 |

05.02.1 u Señal vertical circular tipo D=90 cm, RA2.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,025 | h | Capataz | 20,91 | 0,52 |
| MO.002 | 0,250 | h | Oficial primera | 20,83 | 5,21 |
| MO.005 | 0,250 | h | Peón ordinario | 17,65 | 4,41 |
| MO.006 | 0,100 | h | Peón señalista. | 17,65 | 1,77 |
| %CP.005 | 0,119 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,06 |
| AUX.01 | 0,175 | m3 | Excavación mecánica en zanjas y pozos. | 4,12 | 0,72 |
| MA.SB107 | 1,000 | u | Señal circular acero D=90 cm, RA-2. | 70,73 | 70,73 |
| MA.SB451 | 3,800 | m | Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm. | 15,38 | 58,44 |
| MA.HM104 | 0,175 | m³ | Hormigón HNE-20/B/20. | 83,50 | 14,61 |
| %CI.001 | 1,565 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 9,39 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 11,98 |
| Maquinaria | 0,55 |
| Materiales | 143,78 |
| Otros | 9,56 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 165,86 |

05.02.2 u Señal vertical triangular L=135 cm, RA2.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,025 | h | Capataz | 20,91 | 0,52 |
| MO.002 | 0,250 | h | Oficial primera | 20,83 | 5,21 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.005 | 0,250 | h | Peón ordinario | 17,65 | 4,41 |
| MO.006 | 0,100 | h | Peón señalista. | 17,65 | 1,77 |
| %CP.005 | 0,119 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,06 |
| AUX.01 | 0,175 | m3 | Excavación mecánica en zanjas y pozos. | 4,12 | 0,72 |
| MA.SB112 | 1,000 | u | Señal triangular acero L=135 cm, RA2 | 78,93 | 78,93 |
| MA.SB451 | 3,400 | m | Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm. | 15,38 | 52,29 |
| MA.HM104 | 0,175 | m³ | Hormigón HNE-20/B/20. | 83,50 | 14,61 |
| %CI.001 | 1,585 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 9,51 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 11,98 |
| Maquinaria | 0,55 |
| Materiales | 145,83 |
| Otros | 9,68 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 168,03 |

**05.02.3** m² **Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S<=1,5 m2**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,035 | h | Capataz | 20,91 | 0,73 |
| MO.002 | 0,350 | h | Oficial primera | 20,83 | 7,29 |
| MO.005 | 0,350 | h | Peón ordinario | 17,65 | 6,18 |
| MO.006 | 0,150 | h | Peón señalista. | 17,65 | 2,65 |
| %CP.005 | 0,169 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,08 |
| AUX.01 | 0,250 | m3 | Excavación mecánica en zanjas y pozos. | 4,12 | 1,03 |
| MA.SB145 | 1,000 | m² | Cartel de acero galvanizado, RA2 | 101,90 | 101,90 |
| MA.SB459 | 4,500 | m | Perfil IPN-100 de acero galvanizado. | 11,28 | 50,76 |
| MA.HM104 | 0,250 | m³ | Hormigón HNE-20/B/20. | 83,50 | 20,88 |
| %CI.001 | 1,915 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 11,49 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 16,95 |
| Maquinaria | 0,78 |
| Materiales | 173,54 |
| Otros | 11,72 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 202,99 |

**05.02.4** m² **Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S>1,5 m2**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,010 | h | Capataz | 20,91 | 0,21 |
| MO.002 | 0,100 | h | Oficial primera | 20,83 | 2,08 |
| MO.005 | 0,100 | h | Peón ordinario | 17,65 | 1,77 |
| %CP.005 | 0,041 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,02 |
| MA.SB145 | 1,000 | m² | Cartel de acero galvanizado, RA2 | 101,90 | 101,90 |
| %CI.001 | 1,060 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 6,36 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 4,06 |
| Materiales | 101,90 |
| Otros | 6,38 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 112,34 |

**05.02.5** u **Señal doble circular acero D=90/triangular L=135, RA2**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,038 | h | Capataz | 20,91 | 0,79 |
| MO.002 | 0,375 | h | Oficial primera | 20,83 | 7,81 |
| MO.005 | 0,375 | h | Peón ordinario | 17,65 | 6,62 |
| MO.006 | 0,150 | h | Peón señalista. | 17,65 | 2,65 |
| %CP.005 | 0,179 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,09 |
| AUX.01 | 0,290 | m3 | Excavación mecánica en zanjas y pozos. | 4,12 | 1,19 |
| MA.SB108 | 1,000 | u | Señal circular acero D=90 cm, RA2. | 106,60 | 106,60 |
| MA.SB113 | 1,000 | u | Señal triangular acero L=135 cm, RA2 | 119,93 | 119,93 |
| MA.SB450 | 4,700 | m | Poste de acero galvanizado de 120x60x3 mm. | 22,55 | 105,99 |
| MA.HM104 | 0,290 | m³ | Hormigón HNE-20/B/20. | 83,50 | 24,22 |
| %CI.001 | 3,759 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 22,55 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 17,98 |
| Maquinaria | 0,91 |
| Materiales | 356,74 |
| Otros | 22,81 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 398,44 |

**05.03.1** u **Captafaro dos caras retrorreflectante 101x89x16.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.004 | 0,004 | h | Peón especialista. | 17,65 | 0,07 |
| MO.006 | 0,007 | h | Peón señalista. | 17,65 | 0,12 |
| %CP.005 | 0,002 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,00 |
| MA.SB431 | 1,000 | u | Captafaro dos caras 101x89x16. | 6,60 | 6,60 |
| MA.VA012 | 0,100 | kg | Resina para fijación al pavimento. | 10,50 | 1,05 |
| %CI.001 | 0,078 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,47 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,19 |
| Materiales | 7,65 |
| Otros | 0,47 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 8,31 |

**05.04.1** u **Terminal de barrera tipo cola de pez**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.007 | 0,030 | h | Capataz | 20,91 | 0,63 |
| U01AA007 | 0,060 | h | Oficial primera | 20,83 | 1,25 |
| U01AA011 | 0,120 | h | Peón ordinario | 17,65 | 2,12 |
| U39VÑ020 | 1,000 | u | Terminal tipo cola de pez | 8,52 | 8,52 |
| U39VQ001 | 0,250 | u | Juego de tornillería galvaniz | 2,76 | 0,69 |
| %0100000 | 0,132 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 0,79 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 4,00 |
| Materiales | 9,21 |
| Otros | 0,79 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 14,00 |

**05.04.2** m **Cierre de malla de simple torsión 1,50x50x3.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,015 | h | Capataz | 20,91 | 0,31 |
| MO.002 | 0,140 | h | Oficial primera | 20,83 | 2,92 |
| MO.004 | 0,070 | h | Peón especialista. | 17,65 | 1,24 |
| %CP.005 | 0,045 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,02 |
| MA.VA450 | 1,000 | m | Cierre de malla de simple torsión de 1,50x50x3. | 11,96 | 11,96 |
| %CI.001 | 0,165 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,99 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 4,47 |
| Materiales | 11,96 |
| Otros | 1,01 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 17,44 |

**05.04.3** m **Barrera de seguridad**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.007 | 0,075 | h | Capataz | 20,91 | 1,57 |
| U01AA007 | 0,150 | h | Oficial primera | 20,83 | 3,12 |
| U01AA010 | 0,150 | h | Peón especializado | 17,65 | 2,65 |
| U01AA011 | 0,300 | h | Peón ordinario | 17,65 | 5,30 |
| U39AQ001 | 0,075 | h | Maqui.hinca postes barre.segu | 10,12 | 0,76 |
| U39VÑ025 | 1,000 | m | Banda doble onda galva. 4 m | 11,04 | 11,04 |
| U39VM007 | 0,250 | m | Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m. | 16,18 | 4,05 |
| U39VQ002 | 0,250 | u | Juego tornillería | 2,76 | 0,69 |
| U39VS002 | 0,040 | u | Captafaros | 3,07 | 0,12 |
| %0100000 | 0,293 | % | Costes indirectos...(s/total) | 6,00 | 1,76 |
| U39AH024 | 0,075 | h | Camión basculante 125cv | 17,50 | 1,31 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 12,64 |
| Maquinaria | 2,07 |
| Materiales | 15,90 |
| Otros | 1,76 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 32,37 |

**07.01** m3 **Tierra vegetal procedente de la obra.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MO.001 | 0,005 | h | Capataz | 20,91 | 0,10 |
| MO.005 | 0,050 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,88 |
| MO.006 | 0,010 | h | Peón señalista. | 17,65 | 0,18 |
| %CP.005 | 0,012 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,01 |
| MQ.111 | 0,010 | h | Retroexcavadora sobre orugas 20/25 Tn | 80,60 | 0,81 |
| MQ.130 | 0,010 | h | Bulldozer con escarificador 8/12 Tn | 109,67 | 1,10 |
| MQ.152 | 0,020 | h | Camión de tres ejes. | 82,57 | 1,65 |
| %CI.001 | 0,047 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,28 |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 1,16 |
| Maquinaria | 3,56 |
| Otros | 0,29 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 5,01 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 07.02 | | m2 | Hidrosiembra herbácea. | | | |
| MO.006 | 0,002 | h | Peón señalista. | 17,65 | 0,04 | |
| 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. | 2,99 | 0,09 | |
| 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 | 0,006 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,04 | |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,04 |
| Maquinaria | 0,08 |
| Materiales | 0,51 |
| Otros | 0,04 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 0,67 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 07.03 | | kg | Abono mineral NPK 15/15/15. | | | |
| MO.001 | 0,001 | h | Capataz | 20,91 | 0,02 | |
| MO.004 | 0,005 | h | Peón especialista. | 17,65 | 0,09 | |
| %CP.005 | 0,001 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,00 | |
| MA.PL011 | 1,000 | kg | Abono mineral NPK 15/15/15. | 0,21 | 0,21 | |
| %CI.001 | 0,003 | % | Costes indirectos (s/total) | 6,00 | 0,02 | |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,11 |
| Materiales | 0,21 |
| Otros | 0,02 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 0,34 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10.01 | | m³ | Tratamiento de residuos de hormigón |
| | | | Sin descomposición |
| | | | Otros 2,80 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL 2,80 |
| 10.02 | | m³ | Tratamiento de residuos de madera |
| | | | Sin descomposición |
| | | | Otros 3,55 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL 3,55 |
| 10.03 | | m³ | Tratamiendo de residuos de plástico |
| | | | Sin descomposición |
| | | | Otros 3,72 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL 3,72 |
| 10.04 | | m³ | Tratamiendo de residuos de mezcla bituminosa |
| | | | Sin descomposición |
| | | | Otros 3,13 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL 3,13 |
| 10.05 | | m³ | Tratamiendo de residuos de metales |
| | | | Sin descomposición |
| | | | Otros 3,37 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL 3,37 |
| 10.06 | | m³ | Tratamiento de tierras y/o piedras |
| | | | Sin descomposición |
| | | | Otros 1,10 |
| | | | COSTE UNITARIO TOTAL 1,10 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AUX.01 | | m3 | Excavación mecánica en zanjas y pozos. | | | |
| MO.001 | 0,002 | h | Capataz | 20,91 | 0,04 | |
| MO.005 | 0,020 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,35 | |
| %CP.005 | 0,004 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,00 | |
| MQ.111 | 0,010 | h | Retroexcavadora sobre orugas 20/25 Tn | 80,60 | 0,81 | |
| MQ.152 | 0,020 | h | Camión de tres ejes. | 82,57 | 1,65 | |
| MQ.545 | 0,010 | h | Bomba de achique de 5 CV. | 6,38 | 0,06 | |
| MQ.550 | 0,010 | h | Grupo electrógeno 25 KVA. | 11,00 | 0,11 | |
| %CP.002 | 0,030 | % | P.P. entibación. | 20,00 | 0,60 | |
| VAR.01 | 1,000 | m3 | Canon de vertido. | 0,50 | 0,50 | |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,39 |
| Maquinaria | 3,13 |
| Otros | 0,60 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 4,12 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AUX.12 | | m3 | Extensión y compactación material drenante 40/60mm. | | | |
| MO.001 | 0,003 | h | Capataz | 20,91 | 0,06 | |
| MO.005 | 0,015 | h | Peón ordinario | 17,65 | 0,26 | |
| %CP.005 | 0,003 | % | P.P. EPI's (s/mano de obra). | 0,50 | 0,00 | |
| MA.AR014 | 1,600 | t | Arido 40/60 mm. | 7,55 | 12,08 | |
| VAR.06 | 1,600 | m³ | Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta. | 4,30 | 6,88 | |
| MQ.144 | 0,015 | h | Pala mixta 9 Tn | 76,86 | 1,15 | |
| MQ.302 | 0,015 | h | Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura. | 25,12 | 0,38 | |

| | |
|---|---|
| Mano de obra | 0,32 |
| Maquinaria | 8,41 |
| Materiales | 12,08 |
| COSTE UNITARIO TOTAL | 20,81 |

# ANEJO Nº18-PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

# Tabla de contenido

1. Introducción ..... 2

2. OBSERVACIONES ..... 2

3. DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES ..... 2

4. DIAGRAMA DE GANTT ..... 4

## 1. iNTRODUCCIÓN

En el presente anejo se trata de dar a título informativo un posible programa de trabajos en el que se contemplan aquellas actividades más significativas que se han recogido en este proyecto.

Se ha procedido a realizar una estimación de las actividades de mayor relevancia desde el punto de vista económico y recursos asignados. Las asignaciones temporales asumidas y expuestas en el siguiente programa de trabajos tendrán un carácter orientativo y se corresponderán con el nivel de un estudiante de Grado de ingeniería Civil.

Además de la asignación de duraciones de las actividades consideradas, se tratará de reflejar el orden en el que deberán acometerse las distintas actividades así como las relaciones de precedencia o simultaneidad entre las mismas.

Según este programa de trabajos, se estima una duración de los trabajos de 15 meses.

## 2. OBSERVACIONES

Al confeccionar el plan de obra se han considerado los siguientes aspectos:

En primer lugar se comenzará con el despeje y desbroce del terreno, permitiendo el acceso a los tajos.

Acto seguido y paralelamente al comienzo de las labores de movimientos de tierras se comenzará con la ejecución de las estructuras ya que dichas estructuras constituirán cuellos de botella que pueden retrasar la ejecución de las actividades subsiguientes, como el montaje de vía.

Durante toda la obra se estarán aplicando las medidas de seguridad correspondientes.

## 3 DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las obras a efectuar se componen de las siguientes actividades:

- Instalaciones Previas
- Acondicionamiento de Accesos
- Acopio de Materiales
- Movimientos de tierras
    - Trabajos preliminares
    - Demoliciones de pavimentos y edificaciones
    - Excavaciones
    - Rellenos
    - Muros de escollera
- Drenaje
    - Ejecución del drenaje longitudinal
    - Ejecución del drenaje transversal
- Firmes y pavimentos
    - Extensión de paquete de firme
    - Colocación de acera
- Señalización horizontal: Pintura de marcas viales
- Señalización vertical: colocación de señales verticales, carteles

- Balizamiento y seguridad: elementos de balizamiento y barreras de seguridad
- Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras
    - Desvíos y señalización de obras
- Obras complementarias
    - Colocación de sistemas de protección contra la erosión de taludes y
    - frente a la caída de piedras
- Ordenación ecológica y paisajística
    - Revegetación de taludes y terraplenes
    - Extendido de tierra vegetal e hidrosiembra
- Partidas alzadas
    - Limpieza y terminación de las obras
    - Señalización de la obra
- Actuaciones medioambientales
- Gestión de residuos
- Seguridad y Salud

## 3. DIAGRAMA DE GANTT

| ACTIVIDADES | DURACION DE LA OBRA (MESES) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| DRENAJE | | | | | | | | | | | | | | | |
| MUROS Y ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRMES Y PAVIMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEÑALIZACIÓN VERTICAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| BALIZAMIENTO Y SEGURIDAD | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESTAURACION PAISAJÍSTICA | | | | | | | | | | | | | | | |
| PARTIDAS ALZADAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES | | | | | | | | | | | | | | | |
| GESTIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | | | | | | | | | |

# ANEJO Nº19-REVISIÓN DE PRECIOS

# Tabla de contenido

1. REVISIÓN DE PRECIOS ..... 2

# 1. REVISIÓN DE PRECIOS

No se realizara revisión de precios debido a lo establecido en la Ley  La Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, en su disposición final tercera, que modifica el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

En el punto 3.5 de esta disposición final modifica el artículo 89.5 del Texto Refundido que trata sobre la Revisión de precios en los contratos del sector público, que queda: "Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión".

La duración de este proyecto será de 15 meses por lo que no  se deberá realizar una revisión de precios.

# ANEJO Nº20-CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

# Tabla de contenido

1. ESPECIFICACIONES NORMATIVA ..... 2

2. CLASIFICACIÓN EXIGIDA ..... 2

2.1. ESTRUCTURAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 2

2.2. RESTO DE LA OBRA ..... 2

# 1. ESPECIFICACIONES NORMATIVA

En cumplimiento del Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, 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, función de la anualidad media.

# 2. CLASIFICACIÓN EXIGIDA

## 2.1. ESTRUCTURAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Según la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas, cuando el importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente es superior al 20 por 100 del precio total del contrato, se exigirá clasificación a estos subgrupos.

Debido a que estos capítulos suponen el 39,96 %, en el caso del movimiento de tierras, y el 38,54 %, en el caso de las estructuras, del presupuesto base de licitación, se debe realizar la clasificación para las obras correspondientes a estos capítulos:

### 1.1.1. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA PARA LA EJECUCION DE ESTRUCTURA

Grupo: B

Subgrupo: 3

Anualidad media= 1.196.812,99*$\frac{12}{8} = 1.795.219{,}48$ €, a lo que le corresponde una categoría “5”.

### 1.1.2. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA PARA LA EJECUCION DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Grupo: A

Subgrupo: 2

Anualidad media = 1.240.906,93* $\frac{12}{7} = 2.127.296{,}03€$ €, lo que le corresponde una categoría “5”.

## 2.2. RESTO DE LA OBRA

Dentro de los grupos de clasificación posibles, es el grupo G (viales y pistas) el exigido para la realización de este proyecto. A su vez, dentro de este grupo existen 6 subgrupos de entre los que se escoge el subgrupo 4 (con firmes de mezcla bituminosa).

Por último, solo falta designar la categoría necesaria que es función de la anualidad media. En este caso, la anualidad media debida al presupuesto y duración del proyecto es de:

Anualidad media = 668.032,58*$\frac{12}{15} = 534.429{,}064$ € hace corresponder una categoría “4”.

# ANEJO Nº21-EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2
2. ZONA DE DOMINIO PÚBLICO ..... 2
3. CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS AFECTADOS ..... 2
3.1. SUELO URBANO Y NO URBANO ..... 2
3.2. OTROS BIENES AFECTADOS ..... 2
4. RESUMEN EXPROPIACIONES ..... 3
5. RELACION CON ORGANISMOS AFECTADOS ..... 4
5.1. ADMINISTRACIONES ..... 4
5.2. COMPAÑÍAS DE SERVICIOS ..... 4

# 1. INTRODUCCIÓN

Se ha redactado el presente anejo en cumpliendo la Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 (consolidada con fecha 27/06/2008) y la Ley 5/1996, de 17 de Diciembre, de Carreteras de Cantabria.

# 2. ZONA DE DOMINIO PÚBLICO

Las obras del trazado del tramo considerado afectan al término municipal de Potes.

- Se ha definido una línea de expropiaciones a lo largo de la obra lineal a una distancia de 3 metros de la arista exterior, materializándose así la zona de dominio público.
- La arista exterior de la explanación es la intersección de talud de desmonte, de terraplén o en su caso de los parámetros exteriores de las obras de fábrica y sus cimentaciones. con el terreno natural. En los viaductos se ha definido coincidiendo con la proyección ortogonal de la estructura.
- En la Zona de Dominio Público no se puede realizar actividad, obra o instalación de ningún tipo.

La línea de expropiación se ha trazado según la poligonal circunscrita a las superficies definidas por las especificaciones anteriores. Es una poligonal cerrada definida analíticamente por coordenadas en todos sus vértices.

En el caso de viviendas afectadas parcialmente se ha procedido a la expropiación de la vivienda en su conjunto, así como de la superficie total del solar que ocupa la misma.

No se han incluido en la expropiación caminos, cauces, barrancos, carreteras construidas y sus respectivas zonas de dominio público.

# 3. CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS AFECTADOS

El terreno afectado puede quedar dividido en Suelo No Urbano y Suelo Urbano y Otros Bienes Afectados.

El criterio de valoración empleado es el señalado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa en los artículos 37, 38 y 39.

> *Artículo 37. [Sometimiento de las tasaciones a las normas de valoración]*
>
> *Artículo 38. [Valoración de solares y edificios a efectos de justiprecio]*
>
> *Artículo 39. [Valoración de fincas rústicas a efectos de justiprecio]*

## 3.1. SUELO URBANO Y NO URBANO

La valoración se hace teniendo en cuenta las características de calificación del suelo y por tanto, teniendo en cuenta los precios de mercado y los índices municipales.

Es por todo ello que se ha creído razonable el señalar como justo precio de los suelos afectados un valor medio de:

- Suelo no urbano 5€/m2
- Suelo urbano 130 €/m2

## 3.2. OTROS BIENES AFECTADOS

Además de los suelos, también se han visto afectada una vivienda unifamiliar.

Un factor muy importante que se ha tenido en cuenta, es el estado de los edificios de viviendas.

Se valorarán en 1400 €/m2/por planta que estará contemplada en el presupuesto como demolición.

| TIPO DE SUELO | PRECIO €/m2 | M2 | TOTAL € |
|---|---|---|---|
| **URBANO** | 130 | 6.902,96 | 897.384,80 |
| **NO URBANO** | 5 | 27.611,85 | 138.059,25 |
| **VIVIENDAS** | 1400 | 282 | 394.800,00 |
| **TOTAL** | | | 1.430.244,05 |

## 4. RESUMEN EXPROPIACIONES

Por el presente documento se determina que el valor total de las expropiaciones asciende a un total de:

**1.430.244,05 €**

UN MILLÓN CUATROCIENTOS TREINTA MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

# 5. RELACION CON ORGANISMOS AFECTADOS

## 5.1. ADMINISTRACIONES

Las entidades de carácter público que pueden verse afectadas son:

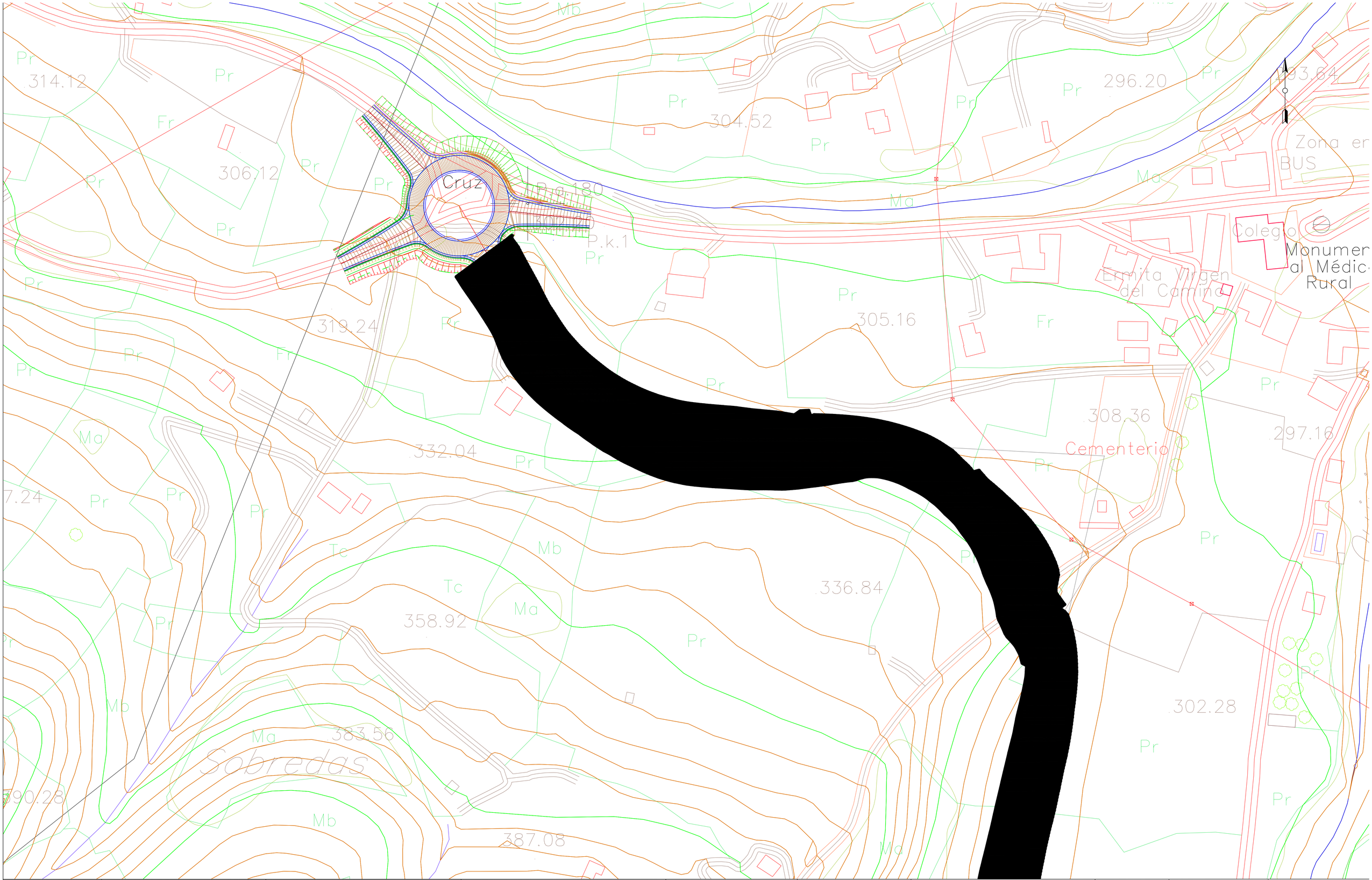
- Excmo. Ayuntamiento de Potes

## 5.2. COMPAÑÍAS DE SERVICIOS

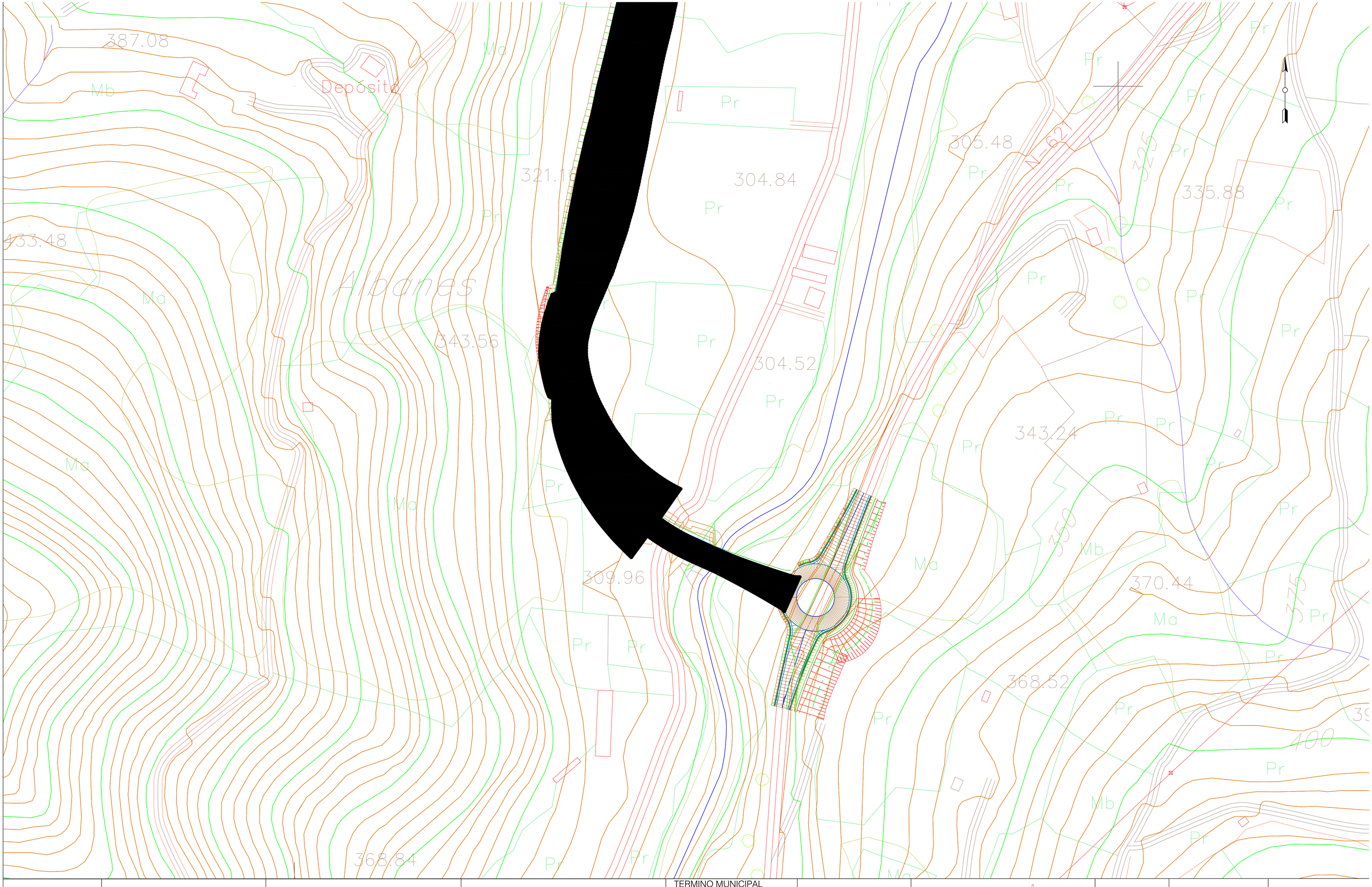
Las compañías de servicios que pueden verse afectadas serán:

- TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.
- VIESGO, GRUPO ENEL

Ante la imposibilidad de conocer la cuantía exacta, por falta de datos, del gasto debido a servicios afectados, se ha estimado un coste total de 10.000 €.




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Expropiaciones | AUTOR<br>Jone Rodriguez Herv | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2017 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Expropiaciones | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 2 DE 2 |

# ANEJO Nº22-PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

# Tabla de contenido

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL ..... 2

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN ..... 2

3. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN ..... 2

## 1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL

El presupuesto de ejecución material, según se desprende del Documento nº 4 del Proyecto, asciende a la cantidad de **3.105.752,50 €.**

## 2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **3.105.752,50** |
| 13,00 % | Gastos generales | 403.747,83 |
| 6,00 % | Beneficio industrial | 186.345,15 |
| | Suma..... | 590.092,98 |
| **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA** | | **3.695.845,48** |
| | 21% IVA ..... | 776.127,55 |
| **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** | | **4.471.973,03** |

## 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 LICITACIÓN | 4.471.973,03 € |
| EXPROPIACIONES | 1.430.244,05 € |
| SERVICIOS AFECTADOS | 10.000 € |
| CULTURAL | 32.610,40 € |

**PRESUPUESTO DE INVERSIÓN……5.912.217,09 €**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MILLONES NOVECIENTOS DOCE MIL DOSCIENTOS DIECISIETA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

Santander, 1 de Julio de 2016.

Autor:



Jone Rodríguez Hervás

# ANEJO Nº23-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

# TABLA DE CONTENIDO

1. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 2

1.1. MARCO LEGAL ..... 2

1.2. ANTECEDENTES ..... 2

1.3. ELEMENTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DEL ENTORNO ..... 2

1.4. EVALUACION DE LOS EFECTOS PREVISIBLES ..... 3

1.4.1. IMPACTOS SOBRE LOS SUELOS ..... 3

1.4.2. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA ..... 3

1.4.3. IMPACTOS SOBRE LA HIDROGRAFÍA ..... 3

1.4.4. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS Y OTRAS ZONAS DESTACADAS ..... 3

1.4.5. IMPACTO SOBRE EL MEDIO HUMANO Y EL PATRIMONIO CULTURAL ..... 4

1.4.6. VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 4

1.5. MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS ..... 6

1.5.1. PROTECCIÓN DE SUELOS ..... 6

1.5.2. PROTECCION DE LA VEGETACIÓN ..... 6

1.5.3. PROTECCION DE LA FAUNA ..... 6

1.5.4. PROTECCION DE HIDROGRAFÍA ..... 7

1.5.5. PROTECCIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS ..... 7

1.5.6. PROTECCIÓN DEL PAISAJE ..... 7

1.5.7. PROTECCIÓN DEL MEDIO HUMANO Y DEL PATRIMONIO CULTURAL ..... 7

2. RED NATURA 2000 ..... 7

3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 8

3.1. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS ..... 8

3.2. DESPUÉS DE LA CONCLUSIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ..... 9

# 1. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

## 1.1. MARCO LEGAL

El presente anejo se redactara siguiendo la siguiente legislación:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado.
- Decreto 19/2010, de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006, de control ambiental integrado.

El presente proyecto pertenece al ANEXO II GRUPO 7 de la Ley 21/2013, por lo que se realizara una evaluación de impacto ambiental simplificada.

## 1.2. ANTECEDENTES

El promotor y órgano sustantivo del proyecto es la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. El objeto del proyecto es la realización de una variane CA-185 que atravieda Potes, en las proximidades de dicho núcleo de población.

La razón que justifica la variante es la saturación de tráfico que sufre el centro urbano de Potes, especialmente en épocas vacacionales. La villa de Potes, se localiza en la comarca de Liébana, en la parte occidental de la Comunidad Autónoma de Cantabria, próxima al Principado de Asturias y a las provincias de León y Palencia, al sureste del macizo de Ándara, en el valle del río Deva

## 1.3. ELEMENTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DEL ENTORNO

**Geología y Geotecnia**.–El sustrato rocoso aflorante está constituido por rocas de la formación de Potes, pertenecientes al Carbonífero Superior, compuesta de una alternancia de areniscas grises, claras de grano fino y lutitas grises oscuras. La orientación de los estratos es favorable a las alternativas seleccionadas.

**Edafología**–Los suelos de la zona presentan los suelos aluviales (depósitos de terraza), los coluviales (de acumulación) y conos de deyección, en general con un desarrollo muy variado y por tanto con características muy dispares.

**Vegetación**–Hay una vegetación potencial perteneciente a la serie colino-montanaorocantábrica, relicta de la carrasca (Quercusrotundifolia), ephalentherolongifoliaeQuerceto rofundifoliae sigmetum, que corresponde a las áreas abruptas. En el valle del río Deva se desarrolla la faciación silicícola con madroño (Arbutus unedo) con especies Cerex distachya. Saxifraga continentalis y Erica arborea. La vegetación actual es muy variable, que va desde formaciones de bosques mixtos o ribereños, tierras de labor, frutales, pastizales, praderas y viñedos, presentando un mosaico muy diverso. Las formaciones de mayor interés son los bosques ribereños (aluviales residuales de Alnion-glutinoso-incanae), los alcornocales (Quercus suber) y los encinares (Quercus ilex y Quercus rotundifolía).

**Fauna**–Hay una gran riqueza faunística en la comarca de Liébana, siendo zona de refugio de algunas especies amenazadas como el oso pardo o el urogallo. También el río Deva sostiene un amplio interés faunístico, especialmente en salmónidos, estando considerado Potes como «zona salmonera».

**Paisaje**–El paisaje del área del estudio, corresponde al de un valle fluvial de las estribaciones de los Picos de Europa. El río Deva aparece como elemento vertebrador del territorio, y el ensanchamiento de su vega ha permitido el asentamiento en sus márgenes de las villas de Potes y Ojedo. El paisaje vegetal alto circundante, está dominado por masas forestales autóctonas. Tienen relevancia las panorámicas de los Picos de Europa, que proporcionan vistas espectaculares desde la ladera meridional de la zona de estudio.

**Patrimonio cultural**.–Hay en la zona, un gran patrimonio cultural catalogado, según el Registro General de Bienes de Interés General de Cantabria, destacando la villa de Potes, declarada Conjunto Histórico según el Real Decreto 828/1983, de 2 de marzo, y varios edificios de arquitectura religiosa y civil.

## 1.4. EVALUACION DE LOS EFECTOS PREVISIBLES

### 1.4.1. IMPACTOS SOBRE LOS SUELOS

La superficie removida podrá ser recuperada y reutilizada en la restauración de las superficies alteradas que no vayan a quedar definitivamente ocupadas por los elementos de la carretera propiamente dicha (calzadas y arcenes). En relación con la restauración, esta circunstancia –per se muy negativa– ha de considerarse muy favorable por la calidad de los suelos afectados, en buena parte suelos aluviales, lo que permitirá disponer de tierras vegetales de primera calidad para la restauración de las zonas de vertedero.

### 1.4.2. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

No tiene especial relevancia desde el punto de vista de la fauna silvestre, ya que discurre próxima al núcleo urbano de Potes y por una zona humanizada, sin formaciones vegetales particularmente interesantes como hábitat faunístico, El río Deva y sus afluentes serían los hábitats más valiosos, por lo que se deberá evitar afectarlos directamente. La afección al medio fluvial deberá ser nula. Tampoco el efecto barrera para la fauna terrestre será muy importante, ya que al tratarse de una carretera convencional su anchura no es destacable, especialmente en comparación con la de las autovías y autopistas. En relación con los impactos sobre la fauna cabe destacar también el riesgo de atropellos, que se incrementa al discurrir algunos tramos en trinchera, lo que dificultaría las posibilidades de escapar por los laterales.

Teniendo en cuenta que en la zona puede haber, más o menos esporádicamente, vertebrados terrestres de gran talla (jabalíes y corzos entre otros), además de animales domésticos que pueden invadir la calzada, sería oportuno habilitar medios para evitar su incursión en la variante una vez en servicio (vallado y/o zonas de escape). Esta medida se ha incorporado al proyecto como medida protectora, al considerar que evitar la invasión de la carretera por los animales compensa el moderado incremento del efecto barrera.

En todo caso debería advertirse del riesgo de animales en la calzada mediante la señalización oportuna y, en su caso, con la limitación de la velocidad máxima.

### 1.4.3. IMPACTOS SOBRE LA HIDROGRAFÍA

Los cursos de agua no deberán ser afectados, ya que el Quiviesa, será cruzado mediante un viaducto de amplios vanos, muy superiores a la anchura de los cauces.

También se harán obras de drenaje para permitir el paso de los pequeños arroyos y las escorrentías que deban cruzar bajo la nueva carretera.

En cuanto a la calidad de las aguas, durante la fase de construcción se procurará la menor afección posible, evitando que las aguas de escorrentía que procedan de las zonas de obras puedan llegar a los cauces fluviales principales. Esta precaución es especialmente importante en época de estiaje.

### 1.4.4. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS Y OTRAS ZONAS DESTACADAS

El inicio trazado propuesto esta próximo al Rio Deva el cual es considerado L.I.C. (Lugar de Importancia Comunitaria) y, a su vez, se produce proximidad a este espacio al final del trazado al atraviesa el Quiviesa.

La nueva carretera no representa una actividad ajena al territorio por el que discurre, ya que se trata de una zona humanizada y con vías de comunicación preexistentes (carreteras de orden nacional, comarcal e inferiores), próxima a la capital del principal municipio de la comarca.

Los principales receptores del impacto paisajístico causado por esta carretera serán los habitantes y visitantes de Potes, aunque los propios edificios del núcleo urbano apantallarán la visión.

El viaducto del Quiviesa será un elemento de la carretera también visible y difícil de apantallar.

Es posible atenuar el impacto paisajístico de los desmontes mediante pantallas vegetales arboladas y/o arbustivas.

En cuanto a los propios usuarios de la variante, se procurará atenuar el impacto paisajístico mediante la restauración de los desmontes y taludes, aunque la integración paisajística se verá reducida por la artificialidad del trazado.

### 1.4.5. IMPACTO SOBRE EL MEDIO HUMANO Y EL PATRIMONIO CULTURAL

Otro posible impacto sería el derivado de la división de estas parcelas productivas al ser intersectadas por el trazado, lo que disminuye sus posibilidades de explotación, y la interrupción de caminos, que serán repuestos. Este tipo de impactos ya se ha reducido en lo posible con las modificaciones de trazado propuestas respecto a las inicialmente planteadas y difícilmente podría hacerse menor.

En cuanto al patrimonio cultural, no se afecta directamente a ningún elemento catalogado, ya que se

El impacto sobre los suelos puede considerarse grande en magnitud e importancia, debido a la calidad de los suelos aluviales afectados. Dado que la destrucción de suelos es definitiva e irreversible el impacto debe calificarse de severo.

El impacto sobre la hidrografía puede considerarse moderado, ya que se cruza el Quiviesa y se realizarán actividades muy próximas al Deva, pero con los cuidados ambientales imprescindibles tal afección debería ser mínima.

El impacto sobre la vegetación será de mediana magnitud pero de pequeña importancia, pues afecta principalmente a praderías.

El impacto sobre la fauna puede considerarse compatible por discurrir el trazado por una zona humanizada, próxima a los núcleos urbanos más importantes del área de afección, y mantener un alto grado comparativo de permeabilidad debida al tramo en túnel y a los tres viaductos.

El impacto sobre los espacios protegidos puede considerarse moderado pues, aunque se verá afectado el LIC de Liébana y del Deva, lo será de forma muy puntual (la mínima posible al elegir zonas de paso transversales al cauce del río principal y de su afluente).

El impacto por el paisaje puede considerarse severo dado el valor paisajístico de la comarca de Liébana y que las obras introducirán modificaciones sustanciales: viaductos, desmontes, rellenos, vertederos, pistas de servicio de obra, etc.

El impacto sobre el patrimonio cultural se puede considerar nulo, pues las obras discurren fuera del casco histórico de Potes y no afectan a elementos catalogados o singulares del patrimonio cultural de los concejos afectados.

El impacto ambiental de la variante puede considerarse globalmente severo y requiere la adopción de las medidas preventivas y correctoras que se indican.

El impacto de esta variante puede incrementar su valor negativo en función del emplazamiento que se elija para los vertederos de materiales de excavación excedentes.

### 1.4.6. VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTO AMBIENTAL

| IMPACTO | MAGNITUD | IMPORTANCIA | CARÁCTER | CALIFICACIÓN |
|---|---|---|---|---|
| SUELOS | GRANDE (*) | GRANDE (*) | NEGATIVO IRREVERSIBLE | SEVERO |
| HIDROGRAFÍA | MEDIANA | MEDIANA | NEGATIVO TRANSITORIO | MODERADO |
| VEGETACIÓN | MEDIANA (*) | PEQUEÑA (*) | NEGATIVO PARCIALMENTE RECUPERABLE | MODERADO (*) |
| FAUNA | PEQUEÑA | PEQUEÑA | NEGATIVO | COMPATIBLE |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | TEMPORAL | |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | PEQUEÑA | PEQUEÑA | NEGATIVO | MODERADO (*) |
| PAISAJE | GRANDE | MUY GRANDE | NEGATIVO PERMANENTE | SEVERO |
| PATRIMONIO CULTURAL | NULO (*) | NULO (*) | NULO (*) | SIN IMPACTO (*) |
| SOCIOECONOMÍA | MEDIANA | MEDIANA | POSITIVO | MODERADO |
| VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO AMBIENTAL | | | | SEVERO |

El impacto sobre los suelos puede considerarse grande en magnitud e importancia, debido a la calidad de los suelos aluviales afectados. Dado que la destrucción de suelos es definitiva e irreversible el impacto debe calificarse de severo.

Los valores que en la tabla aparecen seguidos de un asterisco podrían incrementarán su magnitud e importancia en función las soluciones de proyecto elegidas y el impacto global aumentaría, con lo que exigen un cuidado especial a fin de evitar ese incremento.

El impacto sobre la hidrografía puede considerarse moderado, ya que se cuza dos veces el Deva y una el Quiviesa, pero con los cuidados ambientales imprescindibles tal afección debería ser mínima.

El impacto sobre la vegetación será de mediana magnitud pero de pequeña importancia, pues afecta principalmente a praderías; las únicas masas forestales de interés que podrían quedar dentro del área de afección del trazado son:

los bosques de ribera del río Deva (en parte despreciable los del Quiviesa), pero la realización de viaductos a suficiente altura y con las pilas situadas fuera del dominio público hidráulico debería dejar estas formaciones libres de daños. La destrucción de la vegetación por las obras de construcción podrá compensarse en cierta medida con la aplicación de medidas de revegetación apropiadas a las condiciones de los terrenos y al paisaje de la comarca de Liébana y definidas a nivel de proyecto.

la afección a encinares y alcornocales debería ser prácticamente nula, únicamente considerable en relación con formaciones de degradación asociadas (matorrales de encina con riqueza diversa en pistacias, aladiernos, madroños,, y badias).

El impacto sobre la fauna puede considerarse compatible por discurrir el trazado por una zona humanizada, próxima a los núcleos urbanos más importantes del área de afección, y mantener un alto grado comparativo de permeabilidad debida al tramo en túnel y a los tres viaductos.

El impacto sobre los espacios protegidos puede considerarse moderado pues, aunque se verá afectado el LIC de Liébana y del Deva, lo será de forma muy puntual (la mínima posible al elegir zonas de paso transversales al cauce del río principal y de su afluente).

El impacto por el paisaje puede considerarse severo dado el valor paisajístico de la comarca de Liébana y que las obras introducirán modificaciones sustanciales: viaductos, desmontes, rellenos, vertederos, pistas de servicio de obra, etc.

El impacto sobre el patrimonio cultural se puede considerar nulo, pues las obras discurren fuera del casco histórico de Potes y no afectan a elementos catalogados o singulares del patrimonio cultural de los concejos afectados.

El impacto sobre la socioeconomía se puede considerar moderado y de signo positivo, pues los beneficios que pueden producir las obras (que también tendrán efectos negativos sobre la población local y los visitantes, en forma de molestias, ruidos, polvo, etc.) y la puesta en funcionamiento de la variante de Potes tienen una importancia local.

El impacto ambiental de la variante puede considerarse globalmente SEVERO y requiere la adopción de las medidas preventivas y correctoras que se indican.

## 1.5. MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS

Las medidas protectoras y correctoras que se proponen tienen por objeto atenuar los impactos previsibles como consecuencia de la construcción y explotación de la futura variante de Potes.

Los mayores impactos se producirán durante la fase de construcción, y las medidas protectoras serán las de carácter general para este tipo de obras:

- Control de ruido (voladuras, maquinaria, tráfico pesado, otras fuentes de ruido,...).
- Seguridad de las personas y bienes situados en el ámbito de afección de las obras (voladuras, maniobras de la maquinaria y de los vehículos,...).
- Reducción de la producción de polvo en períodos de sequía mediante riegos.
- Limitación de la zona de obras, evitando afectar a más terreno del estrictamente necesario y cuidando especialmente no afectar a los elementos del medio de mayor interés ambiental o más frágil (en este caso los cauces del río Deva y su afluente, el río Quiviesa).
- Evitar los vertidos de sustancias contaminantes a los cauces de agua, e incluso que los lodos y arrastres de materiales finos que se produzcan en períodos de lluvias y puedan llegar a los cauces principales.

Las medias correctoras han consistido, en primer lugar, en procurar encajar lo mejor posible los trazados en el relieve (cosa que se ha venido haciendo a lo largo del proceso de elaboración del proyecto), labor que deberá completarse con una adecuada restauración de los terrenos alterados que no vayan a estar ocupados por la plataforma de la carretera.

La restauración se ha planteado con criterios funcionales (contribución a la estabilidad de los taludes, especialmente a la protección contra la erosión superficial) y ecológicos y paisajísticos: revegetación de taludes, desmontes y áreas de ocupación temporal a fin de conseguir la integración de estas zonas degradadas en el medio, y creación de pantallas visuales mediante plantaciones arbóreas para ocultar las zonas alteradas de difícil restauración.

Además de estas medidas de carácter genérico para cualquier carretera, se indican a continuación las medidas protectoras y correctoras específicas para estas variantes de Potes.

### 1.5.1. PROTECCIÓN DE SUELOS

Además de procurar la mínima ocupación superficial por las obras a fin de preservar los suelos naturales del entorno del área de actuación, se recogerá y almacenará adecuadamente la tierra vegetal de los terrenos que vayan a ser removidos, separándolos de los materiales estériles.

La capa de tierra fértil tendrá un espesor variable, dependiendo de la topografía del terreno y del tipo de vegetación existente. La mayor parte de la traza en cualquiera de sus alternativas afecta a prados, donde se debe esperar tierra de buena calidad en la capa superficial hasta una profundidad variable entre 20 y 30 cm.

### 1.5.2. PROTECCION DE LA VEGETACIÓN

Además de las medias genéricas (delimitar la zona de obras y no alterar más terreno que el estrictamente necesario), la atención se centrará en la protección específica de las formaciones vegetales más valiosas.

### 1.5.3. PROTECCION DE LA FAUNA

Como se indicó anteriormente, aunque el área de actuación se localiza en un entorno de gran interés faunístico, la zona concreta de paso de las alternativas, dada su proximidad a núcleos urbanos y el grado relativamente alto de ocupación y presencia humana, no reúne especiales valores faunísticos, por lo que la protección de la fauna no necesita ser especialmente considerada.

Los hábitats más delicados serán si acaso los acuáticos. Una vez más serán los ríos los ecosistemas de mayor interés y con los que habrá que tener más cuidado para evitar el vertido de sustancias contaminantes, escorrentías cargadas de sedimentos o alteraciones de cualquier otro tipo.

### 1.5.4. PROTECCION DE HIDROGRAFÍA

Las medidas de protección consistirán en evitar alterar el cauce y su vegetación asociada, y en la medida de lo posible las vegas y terrazas fluviales de la zona de paso.

### 1.5.5. PROTECCIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS

La protección del L.I.C. del río Deva, que resultará intersectado por el trazado en cruce sobre el río el Quiviesa ya ha sido considerada en anteriores apartados.

### 1.5.6. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Las principales medidas de protección del paisaje consistirán en la restauración cuidadosa de taludes, desmontes y otros espacios degradados, y en el apantallamiento mediante plantaciones para ocultar terrenos denudados que no puedan ser revegetados eficazmente o para disimular otros impactos que no se puedan corregir y que produzcan un notable impacto paisajístico.

Primará en todo caso el criterio de no emplear especies alóctonas para la restauración vegetal, a excepción de las semillas de siembra de herbáceas y determinadas arbustivas.

### 1.5.7. PROTECCIÓN DEL MEDIO HUMANO Y DEL PATRIMONIO CULTURAL

Los principales impactos sobre el medio humano se producirán durante la fase de obras: molestias por polvo, ruidos, tráfico, interrupción temporal de accesos, deterioro de caminos rurales debido al tráfico pesado, etc. Las medidas protectoras serán las de aplicación con carácter genérico: riegos para evitar el polvo, control de los niveles de ruido, mantenimiento de la maquinaria bien calibrada y en buen estado de modo que las emisiones sonoras se mantengan dentro de los límites autorizados, y a ser posible por debajo de ellos. Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a viviendas habitadas.

Se repondrán lo antes posible los accesos a las viviendas y fincas que se hayan interrumpido como consecuencia de las obras, habilitando en caso necesario accesos provisionales.

Si durante la fase de explotación de la variante se prevén niveles sonoros por encima de los máximos autorizados en las distintas zonas (mapas fónicos), se establecerán las medidas correctoras apropiadas (pantallas antirruido: en relación con estas pantallas se evitará el empleo de materiales transparentes con siluetas de pájaros y la plantación de setos vegetales detrás de ellas).

## 2. RED NATURA 2000

Teniendo en cuenta que el trazado planteado puede afectar a espacios de la Red Natura 2000 declarados Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) o Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), es de aplicación lo especificado en el artículo 6 de la Directiva 92/437CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, transpuesto al ordenamiento jurídico español por artículo 6 del Real Decreto 1997/1995 (artículo modificado por RD 1421/2006, de 1 de diciembre). En consecuencia, en el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental se han incluido, en los correspondientes capítulos del inventario, las descripciones de los valores ambientales que motivaron la declaración de estos espacios y sus objetivos de conservación, una vez efectuadas las consultas a las Consejerías de Medio Ambiente de las Comunidades Autónomas de Cantabria, y al Ministerio de Medio Ambiente, y realizados los estudios de campo. En los apartados de identificación y valoración de impactos correspondientes se ha incluido igualmente la descripción y valoración de los impactos sobre estos valores ambientales. Asimismo, en los apartados de medidas protectoras y correctoras se incluyen las medidas previstas para la protección de estos valores y la corrección de los impactos que sobre ellos no sea posible evitar.

# 3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se ha de tener en cuenta la aparición, durante el seguimiento de las obras, de nuevos impactos no previstos, para los cuales se habrán de definir las medidas correctoras idóneas.

La evaluación de los impactos se verificará con el seguimiento de los parámetros de calidad de las variables ambientales afectadas. Para realizar esta evaluación, el PVA considerará las siguientes variables:

El paisaje, el cual se evaluará atendiendo al grado de integración morfológica de la traza y de otras superficies (vertederos y ocupaciones temporales)

El ruido, el parámetro de seguimiento estará definido por una Leq que a dos metros de las fachadas no ha de sobrepasar los 55 dB(A) entre las 23 h y las 7 h y los 65 dB(A) entre las 7 h y las 23 h. El Lmáx no excederá de los 75 dB(A) y si excede no superará 1 h.

La vegetación, la cual se evaluará mediante la afección sobre la vegetación natural El efecto barrera y otras afecciones sobre la fauna, además de la eliminación y reducción de los biotopos La calidad de las aguas se evaluará manteniendo una D.B.O. igual o inferior al estado preoperacional y una cantidad de materiales en suspensión en niveles no perjudiciales para las poblaciones acuáticas.

Para controlar la evolución de las hidrosiembras se evaluarán parámetros de abundancia y grado de cobertura vegetal, la tasa de germinación, el tiempo de aparición de las primeras plántulas, etc.

En el caso de las plantaciones, se controlará el tanto por ciento del grado de cobertura, el crecimiento, las malformaciones, el crecimiento en altura y el crecimiento radial.

## 3.1. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la fase de construcción el contratista deberá contar con la Asistencia Técnica Medioambiental de un TÉCNICO AMBIENTAL a pie de obra, que responderá, ante el órgano administrativo competente en materia de medio ambiente, de la adecuada realización de las obras, de acuerdo con la protección del entorno, así como de todo el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras que se describirán en el proyecto.

Este técnico se encargará además de redactar un libro de obra ambiental en el que, mediante informes periódicos, se recogerán las incidencias ambientales, indicando las desviaciones respecto del programa inicial, el cambio de intensidad de las medidas correctoras y la aparición de nuevos impactos. De la misma manera se realizará un seguimiento de las medidas aplicadas, localizándolas en el espacio y en el tiempo con anotaciones periódicas valorando su eficacia.

En la fase de desbroce se minimizarán al máximo los movimientos innecesarios de maquinaria que conduzcan a destrucción directa de vegetación injustificada.

Para restringir la zona de obras a lo estrictamente necesario, limitando al máximo la maquinaria, se propone el vallado de las masas arboladas aledañas a las obras que se pueden preservar.

La retirada del suelo vegetal se llevará a cabo de acuerdo con un plan establecido que se adapte a los criterios descritos en el apartado anterior de medidas correctoras.

Las excavaciones se llevarán a cabo con un programa racional que evite en lo posible grandes acumulaciones de materiales no deseados a la espera de su destino final. Durante la obra se controlarán estos aspectos y la disposición de materiales sobrantes en su emplazamiento definitivo con el fin de asegurar el cumplimiento de los criterios expuestos en el punto correspondiente.

Todos los elementos auxiliares de las obras, relacionados con zonas de acopio de préstamos, pistas de acceso, parques de maquinaria, plantas de asfaltado etc. quedan incluidos en los requisitos de restauración y control aplicables a zonas denudadas próximas a la traza.

Se evitará las actividades que generan ruido como el desbroce y movimientos de tierra, coincidan con épocas de gran sensibilidad para la avifauna migratoria y sedentaria; como indicativo se pueden señalar los meses de abril a junio.

Se mantendrá una vigilancia de las tareas de mantenimiento, con el fin de evitar vertidos accidentales sobre los suelos y las aguas próximas que revisará las actuaciones que se lleven a cabo para recoger los productos de desecho generados en las actividades de mantenimiento de equipo y maquinaria, llevándose a cabo un control riguroso de la gestión y destino de residuos de lubricantes, combustibles y otros productos químicos con el fin de que se depositen en talleres u otros lugares especializados y evitar que se arrojen en la zona de obras o aledaños.

Antes de las obras deberá realizarse la prospección arqueológica de toda la zona de afección de la traza, con el fin de evaluar los restos que pudieran existir. A la vista de los resultados obtenidos deberá ser decidida la necesidad o no de realizar excavaciones en cada punto concreto.

Así mismo tras la prospección superficial se definirán aquellas zonas a excavar, estableciéndose los medios humanos y técnicos necesarios para ello. En los puntos donde la existencia de yacimientos próximos a la traza hace más probable el hecho de encontrar restos arqueológicos, es necesaria la presencia de un arqueólogo durante las obras.

## 3.2. DESPUÉS DE LA CONCLUSIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Las inspecciones serán visuales y se llevarán a cabo durante los tres años siguientes a la finalización de la 1ª fase de extendido de tierra vegetal, preferentemente en otoño o primavera.

Durante los dos primeros años se evaluará el grado de implantación alcanzado en la revegetación y su eficacia como mitigador de los procesos de erosión, debiéndose tomar medidas encaminadas a la revegetación si la implantación no es satisfactoria.

Las semillas empleadas en la revegetación tendrán una pureza igual o superior al 90%, una potencia germinativa superior al 95% y procederán de casas comerciales acreditadas a las que se les podrá exigir un certificado de origen.

Las plantas empleadas estarán en buen estado y tendrán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para asegurar un equilibrio rápido con la parte aérea, y un arraigue en el sustrato de manera óptima.

El estudio de la evolución de las medidas correctoras se centrará en el análisis de los siguientes aspectos:

- Enraizamiento de los pies instalados
- Tamaño de los ejemplares alcanzado en esos primeros años
- Estado sanitario de la plantación
- Formaciones de pequeñas cárcavas motivadas por socavamiento del terreno
- Desprendimientos o deslizamientos de piedras y rocas.

Los lugares de toma de datos implicarán todos y cada uno de los terraplenes, mediante observación directa y muestreo al azar con periodicidad anual al final de la primavera proporcionando información sobre si soportarán el periodo estival.

Como plan de respuesta a la tendencia detectada, se aplicará una nueva medida correctora, o se sustituirá por aquella que dé un mejor resultado, como plan de respuesta a la tendencia detectada.

Cada actuación propuesta en las medidas correctoras deberá llevar aneja una matriz de seguimiento y control que indique los objetivos, actuación, efectos esperados y desviaciones permisibles, así como las observaciones y medidas de corrección.

Al final de los tres años de inspección se redactará un informe, a partir del cual se decidirá sobre la necesidad de prolongación del período de vigilancia y control, incluyendo en caso afirmativo la frecuencia de las inspecciones futuras y los parámetros a vigilar.

# ANEJO Nº24-ORDENACIÓN ECOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y ESTÉTICA

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

2. PROPUESTAS DE MEJORAS MEDIOAMBIENTALES ..... 2

2.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 2

2.2. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE ..... 3

2.3. PROTECCIÓN DEL ENTORNO VALIOSO Y DEL ARBOLADO EXISTENTE ..... 3

2.4. PROTECCIÓN DEL SUELO ..... 3

2.5. PROTECCIÓN DE LOS NIVELES DE CALIDAD DEL AIRE ..... 4

2.6. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA ..... 4

2.7. HIDROSIEMBRA ..... 5

# 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se incluyen todos los criterios que se han tenido en cuenta a la hora de elaborar las medidas preventivas y de mejora puntual o general de los impactos ambientales que el conjunto del proyecto puede provocar sobre el medio. Estas medidas junto con el Plan de Vigilancia Ambiental (que se expone en el correspondiente anejo de Estudio de Impacto Ambiental) se consideran suficientes como para reducir los impactos ambientales a moderados, de tal forma que se consiga la mayor integración posible de la obra en el entorno.

El tramo objeto de este proyecto se sitúa muy próximo al corazón del Parque Nacional de los Picos de Europa, lo que indica de una forma clara la riqueza ambiental de este enclave y la importancia del desarrollo de todas las medidas y mejoras que se precisen para no influir negativamente desde el punto de vista medioambiental.

# 2. PROPUESTAS DE MEJORAS MEDIOAMBIENTALES

## 2.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las operaciones de desbroce del terreno deberán ser efectuadas con extremo cuidado con el fin de evitar cualquier afección a las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos o cualquier otro accidente que pueda surgir como consecuencia de tal operación.

Es necesario el manejo cuidadoso de estos suelos debido al elevado número de semillas pertenecientes a plantas herbáceas y arbustivas propias de la zona, y de microorganismos que poseen, siendo por ello un substrato perfecto para el asentamiento y germinación de especies vegetales autóctonas.

Las operaciones a seguir son:

1. Retirada selectiva y almacenamiento del horizonte A (capa vegetal) y otros horizontes del suelo.
2. Es importante evitar que en la retirada no se mezcle el primer horizonte con otros de peores características.
3. Mantenimiento de la tierra vegetal (riegos, siembras de leguminosas, etc).
4. Extendido del material sobre las superficies a restaurar.

En la retirada del arbolado, a pesar de que en general no presenta gran interés, deberá realizarse con las precauciones necesarias, debiendo trocearse los mismos desde la copa hasta el pie.

Como recomendación general no se debe almacenar la tierra vegetal, intentando realizar una restauración simultánea y progresiva del terreno que permita transferir la tierra vegetal de forma continuada desde su posición original a su nuevo emplazamiento. Este tipo de restauración es beneficiosa tanto desde un punto de vista económico como biológico, ya que por un lado evita el incremento del presupuesto que supone mover dos veces el mismo material, y por otro reduce el riesgo de deterioro de las propiedades edáficas.

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se realizará de tal forma que los materiales queden protegidos de la erosión hídrica y eólica, y sobre todo que no sufran compactación.

En las labores de restauración, se procurará aprovechar y reutilizar los materiales provenientes de los trabajos de desbroce de la vegetación del área afectada, para reducir los riesgos de erosión y favorecer la estabilidad. En cualquier caso, no se quemarán dichos materiales.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, eliminándose asimismo 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 necesaria para conseguir la del terreno existente.

Se minimizará la afección producida por los caminos de acceso a la obra, aprovechando como accesos, en la mayor medida posible, la superficie a ocupar por la traza y los caminos existentes.

## 2.2. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

A pesar de ser una zona poco frecuentada, excepto en las dos glorietas, se señalizará la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso. De esta forma el tráfico de la maquinaria se ceñirá a la zona acotada. La señalización se realizará mediante un cordón de balizamiento.

Los operarios de maquinaria serán sensibilizados para que en sus trabajos tengan cuidado y no dañen innecesariamente la vegetación.

## 2.3. PROTECCIÓN DEL ENTORNO VALIOSO Y DEL ARBOLADO EXISTENTE

Se señalarán con anterioridad al inicio de las obras las zonas que no deben ser alteradas o afectadas por el desarrollo de las mismas, con el objeto de preservar sus valores naturales y de proteger las condiciones de calidad ambiental.

Durante el replanteo del proyecto, se procederá al marcaje de los árboles a talar y el lindero formado por los árboles y arbustos, situados dentro de la zona de dominio público, cuya tala no será necesaria.

Se deberá delimitar y señalizar sobre el terreno con la mayor exactitud posible la superficie a ocupar por la obra.

Se deberá evitar los golpes y la formación de heridas en los elementos vegetales como consecuencia del paso y manipulación de la maquinaria. Se evitarán las siguientes actuaciones:

- La colocación de cualquier anclaje o elemento sobre el tronco de los árboles y arbustos.
- Encender fuego y manipular aceites y productos químicos en las zonas inmediatas a los árboles.
- Apilar material o estacionar maquinaria junto a los árboles.
- Circular con la maquinaria fuera los límites previstos.
- Golpear y dañar el arbolado presente en las inmediaciones de la obra. Las heridas que se produzcan durante el desarrollo de las obras como consecuencia de la poda o del paso y manipulación de la maquinaria en los árboles, deberán ser limpiadas de tal manera que se asegure la eliminación de todo tejido no sano y que el corte sea limpio.

## 2.4. PROTECCIÓN DEL SUELO

**Protección de las zonas de circulación de maquinaria**

En las zonas fuera de los viales por los que circule la maquinaria de obra, se vigilará el estado del suelo para evitar la excesiva compactación del mismo, así como la formación de regueros. Esta vigilancia se intensificará en las épocas de mayores precipitaciones. 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.

**Protección de taludes**

En las cabeceras de los taludes, una vez formados, se recomienda con la mayor brevedad posible la implantación de una red de drenaje para minimizar la posibilidad de procesos erosivos en ellos. En las zonas con terrenos menos coherentes, como en este caso, se evitará la formación de taludes en las épocas de mayores precipitaciones, evitándose de esta manera las pérdidas de suelo.

Como medida preventiva se procederá al comienzo de las operaciones de revegetación lo antes posible.

**Acopio de la tierra vegetal**

Los acopios de tierra vegetal se situarán próximos a las zonas en las que posteriormente se utilizarán para la restauración, y siempre fuera de las áreas de exclusión por condicionantes ambientales. Se acopiará sobre superficies planas para evitar la lixiviación de nutrientes, alejadas de los cauces fluviales para evitar vertidos y de las zonas de tránsito de maquinaria de obra para evitar su compactación.

**Acondicionamiento de todas las superficies degradadas por las obras**

Durante la ejecución de las obras, las zonas propias de las obras así como su entorno afectado (traza, parques de maquinaria, zonas de paso de maquinaria, áreas de acceso y núcleos habitados afectados, etc.) se mantendrán en las mejores condiciones de limpieza.

Como tarea previa a la conclusión de las obras, se procederá a reacondicionar los suelos mediante la retirada de escombros y materiales de obra y un posterior laboreo de todas las tierra compactadas.

## 2.5. PROTECCIÓN DE LOS NIVELES DE CALIDAD DEL AIRE

Se producirá un aumento de los niveles de partículas en suspensión debido a los movimientos de tierra y extracción de materiales en zona de obras y aledañas. La descarga de materiales y el incremento de tráfico de rodados originarán un impacto sobre la calidad del aire.

En la fase de construcción, la contaminación se produce a partir de:

- Emisión de partículas en los firmes sin revestimientos en las épocas de viento que se den durante la ejecución de las obras.
- Emisión de partículas en los procesos de extracción, transporte y almacenamiento de áridos, debido a los movimientos de tierras.
- Emisión de compuestos orgánicos volátiles resultantes de los productos bituminosos utilizados.
- Erosión eólica de taludes
- Emisión de contaminantes por la maquinaria de obra y los motores de combustión interna.

Las medidas más importantes a aplicar serán:

**Humidificación de los materiales**

El transporte de los materiales de excavación (tierras, residuos, etc.) se realizará en condiciones de humedad óptima. Por lo tanto se tendrán en cuenta las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados.

**Riego de viales de obra**

Los movimientos de tierras y la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la generación de polvo y partículas con el consiguiente deterioro de la calidad de aire. Para evitarlo se regará la traza, áreas de acopio y caminos de acceso sin pavimentar a fin de reducir la erosión eólica y el aumento de sólidos en suspensión, así como prejuicios a los cultivos cercanos. Este tratamiento se efectuará en toda la traza.

## 2.6. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La restauración e integración paisajística se extenderá a todas aquellas zonas (taludes, rellenos, espacios residuales, depósitos de sobrantes, etc.) afectados por las obras. Para minimizar las superficies alteradas que resultan de la creación de desmontes y terraplenes, implantación de instalaciones y áreas de vertido se propone el desarrollo de las siguientes medidas correctoras con el fin de evitar el impacto visual y el impacto sobre la vegetación así como reducir el ruido y l luminosidad provocada por el tránsito de vehículos que afecta principalmente a los animales del entorno.

**Perfilado de los taludes**

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deberán hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación.

Se procurará 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, evitando la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el proyecto lo señalen.

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, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

**Estabilización de taludes**

Para la estabilización de dichos taludes, se evitará la utilización de proyecciones de lechada de hormigón, procurándose utilizar técnicas de bioingeniería de estabilización (estaquillados, fajinas, entramados de madera, muros verdes, etc.).

## 2.7. HIDROSIEMBRA

Con esta actuación se pretende crear una cubierta vegetal pionera que colonice el sustrato, frenando los procesos erosivos e integrando la infraestructura en el entorno, disminuyendo así el impacto paisajístico que ésta crea.

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 encuentran huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración. Para facilitar los procesos de colonización vegetal, se establecerá un sistema que garantice el mantenimiento de sus propiedades, incluyendo, en caso de ser necesario, su siembra, riego y abonado periódico.

El uso de herbicidas y plaguicidas en las operaciones de mantenimiento de siembras y plantaciones del nuevo vial, deberá restringirse al máximo, dándose preferencia a los procedimientos mecánicos. En caso de ser imprescindibles, deberán utilizarse productos cuya persistencia y toxicidad sea mínima.

Atendiendo a estos criterios la composición específica de semillas para la hidrosiembra podría ser la siguiente:

| 95% MEZCLA DE HERBÁCEAS INICIADORAS | | 5% MEZCLA AUTÓCTONAS | |
|---|---|---|---|
| *AGROPYRUM CRISTATUM* | 25% | *MORICANDIA ARVENSIS* | 15% |
| *AGROPYRUM DESERTORUM* | 15% | *PIPTATHERUM MILLIACEUM* | 25% |
| *LOLIUM RIGIDUM* | 30% | *LAVANDULA LATIFOLIA* | 15% |
| *MEDICAGO SATIVA* | 10% | *GENISTA SCORPIUS* | 10% |
| *MELILOTUS OFFICINALIS* | 15% | *COLUTEA ARBORESCENS* | 10% |
| *MELILOTUS ALBA* | 5% | *RETAMA SPHAEROCARPA* | 25% |

Las semillas que se pueden encontrar en viveros capaces de adaptarse a las condiciones climáticas y altitudinales de la zona. La dosis será de 350 Kg/Ha.

Además de las semillas, se mezclará mulch, acondicionador de suelos y agua. La propia mezcla del tanque de la hidrosembradora llevará el abono necesario para el desarrollo de las plántulas una vez haya germinado la semilla.

La hidrosiembra se realizará en dos pasadas, en la primera, además de la mezcla de semillas se incluirá abono completo 15/15/15 a razón de 60 g/m2; mulch (celulosa de pasta mecánica, fibra larga): 60 gr/m2 y estabilizador (a base de polibutadieno): 20 g/m2. En la segunda pasada se cubrirá la mezcla anterior con una mezcla de mulch (celulosa de pasta mecánica,

fibra larga): 20 g/m2; estabilizador (a base de polibutadieno): 10 g/m2. Esta segunda pasada, o tapado, deberá efectuarse inmediatamente después de la primera pasada.

La época más adecuada para las siembras será al principio de la primavera o al final del otoño, coincidiendo con el período de máxima actividad de las plantas herbáceas. Por lo general es aconsejable la siembra de otoño, época de lluvias, de forma que al siguiente año la vegetación esté mejor dotada para soportar posibles sequías estivales y primaverales.

Con estas medidas referidas a la vegetación conseguiremos integrar los taludes en el entorno de tal manera que en poco tiempo los alrededores de la traza no se diferenciarán del resto del paisaje.

**Plantación de árboles y arbustos autóctonos**

Con estas plantaciones se pretende facilitar la colonización de la vegetación que se pretende implantar. La regeneración de la cubierta vegetal se realizará utilizando especies autóctonas, concretamente encinas (presentes en la zona de Liébana por su parecido con el clima mediterráneo) ya que se corresponde con la vegetación potencial de la zona.

La plantación se realizará, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, evitando los días de heladas fuertes.

**Riegos**

Es importante para el correcto arraigo de las plantas que se van a introducir el que tengan, al menos en sus primeros estadios de vida o de trasplante, la suficiente humedad para el correcto desarrollo del sistema radical. De esta manera, el objetivo planteado de estabilización y sujeción del suelo se conseguirá más rápidamente.

**Abonados**

Además del abonado que se puede realizar en las operaciones de acondicionamiento de la tierra vegetal antes de la implantación de la cubierta vegetal, se realizarán abonados de mantenimiento periódico al menos en las primeras etapas de desarrollo de los árboles. Se utilizarán abonos N-P-K, aplicados a comienzo de primavera, salvo que sean abonos de liberación lenta, en cuyo caso se aplicarán en invierno.

**Otras medidas**

Con objeto de evitar la erosión de las superficies desnudas, las actuaciones de restauración de todas las áreas afectadas se ejecutarán, en la medida de lo posible, de forma simultánea a la realización de las obras. De esta forma a medida que progresen éstas se llevarán a cabo las labores de remodelado y revegetación que se indican en el estudio de impacto ambiental.

# ANEJO Nº25-ACCESIBILIDAD

# Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

2. ITINERARIO PEATONAL ..... 2

2.1. DISPOSICIONES GENERALES ..... 2

2.2. CRITERIOS DE DISEÑO ..... 2

2.3. DISPOSICION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL PARA LOS VEHÍCULOS SOBRE LA ACERA ..... 3

2.4. DISEÑO FINAL ..... 3

# 1. INTRODUCCIÓN

El siguiente anejo tiene como objetivo establecer los criterios según la *Ley de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de las Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación en Cantabria* para la construcción de una acera en el margen derecho de la carretera CA-185.

Debido a la sustitución de la intersección entre la carretera CA-185 y la CA-885 por una glorieta, parte de la acera deberá ser demolida, por lo que se construirá una nueva con el fin de reestablecer la continuidad en el itinerario peatonal existente.

# 2. ITINERARIO PEATONAL

## 2.1. DISPOSICIONES GENERALES

Las principales características que debe cumplir el pavimento será 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.

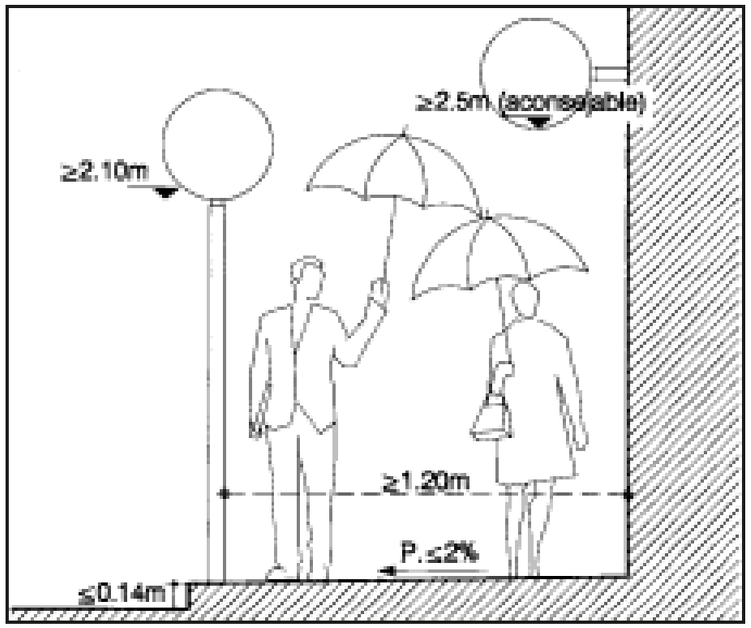
## 2.2. CRITERIOS DE DISEÑO

A los efectos de esta ley se consideran itinerarios peatonales aquellos espacios públicos destinados al tránsito de peatones o al tránsito mixto de peatones y vehículos. El trazado y diseño de los itinerarios peatonales se realizará de forma que resulten accesibles y transitables para cualquier persona, debiendo tenerse en cuenta, entre otros parámetros, el pavimento, la anchura mínima de paso libre de cualquier obstáculo, los grados de inclinación de los desniveles y las características de los bordillos. El trazado de los itinerarios peatonales accesibles deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Ancho mínimo 1,80 m permitiendo un ancho mínimo libre de obstáculos de 1,20 m.
- El bordillo de separación de las áreas destinadas al tráfico peatonal y al de vehículos tendrá una Figura 1. altura máxima de 0,14 m, debiendo rebajarse a nivel del pavimento de la calzada en los pasos de peatones (a cota + 0.00)
- Pendientes:
    - Longitudinal: máxima 6%, pudiendo alcanzarse en situaciones excepcionales 8%, y sólo en interiores y no superando una longitud de 1,50 m (y por imposibilidad técnica de alcanzar menor pendiente) como máximo 12%.
    - Transversal: será siempre igual o menor a 2 %.
- La altura libre de paso será, a todo lo largo del recorrido, como mínimo 2,10 m (aconsejable 2,50 m para evitar tropiezos con paraguas).
- El material a colocar sera similar al existente para dar continuidad. Se ha optado por una baldosa de garbancillo blanco fino que se muestra a continuación:



A continuación se adjunta un croquis:




Se deberá colocar la señalización para los vehículos sobre esta, ya que se cumpliendo la distancia libre entre obstáculos de 1,20 metros. En el caso de los carteles preseñalizadores de las glorietas, se colocarán a la altura establecida de 2,10 metros.

## 2.3. DISPOSICION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL PARA LOS VEHÍCULOS SOBRE LA ACERA

Los elementos verticales de señalización se dispondrán en el borde exterior de la acera siempre que la anchura libre restante sea igual o superior a 1,20 m y la altura de paso bajo estas como mínimo 2,10 metros, recomendable 2,5 metros.

## 2.4. DISEÑO FINAL

Se colocará una acera de 1,5 metros de ancho del mismo material de la acera existente para mantener la continuidad.

La pendiente longitudinal será sensiblemente paralela a la de la calzada ya que está por debajo de los límites establecidos por la norma de accesibilidad.

# ANEJO Nº26-GESTIÓN DE RESIDUOS

# Tabla de contenido

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ..... 2

2. ESTIMACIÓN DEL TIPO Y CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS ..... 2

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS ..... 2

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN, SEPARACIÓN E INSTALACIONES 2

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA ..... 3

6. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES ..... 3

## 1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Según lo prescrito en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, se redacta el presente estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición, correspondiente al "Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185"

## 2. ESTIMACIÓN DEL TIPO Y CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

Los residuos generados por la obra consistirán en su mayor parte en sobrantes de excavación (tierra y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas). También habrá una cierta cantidad de restos de fresado y demolición de pavimentos bituminosos. En menor cuantía, restos de demolición de pequeñas obras de fábrica de hormigón, señales y barreras metálicas.

Los materiales procedentes del fresado de firmes, los suelos sobrantes de las excavaciones que no se destinen a vertedero y los materiales procedentes de demolición que puedan ser asimilados a "tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas" se encuentran fuera del ámbito de aplicación del RD 105/2008 según su artículo 3.1a, dado que los mismos se reutilizarán en esta misma obra, en otras distintas o en actividades de restauración, acondicionamiento y relleno.

En todo caso, en su momento se deberá acreditar de forma fehaciente su destino a reutilización, mediante documentación que corresponda (informes, certificados, etc.).

Se indica en cada caso el código correspondiente según la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero).

## 3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Consisten básicamente en el adecuado control de la obra para evitar excesos de excavación, así como la correcta recogida de los materiales.

Los productos de excavación se analizarán con los ensayos pertinentes para determinar su posible reutilización en los rellenos de la obra.

## 4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN, SEPARACIÓN E INSTALACIONES

Los materiales asimilables a "tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas" se reutilizarán parcialmente en la misma obra, cuando cumplan las condiciones necesarias para emplearlos en la realización de los rellenos y actuaciones de restitución.

Las tierras vegetales se excavarán separadamente y se acopiarán en montones alargados con alturas no superiores a 1,5 metros, con objeto de posibilitar su aireación y evitar su compactación. Si fuera necesario se procederá al riego y abonado que garantice la conservación de sus características edáficas. Posteriormente se reutilizarán en actuaciones de restitución ambiental, en esta obra o en otras.

Los residuos de mayor volumen o con procedimiento de extracción específico se mantendrán separados desde la obra y durante el traslado a vertedero. Los restantes se separarán en vertedero cuando su naturaleza y la posibilidad de valorización lo requieran.

Los sobrantes se podrán depositar en el vertedero, si bien, en caso de que durante la ejecución de la obra hubiera demanda de ello, serán reutilizados.

Como mínimo, los materiales metálicos, vidrios y plásticos serán sometidos a procesos de valorización (reciclaje) en las instalaciones autorizadas de la zona.

A continuación se reproducen los datos de las instalaciones de tratamiento autorizadas en Cantabria a la fecha de redacción del estudio.

GOBIERNO de CANTABRIA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
*DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE*

**RELACIÓN DE PLANTAS DE RECICLAJE DE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN AUTORIZADAS EN CANTABRIA**

➢ **RECICLAJES CAMARGO, S.L.**

Bº de la Llosuca nº 2. 39600 Revilla de Camargo (Cantabria)

N.I.F.: B-39692892 (942) 25 14 08

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02, 17 09 04 y 20 02 02.

**Nº de Gestor: VRCD/CN/179/2009.**

➢ **GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L**

Complejo Medioambiental de Meruelo (Cantabria)

N.I.F.: B-39036744 (942) 58 08 61

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02 y 17 09 04.

**Nº de Gestor: VRCD/CN/190/2010.**

➢ **PARQUE VERDE CANTABRIA, S.L**

C/ Antigua Carretera de Burgos, s/n. 39608 Cacicedo de Camargo (Cantabria)

N.I.F.: B-39722780 (942) 26 65 83

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 03 02, 17 05 04, 17 05 06, 17 05 08, 17 06 04, 17 08 02 y 17 09 04.

**Nº de Gestor: VRCD/CN/194/2011.**

**Pág.1 / 1**

**28/02/11**

Anejo nº 13.- Gestión de residuos de la construcción y demolición / pág. 2 de 5

## 5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En la obra objeto del presente proyecto no se prevé que se superen las cantidades mínimas prescritas en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008 para que sea obligatoria la separación de las fracciones indicadas en el mismo.

No obstante, durante la ejecución de la obra se separarán, al menos, las fracciones indicadas en el apartado 1 de este anejo, así como las tierras vegetales.

Los materiales extraídos de cada una de las fracciones, por lo general, se extraerán previsiblemente en diferentes fases de la obra, de manera que será fácil su separación en el momento de la generación.

En los casos en que la extracción sea simultánea se deberán mantener acopios diferentes para cada tipo.

Se procurará que el traslado de los materiales al centro de tratamiento (o al lugar de reutilización) se realice lo antes posible después de su extracción. Con ello, además de evitar su mezcla o contaminación, se reduce la necesidad de acopios en obra.

## 6. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el apartado "medición y abono" de las unidades excavación, demolición o fresado se indicará:

*Se consideran incluidos en el precio todos los posibles costes de la imprescindible reutilización de los materiales resultantes, incluyendo en su caso acopios o transporte a depósito o lugar de empleo.*

En el apartado "medición y abono" de las unidades de tratamiento de residuos según el RD 105/2008 se indicará:

*Se consideran incluidos en el precio todos los trabajos necesarios para el tratamiento de los residuos del tipo descrito en la unidad de obra, incluyendo transporte, estudios y/o proyectos, permisos, coste del Gestor o Gestores autorizados, etc.*

# ANEJO Nº27- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

# MEMORIA

# Tabla de contenido

1. OBJETO DEL ESTUDIO ..... 3
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA ..... 4
1.1. SITUACIÓN ACTUAL Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA ..... 4
1.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PREVISIÓN DE MANO DE OBRA ..... 4
1.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS ..... 4
1.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA ..... 5
1.5. MARCO JURÍDICO ..... 5
2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN ..... 7
2.1. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS ..... 7
2.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ..... 8
2.2.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA. ..... 9
2.2.2. RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO. ..... 17
3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA ..... 27
3.1. MEDIDAS GENERALES ..... 27
3.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO. ..... 27
3.1.2. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL. ..... 28
3.1.3. MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO. ..... 29
3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LA DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS. 29
3.2.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA ..... 45
3.2.3. CONDUCCIONES ..... 48
3.2.4. ACTIVIDADES DIVERSAS ..... 59
3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, ..... 65
3.3.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA ..... 65
3.3.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 67
3.3.3. PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN ..... 76
3.3.4. PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS ..... 77
3.3.5. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS ..... 79
3.3.6. INSTALACIONES AUXILIARES ..... 80
3.3.7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS ..... 80
4. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MATENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA ..... 83
4.1. TALUDES ..... 84
4.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA ..... 84
4.3. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE ..... 84
4.4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENO Y DEFENSA ..... 84
4.5. CONDUCCIONES Y SERVICIOS ..... 85
4.6. VEGETACIÓN ..... 85
5. CONCLUSIÓN ..... 85

# 1. OBJETO DEL ESTUDIO

La actuación preventiva eficaz respecto a los riesgos, solamente puede efectuarse mediante planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de las medidas de Seguridad y Salud integradas en las distintas fases del proceso constructivo.

En este Estudio de Seguridad se analizan, a priori, los riesgos y las medidas de Prevención correspondientes con objeto de integrar la Prevención en el mismo, estudiando tanto los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales como los riesgos de daños a terceros.

En función del número de operarios se determinarán los servicios de higiene personal, los vestuarios, etc. Dada la importancia de la Formación del personal en los temas de Seguridad y Salud se programaran cursos de formación, sobre los riesgos existentes y forma de evitarlos.

También quedarán reflejadas en el Estudio las medidas adoptadas en relación a la Medicina preventiva y primeros auxilios a los posibles accidentados.

Se indicará asimismo la necesidad de poner en sitios muy visibles, tales como oficinas, vestuarios y almacén las direcciones y teléfonos de urgencia (Centros Asistenciales, ambulancias, bomberos, etc.).

El presente Estudio servirá también, de base para la redacción del correspondiente Plan de Seguridad y Salud por parte del Constructor, en el que se analicen, estudien, complementen y desarrollen las previsiones contenidas en este estudio; todo ello sin perjuicio de los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, que nunca podrán ser tomados por el Constructor en su favor.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento de la Directiva 92/57/CEE del Consejo del 24/06/1992, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción.

Este es el caso del Proyecto Constructivo que nos ocupa, según se desprende de la descripción que del mismo se hace en los apartados que continúan.

En resumen, los objetivos del presente Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes, cuyo ordinal de trascripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

A. Garantizar la salud e integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.

B. Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, insuficiencia o falta de medios.

C. Establecer la organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.

D. Detectar anticipadamente los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra, para así poder establecer, diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica.

E. Evitar los riesgos de accidente derivados de la acumulación de oficios.

F. Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.

G. Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.

H. Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.

I. Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.

J. Reflejar las actuaciones a llevar a cabo en el caso de que la acción preventiva fracase y se produzca un accidente, determinando las medidas adoptadas en relación a la Medicina Preventiva y Primeros Auxilios a los posibles accidentados.

K. Delimitar atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad entre las personas que intervienen en el proceso constructivo.

Todo ello se efectúa en colaboración directa con el equipo redactor del Proyecto, para así poder estudiar y adoptar las soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan

los riesgos, puesto que se considera que la seguridad no puede ser conseguida si no es objetivo común de todos.

Como conclusión, en este Estudio de Seguridad y Salud se ha tratado de cumplir con rigor la citada Directiva, para lo cual se han introducido la totalidad de riesgos laborales previsibles en cada actividad según los criterios constructivos contenidos en este proyecto, y las correspondientes medidas técnicas de protección y prevención aconsejables para eliminarlos o aminorar sus consecuencias negativas; no obstante existe la imposibilidad de introducir en el contenido del Estudio aquellos riesgos que se originan como consecuencia de las peculiaridades, procesos constructivos y maquinaria, que van a introducir en la ejecución de la obra el Constructor o subcontratistas, cuyos riesgos y las correspondientes medidas preventivas deberán concretarse con exhaustivo y minucioso detalle por ellos dentro del correspondiente Plan de Seguridad y Salud y en sus sucesivas modificaciones que se producirán durante la ejecución de las obras.

Ha de tener en cuenta que no puede darse una identidad plena entre los riesgos que contenga el Estudio y el Plan, ya que por concepto el Estudio refleja únicamente las previsiones, mientras que el Plan debe contener las definiciones concretas de riesgos, ya que en su redacción se conocen con detalle las peculiaridades con las que se va a construir la obra; e igualmente habrá de producirse si se comparan las medidas técnico preventivas incluidas en uno y otro documento.

# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

## 1.1. SITUACIÓN ACTUAL Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Se detalla en los anejos a la memoria.

## 1.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PREVISIÓN DE MANO DE OBRA

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 15 meses.

En el anejo correspondiente de la memoria se acompaña un diagrama actividades-tiempos, en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo y la repercusión de la inversión necesaria, mes a mes, para conseguir los objetivos previstos.

En cuanto a la previsión de mano de obra que intervendrá en las obras, se estima que esta será en un número máximo de 20 personas.

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva (estructuras, etc.).

En el establecimiento de los precios de los materiales, la mano de obra y la maquinaria se han tenido en cuenta las características del mercado de la zona, cuidando de que los mismos y los de las unidades de obra resultantes sean adecuados a tal mercado, en las condiciones a la fecha de redacción del presente estudio.

Consta la valoración de las obras a realizar 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 dan lugar al correspondiente presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de 3.296.039,84 € El presupuesto base de licitación se obtiene añadiendo al de ejecución material, incrementado con el presupuesto de seguridad y salud, un 13 % en concepto de gastos generales, un 6 % en concepto de beneficio industrial del contratista, e incrementado todo ello con el correspondiente IVA, al tipo del 19 %, ascendiendo dicho presupuesto base de licitación a la cantidad de **6.643.062,07 €.**

## 1.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Como consecuencia de las obras se prevén afecciones al tráfico existente. Se deberán de mantener, de forma permanente, con piso adecuado y ancho suficiente, a juicio del Director, pasos para el tráfico en dos direcciones, si bien puntualmente en el tiempo se permitirá la regulación alternativa del tráfico. Las zonas de obras y eventuales desvíos deberán estar correctamente señalizados de acuerdo con la Norma 8.3-IC "Señalización de obras".

## 1.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

En el Pliego y en los Presupuestos quedan recogidas y definidas las distintas actividades de obra que constan en este Proyecto, estas son:

- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Estructuras de hormigón
- Muros de escollera
- Viaductos
- Firmes y pavimentos
- Señalización de obra
- Señalización definitiva
- Adecuación ambiental
- Gestión de residuos
- Reposiciones, limpieza y remates

## 1.5. MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01- 05-98)

- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ampliación 1 normativa del Estado Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

# 2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

## 2.1. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

**Maquinaria de movimiento de tierras**

Bulldozers y tractores

Palas cargadoras

Traíllas

Motoniveladoras

Retroexcavadoras

Pilotadora

Rodillos vibrantes

Pisones

Camiones y dúmperes

Motovolquetes

**Medios de hormigonado**

Plantas de hormigonado

Camión hormigonera

Bomba autopropulsada de hormigón

Vibradores

Andamios tubulares y castilletes

Plataformas de trabajo

**Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos**

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

Extendedora de aglomerado asfáltico

Compactador de neumáticos

Rodillo vibrante autopropulsado

Camión basculante

Fresadora

**Acopios y almacenamiento**

Acopio de tierras y áridos

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla,...

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles,...

**Instalaciones auxiliares**

Planta de machaqueo de áridos

Planta de clasificación y separación de áridos

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

**Maquinaria y herramientas diversas**

Camión grúa

Grúa móvil

Grúa torre

Compresores

Cortadora de pavimento

Martillos neumáticos

Sierra circular de mesa

Pistola fijaclavos

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Maquinillos elevadores de cargas

Taladro portátil

Herramientas manuales

## 2.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los

siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

### 2.2.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA.

**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.

**Movimiento de tierras**

*Demolición y desbroces*

<u>Demolición de elementos estructurales</u>

Entidad (orden de magnitud): Reducida

Medios para su ejecución: retroexcavadora, pala cargadora y camiones para el transporte a vertedero

- Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
- Atropellos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Desprendimiento de materiales
- Proyección de partículas
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Exposición a partículas perjudiciales o cancerinógenas
- Ambiente pulvígeno

- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Otros riesgos

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: La excavaciones en tierra vegetal se acometerá con tractor de orugas, pala cargadora y camiones. La tierra vegetal se acopiará adecuadamente. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones.

- Proyección de partículas
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Picaduras de insectos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Otros riesgos

Tala y retirada de árboles

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Previo al desbroce, una brigada derribará con tractor y troceará, con motosierras, hachas, los árboles afectados por las obras. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado.

El transporte se lleva a cabo mediante camiones.

- Cortes o amputaciones
- Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas
- Picaduras de insectos
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Atrapamiento por la caída del árbol
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Otros

*Excavaciones*

Excavación por medios mecánicos

Entidad (orden de magnitud): Elevada

Medios para su ejecución: Tractor, pala cargadora y camiones. El material obtenido irá a vertedero autorizado o lugar de empleo. El transporte se llevará a cabo mediante camiones. Los riegos se efectuarán mediante camiones cuba.

— Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra

— Atrapamientos de personas por maquinarias

— Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra

— Caídas del personal a distinto nivel

— Corrimientos o desprendimientos del terreno

— Hundimientos inducidos en estructuras próximas

— Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas

— Golpes por objetos y herramientas

— Caída de objetos

— Inundación por rotura de conducciones de agua

— Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos

— Explosión de ingenios enterrados

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

— Otros

**Terraplenes y rellenos**

Entidad (orden de magnitud): Elevada

Medios para su ejecución:

En la ejecución de esta actividad se dan las siguientes fases:

Habilitar pista en la base del terraplén con tractor

Limpiar el terreno y escarificador con tractor

Verter con camiones volquete el material y extenderlo con tractor de orugas

Rasantear con motoniveladora y compactar con rodillo vibrante

Regar con camión cuba cuando se produzca polvo

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- Otros

**Zanjas y pozos**

*Zanjas*

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución:

Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano

La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre un camión para realizar el transporte a vertedero.

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Otros

*Pozos y catas*

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución:

Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano

La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre un camión para realizar el transporte a vertedero.

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos al interior del pozo
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno

- Ruido
- Otros

**Estructuras y obras de fábrica**

*Muros*

Muros hormigonados "in situ"

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Brigada de encofradores y ferrallistas, Camión hormigonera, Bomba autopropulsada de hormigón, y Vibradores

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado
- Derrumbamiento del propio muro
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Electrocuciones
- Interferencia con vías en servicio
- Otros

Muros de escollera

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Palas cargadoras y camiones

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Derrumbamiento del propio muro
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Electrocuciones
- Interferencia con vías en servicio
- Otros

**Firmes y pavimentos**

*Firme bituminoso nuevo*

Entidad (orden de magnitud): Alta.

Medios para su ejecución:

En el tajo de aglomerado asfáltico se dan las siguientes fases:

Riego de imprimación, con bituminadora.

Extendido de aglomerado, se usa extendedora de tolva sobre la que descargan el material los camiones.

Equipo de compactación. Rodillos vibratorios

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Inhalación de gases tóxicos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Otros

**Servicios afectados**

*Conducciones*

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Otros

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Rotura de la canalización
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Caídas en profundidad
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Otros

Gasoductos y oleoductos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Rotura de la canalización
- Incendios y explosiones

- Caídas en profundidad
- Inhalación de gases
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- otros

Conducciones subterráneas de agua

Entidad (orden de magnitud): Media

- Rotura de la canalización
- Inundaciones
- Caídas en profundidad
- Corrimientos de tierras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Otros

**Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes,...)**

*Retirada y reposición de elementos*

- Atropellos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Otros

*Corte de carril*

- Atropellos
- Alcances entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Otros

*Desvío de carril*

- Atropellos
- Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Otros

**Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción**

Entidad (orden de magnitud): Elevada

- Caídas a distinto nivel
- Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos
- otros

**Alumbrado e instalaciones**

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Grúa telescópica sobre neumáticos, plataforma autopropulsada

- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Mal comportamiento de las tomas de tierra
- Electrocución o quemaduras por mala protección de los cuadros eléctricos
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento
- Sobreesfuerzos
- Otros

**Pequeñas obras de fábrica y de drenaje**

Entidad (orden de magnitud): Elevado

Medios para su ejecución:

La realización de las obras conlleva las siguientes fases:

En obras con tubos:

- Preparación del terreno, con tractor, cargadora o retroexcavadora
- Preparación del asiento de los tubos

- Colocación de tubos con grúa móvil
- Refuerzo con hormigón
- Terraplenado de abrigo

En muros :

- Preparación del terreno
- Excavación de cimientos, con retroexcavadora
- Ejecución de cimientos
- Colocación de bloques de escollera
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Dermatosis
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- otros

**Actuaciones en la obra de los servicios técnicos**

Entidad (orden de magnitud): Media

- Accidentes de tráfico
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- otros

### 2.2.2. RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO.

**Maquinaria de movimiento de tierras**

*Bulldozers y tractores*

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos

- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- otro

**Palas cargadoras**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- otros

**Traíllas**

- Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- otros

**Motoniveladoras**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- otros

**Retroexcavadoras**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- otros

**Pilotadora**

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de vehículos contra la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones

- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- otros

**Rodillos vibrantes**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- otros

**Pisones**

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
- Ruido
- otros

**Camiones y dúmperes**

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas

- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- otros

**Motovolquetes**

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Otros

**Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos**

*Centrales de fabricación de mezclas bituminosas*

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Atrapamientos
- Quemaduras
- Incendios
- Ambiente insano por emanaciones bituminosas
- Heridas con objetos punzantes
- Ruido
- otros

*Extendedora de aglomerado asfáltico*

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido
- otros

*Compactador de neumáticos*

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido
- otros

*Rodillo vibrante autopropulsado*

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido
- otros

*Camión basculante*

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- otros

**Fresadora**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- otros

**Acopios y almacenamiento**

*Acopio de tierras y áridos*

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulvígeno
- otros

*Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla,...*

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio

- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras
- otros

*Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles,...*

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames
- otros

**Instalaciones auxiliares**

*Instalaciones eléctricas provisionales de obra*

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios por sobretensión
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos
- otros

**Maquinaria y herramientas diversas**

*Camión grúa*

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- otros

*Grúa móvil*

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida

- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones
- otros

*Compresores*

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido
- otros

*Cortadora de pavimento*

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- otros

*Martillos neumáticos*

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- otros

*Sierra circular de mesa*

- Cortes o amputaciones

- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- otros

*Pistola fijaclavos*

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de la pistola a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje
- otros

*Soldadura oxiacetilénica y oxicorte*

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
- Explosiones por retroceso de la llama
- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Caída del equipo a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de articulaciones
- otros

*Maquinillos elevadores de cargas*

- Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
- Arranque del maquinillo por vuelco
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Incendios por sobretensión
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga

- otros

*Taladro portátil*

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída del taladro a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo
- otros

*Herramientas manuales*

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo
- otros

# 3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

## 3.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

### 3.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO.

#### 3.1.1.1. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

En cumplimento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

#### 3.1.1.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

#### 3.1.1.3. MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.

- **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

- **Vigilantes de seguridad y salud**, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

### 3.1.2. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL.

#### 3.1.2.1. SERVICIO MÉDICO

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

#### 3.1.2.2. BOTIQUÍN DE OBRA

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

#### 3.1.2.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los

trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

### 3.1.3. MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO.

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente.

Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

## 3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LA DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

**Ampliación a las medidas preventivas.**

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

Ante la posibilidad de encontrar amianto durante la ejecución de las obras del presente Proyecto, se incida que si realmente se plasmase su presencia en obra, los trabajos serán

realizados por una empresa inscrita en el R.E.R.A. (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto).

**Movimiento de tierras**

*Demoliciones y desbroces*

En la realización de los trabajos de demoliciones y desbroces se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

Demolición de elementos estructurales

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

Merece una muy especial atención la posibilidad de que el elemento a demoler contenga amianto, utilizado hace años como aislante, u otras sustancias tóxicas o nocivas que, al liberarse en el aire por rotura de los elementos que las contenían, puedan ser inhaladas por los trabajadores con serio riesgo para la salud de los mismos. Hay que prestar especial atención al amianto denominado crocidolita o amianto azul por su especial potencial tóxico. En referencia al amianto, es de aplicación la Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, así como la Directiva 83/477/CEE del Consejo. También ha de tenerse en cuenta la Orden de 7 de enero de 1987 del Ministerio, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

En el ámbito de aplicación del Reglamento figuran concretamente las “operaciones de demolición de construcciones, si existe la presencia de amianto”. La Orden incluye para estas operaciones una serie de medidas técnicas de prevención, así como unas medidas preventivas de organización y métodos de trabajo. Sólo cuando las medidas de prevención colectiva de carácter técnico u organizativo resulten insuficientes, se recurrirá con carácter sustitutorio o complementario al empleo de medios de protección personal de las vías respiratorias. También habrá de ser utilizada la ropa de trabajo adecuada suministrada por la empresa constructora, instalaciones sanitarias y medidas de higiene personal, condiciones singulares de limpieza y la señalización, de acuerdo con la Orden.

Antes de llevar a cabo la demolición, en caso de elementos que contengan amianto, ha de realizarse un plan de trabajo que será sometido a la aprobación de la autoridad laboral.

Todas estas precauciones habrán de adoptarse cuando se sepa o se sospeche a priori de la existencia de amianto en la estructura a demoler, siendo igualmente adoptadas de inmediato si su presencia se detectara a posteriori. En este último caso, el hecho será comunicado inmediatamente al Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Respecto a la evacuación de los residuos de la demolición cuando éstos contengan amianto, ésta se llevará a cabo en recipientes cerrados y lo más pronto posible a lugares adecuados para proceder a su enterramiento.

Los trabajadores que hayan sido expuestos a ambientes con amianto habrán de ser sometidos a los controles médicos pertinentes, según especifica el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas así como las salidas incontroladas de escombros.

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pié, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pié con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

<u>Demolición y levantamiento de firmes</u>

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos  Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta unacprofundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

Tala y retirada de árboles

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruístas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Si el árbol es de poca altura (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra. Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino final. La eliminación del tocón se efectuará con una pala mixta o con retroexcavadora, según sea el tamaño del mismo. Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Si el árbol es de alto valor ecológico, su traslado habrá de ser integral, incluyendo también su bulbo de raíces.

Para ello habrá que delimitarse la zona de peligro para, posteriormente, atirantarlo por su copa sea cual sea su altura. Tras esto, será necesario el socavamiento de la base de raíces hasta la profundidad que determine como necesaria un técnico competente en la materia. El conjunto de tronco y raíces será tumbado con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

***Excavaciones***

En la realización de los trabajos de excavaciones se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

<u>Excavación por medios mecánicos</u>

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

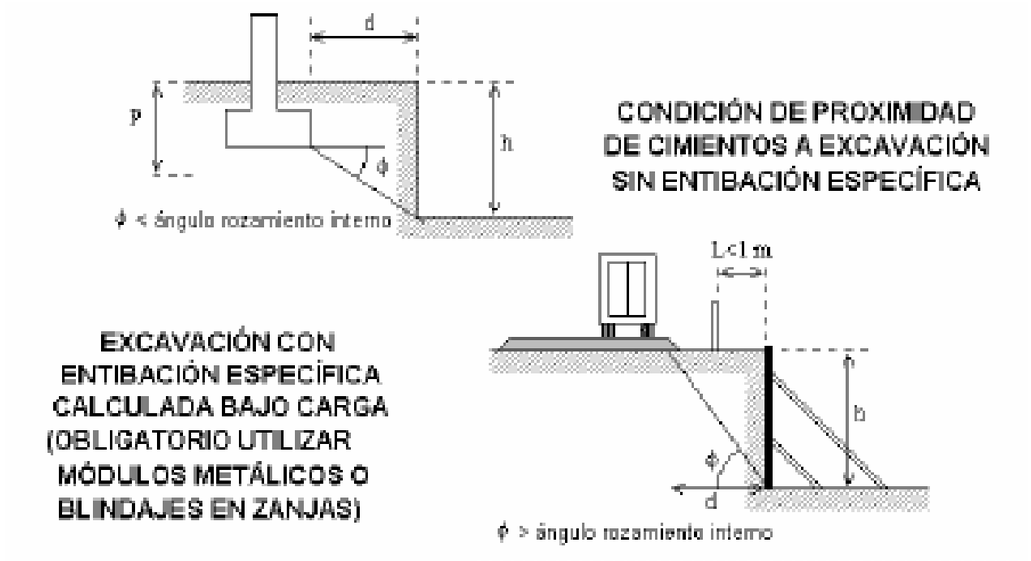
El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próxima a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.

- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.




El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

| TALUDES EN TERRENOS: | Vírgenes o muy compactados | | Removidos recientemente | |
|---|---|---|---|---|
| | Secos | Con infiltraciones | Secos | Con infiltraciones |
| Roca dura | 80º | 80º | --- | --- |
| Roca blanda o fisurada | 55º | 55º | --- | --- |
| Restos pedregosos y derrubios | 45º | 40º | 45º | 40º |
| Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal | 45º | 30º | 35º | 30º |
| Tierra arcillosa, arcilla marga | 40º | 20º | 35º | 20º |
| Grava, arena gruesa no arcillosa | 35º | 30º | 35º | 30º |
| Arena fina no arcillosa | 30º | 20º | 30º | 20º |

- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

- Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m : entibación ligera.

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m : entibación semicuajada.

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.

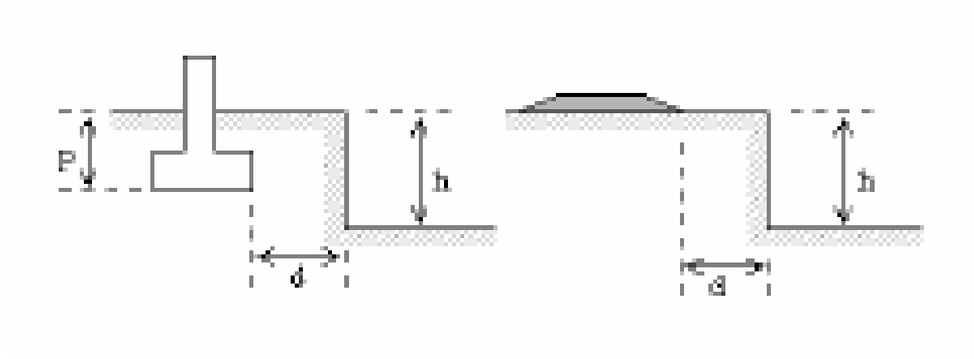
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m : entibación semicuajada.

- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m : entibación cuajada.

- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m : entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

- Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h< (p+d/2) ó h<d/2, respectivamente.




Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explosionar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria a la dirección técnica y se comunicará al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas

hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de **instalaciones temporales de energía eléctrica**, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

#### 3.2.1.1. TERRAPLENES Y RELLENOS

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto.

El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.

- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen *instalaciones temporales de energía*, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra.

Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

En la realización de los trabajos de terraplenes y rellenos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

#### 3.2.1.2. ZANJAS Y POZOS

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

**ZANJAS**

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

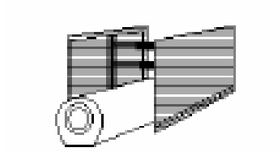
En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje *de módulos metálicos de entibación*:

1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.

3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS




SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

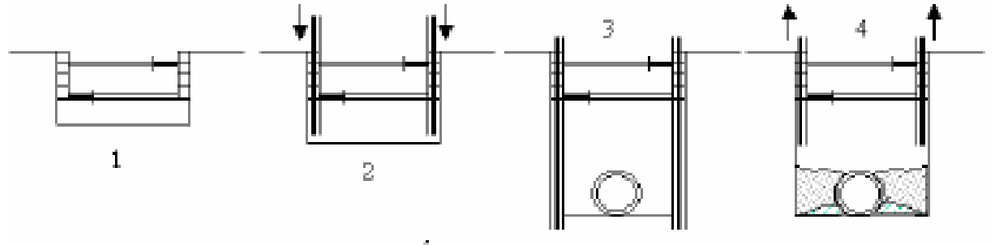
*Marcos cabeceros* con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.

2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.




PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La *anchura de las zanjas* se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera, escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra, si así se previera en el presupuesto del estudio de seguridad y salud, se incluirán los siguientes *elementos de paso sobre zanjas*:

Pasarela de madera:

- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

Pasarela metálica:

- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.

Sustitución por simples chapas metálicas:

Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

**Pozos y catas**

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el

fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruísta que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruísta situado en la boca del pozo.
- Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del *sistema de entibación de los pozos* a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.

Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.

Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.

Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.

Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camón que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

### 3.2.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

**Medidas generales**

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas.

Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

*Protecciones personales*

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El *equipo básico* de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

*Protecciones colectivas*

Las *protecciones colectivas* más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

*Maquinaria de elevación*

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

**Pasos inferiores**

Los pasos inferiores que han de ejecutarse tienen su razón de ser en la necesidad de reponer o mantener las vías interceptadas por la obra. Las posibilidades constructivas de los pasos inferiores son muy numerosas, pero los riesgos derivados de su ejecución son muy similares en todas ellas.

<u>Con elementos prefabricados</u>

Las principales normas de seguridad a observar pasan por las siguientes:

- Planificar los acopios de materiales de forma que permanezcan estables
- Delimitar el área de trabajo y señalización de excavaciones. Esta medida se extremará cuando la excavación afecte a carreteras con circulación, complementándose con reflectantes que mejoren la visibilidad nocturna y la señalización de tráfico reglamentaria (obras, limitación de velocidad, balizamiento, vallas o barreras de contención etc.) antes de comenzar a trabajar.
- Antes de comenzar el izado de una pieza debe comprobarse la solidez y resistencia del enganche.
- No se debe nunca permanecer bajo cargas suspendidas.
- Preparación de un programa para definir los puntos de eslingado, la forma de izado y colocación, y el posicionamiento de las grúas para realizar la maniobra adecuada.
- Toda pieza prefabricada izada por la grúa no podrá ser soltada hasta que, por persona responsable, no se haya garantizado su estabilidad.
- Adecuación de medios auxiliares para realizar los trabajos. En función de los accesos se determinará la utilización de escaleras de mano, plataformas elevadoras, andamios tubulares etc., de forma que los sellados, impermeabilizaciones, colocación de geotextil, etc. se realicen de forma segura.
- En toda pieza de grandes dimensiones deberá ser dirigida la maniobra por una sola persona.
- El montaje de cualquier estructura prefabricada requiere disponer de unos apoyos estables y resistentes.
- Con fuerte viento deben paralizarse los trabajos de colocación o retirada de elementos de mucha longitud o superficie.
- Para la realización de los trabajos de izado de vigas prefabricadas es preciso disponer de grúas de gran tonelaje, bomba de hormigón, camiones hormigonera y como medios auxiliares andamios tubulares con escalera para acceso a tablero, elementos de izado, cables, cadenas, eslingas, etc. y otros como sierra circular para madera, grupos electrógenos, dobladoras, cortadora, compresores, equipos de vibrado, así como herramientas manuales.

- Estudiar el emplazamiento y adecuada colocación de las grúas utilizadas en la elevación de las vigas.
- Se delimitará el área de trabajo. Medida que se extremará cuando afecte a carreteras con circulación, complementándose con la señalización de tráfico reglamentaria.
- Comprobación del correcto funcionamiento de dispositivos de seguridad y emplazamiento de los gatos estabilizadores de las grúas telescópicas.
- El acceso a plataformas se realizará por los indicados para tal fin, a través de andamios con escalera incorporada. En alturas superiores a 5,00 m se exigen escaleras especiales con barandas y descansillos a no ser que exista otro acceso adecuado a la losa a través de la traza u otros puntos elevados próximos.
- Todo trabajo a realizar en altura y que no exista la protección colectiva perimetral será obligatorio el uso del arnés de seguridad amarrado a una línea de vida (anclada a punto fijo).
- Como medida de seguridad prioritaria, siempre que sea posible, es aconsejable que los elementos finales de las estructuras se eleven para su colocación con todas sus protecciones colocadas.
- Para el montaje de imposta deberán existir protecciones perimetrales externas a la zona de montaje. En caso de no ser posible se habilitará un cable fiador retranqueado aproximadamente 1 m, que permita, mediante equipo anticaída tipo arnés, efectuar las operaciones de recepción y emplazamiento de las impostas.

**Muros**

*Muros de escollera*

El *movimiento de tierras* necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

Los acopios de material hasta su traslado a la zona de trabajos se colocarán estableciendo los topes y medidas oportunas destinados a evitar desplazamientos de material no deseados.

La cimentación del muro de escollera se realiza mediante el vertido de un hormigón pobre que deberá estar perfectamente nivelado y regleteado en la zona de apoyo de los bloques.

Todo el personal que maneje las retroexcavadoras, así como los camiones, será especialista en el manejo de estos vehículos. Cada equipo de carga será dirigido por un jefe encargado de coordinar las maniobras.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra, para evitar interferencias. Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, cuyas maniobras serán dirigidas por un trabajador que, en todo momento le indicará al conductor la maniobra a realizar.

Se prohibirá la permanencia de personas en las cercanías de las máquinas cuando éstas estén trabajando. Todas las máquinas empleadas dispondrán de bocina automática de marcha atrás, así como de cabina antivuelco.

Los accesos a la vía pública se señalizarán mediante indicadores normalizados de "PELIGRO INDEFINIDO", "PELIGRO SALIDA DE CAMIONES" y "STOP".

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, estarán obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

En el caso de que fuera necesario invadir el vial, se señalizará tal contingencia de forma conveniente, ayudándose de un señalista si fuera necesario. Para el montaje del encofrado se deberá de utilizar arnés de seguridad. Una vez montada la estructura del encofrado se deberá de garantizar su estabilidad mediante los apoyos y arriostramiento necesarios, según lo

marcado por el fabricante. Durante el montaje se delimitará la zona a fin de que no exista riesgo de caída de objetos sobre personas que puedan circular por el vial.

Equipos de protección individual

Todos los trabajadores dispondrán como equipo básico para el desempeño de sus labores los siguientes elementos:

1. Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.
2. Guantes de cuero.
3. Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)
4. Casco de protección
5. Arnés de seguridad, para los trabajos en altura, etc.

### 3.2.3. CONDUCCIONES

#### 3.2.3.1. LÍNEAS AÉREAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
- Grúas Derricks
- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

| Un (kv) | 1 | 2 | 6 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 66 | 110 | 13 | 220 | 380 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **DPEL-1(cm)** | 50 | 62 | 62 | 65 | 66 | 72 | 82 | 98 | 120 | 160 | 180 | 260 | 390 |
| **DEP-2 (cm)** | 50 | 52 | 53 | 55 | 57 | 60 | 66 | 73 | 85 | 100 | 110 | 160 | 540 |
| **DPROX-1(cm)** | 70 | 11 | 12 | 11 | 116 | 12 | 13 | 148 | 170 | 210 | 330 | 410 | 540 |
| **DPROX-2 (cm)** | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 500 | 500 | 500 | 700 |

Donde:

Un Tensión nominal de la instalación (kV).

**DPEL-1:** Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretens por rayo (cm).

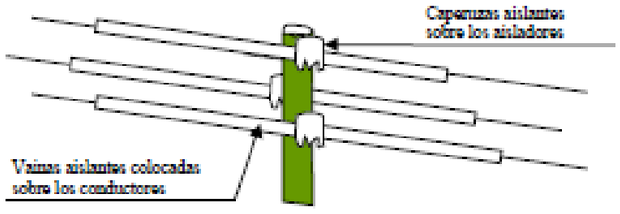
**DPEL-2:** Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

**DPROX-1:** Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitado con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

**DPROX-2:** Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

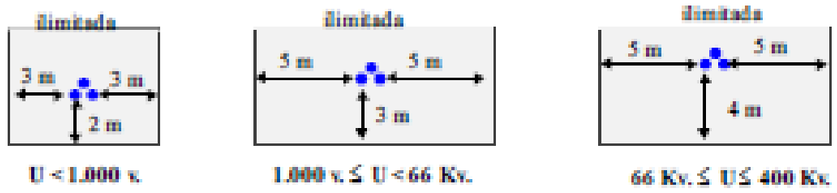
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.




Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

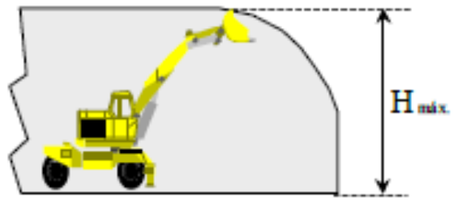
Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):




En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:



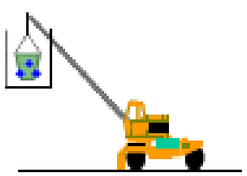

Pala excavadora o retroexcavadora



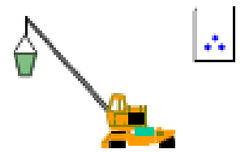

Grúa automotora

El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

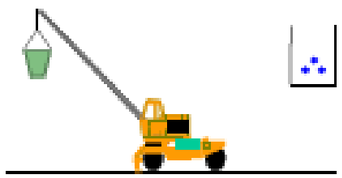
- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

- Colocación de una sola viga con grúa automotora.
- Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.

- Descarga de un volquete de árido o piedra.
- Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

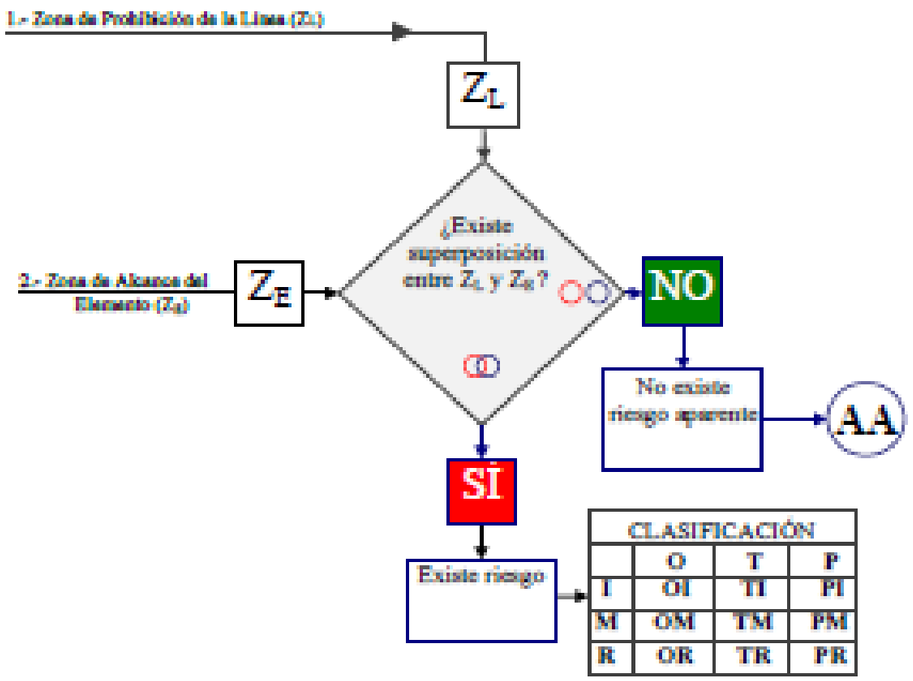
Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

- Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
- Obra de construcción con grúa torre instalada.
- Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
- Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:

- Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
- Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:




Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

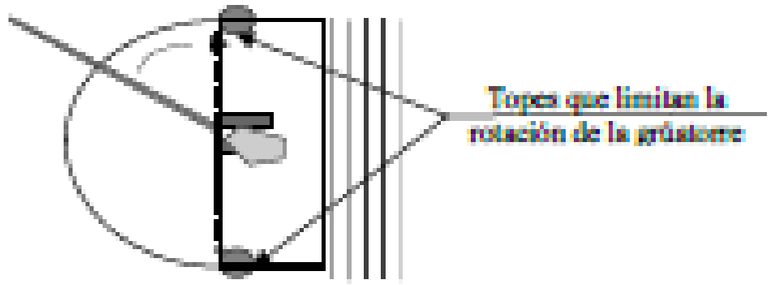
**Aislamiento de los conductores de la línea**

Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válido en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

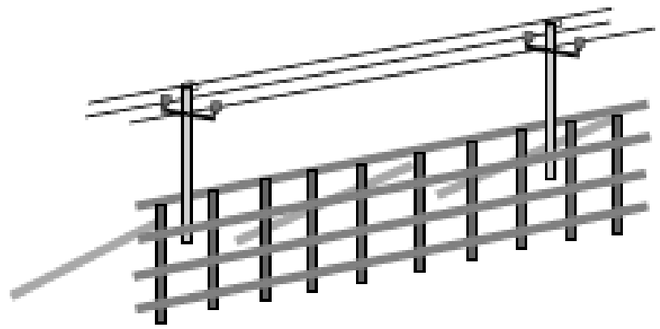
**Instalar dispositivos de seguridad**

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.




**Instalación de resguardos en torno a la línea**

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



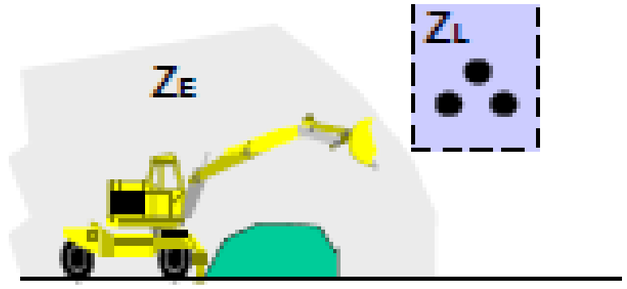
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

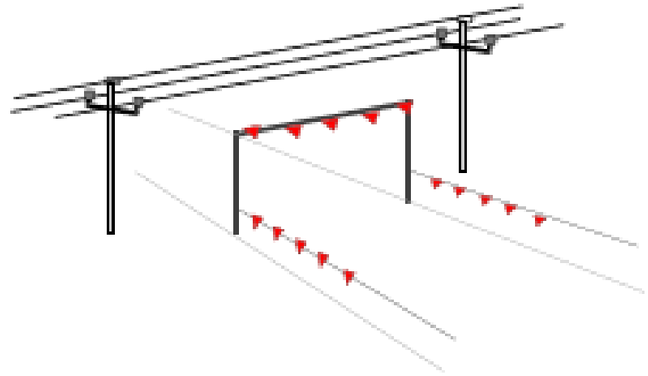
**Colocación de obstáculos en el área de trabajo**

Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:




**Medidas de señalización y balizamiento**

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.



En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.

El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

**Parque de ferralla**

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

**Bloqueos y barreras**

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

**Actuaciones a observar en caso de accidente:**

Normas generales de actuación frente a accidentes:

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

**Caída de línea:**

Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

**Accidentes con máquinas**:

- En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:
- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- -No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

### 3.2.3.2. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar;

pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

- Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

#### 3.2.3.3. GASODUCTOS Y OLEODUCTOS

Cuando se realicen excavaciones sobre conducciones de gas, se tomarán precauciones especiales para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas. Estas precauciones serán contempladas en el plan de seguridad y salud y adoptadas durante la ejecución de la obra.

Cuando se trate de conducciones principales de gas, petróleo o cualquier otro fluido, se dispondrá de una persona responsable de la empresa explotadora durante todos los trabajos que puedan afectar a la conducción. Cuando se deba descubrir un tramo de gasoducto, oleoducto o, en general, una conducción de líquidos energéticos, se seguirán las normas siguientes:

- Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar, a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también en los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.

- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se actuará del mismo con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando siempre el área de seguridad a adoptar.

- En el caso de conducciones enterradas a profundidades iguales o inferiores a 1,00 m, se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en número que se estime necesario para asegurarse de su posición exacta.

- En casos de profundidades superiores a 1,00 m, se podrá empezar la excavación con máquina hasta llegar a 1,00 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como se indica en el punto anterior.

- Se estará en contacto continuo con la compañía explotadora, a la cual habrán de solicitarse los protocolos previstos de actuación para el caso de rotura de la conducción.

#### 3.2.3.4. CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS DE AGUA

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.

- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.

- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

#### 3.2.3.5. INTERFERENCIAS CON VÍAS EN SERVICIO (DESVÍOS, CORTES, ETC.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

#### 3.2.3.6. RETIRADA Y REPOSICIÓN ELEMENTOS SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico,

de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.

- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

### 3.2.3.7. MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios.

Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla,

lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de "adelantamiento prohibido" (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

### 3.2.3.8. MEDIDAS PARA CORTE DE CARRIL

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de "STOP" o "PROHIBIDO EL PASO".

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "PASO PERMITIDO".

### 3.2.3.9. MEDIDAS PARA DESVÍO DE CARRIL

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.

Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

## 3.2.4. ACTIVIDADES DIVERSAS

**Replanteo**

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

**Replanteo de grandes movimientos de tierra**

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

- Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.
- Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.
- Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

**Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados**

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.
- Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

*Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción*

Han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

*Pequeñas obras de fábrica y de drenaje*

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanja, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarrados superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablones u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las

instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan.

Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria.

Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

*Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación*

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras, cuando incluyan plantaciones o podas.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer.
- Revisión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.

- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

En las siembras y siegas se acotarán las superficies afectadas previamente a su realización, prohibiendo el acceso a personal ajeno a la operación.

Todas las operaciones de poda de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruístas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de corte de ramas, aunque se atiranten, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por la poda.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Las plantaciones de plantas de porte arbóreo llevarse a cabo acotando la zona afectada y, en el caso de *árboles de más de 4 metros de altura*, atirantando el árbol por su copa. Para la labor de atirantado, se empleará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderá la plantación del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Las plantas se acopiarán con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado de los árboles se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán, como mínimo:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de abonado, fitosanitarios, etc.).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección.
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Señalización normalizada.

*Actuaciones en la obra de los servicios técnicos*

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.
- Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.
- Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

## 3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA,

**INSTALACIONESA AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO**

### 3.3.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

#### 3.3.1.1. RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

#### 3.3.1.2. UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

#### 3.3.1.3. REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

### 3.3.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 3.3.2.1. BULLDOZERS Y TRACTORES

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.
- Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.
- En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

#### 3.3.2.2. PALAS CARGADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

#### 3.3.2.3. TRAÍLLAS

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud de la obra:

**Medidas preventivas antes de poner el motor en marcha:**

Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha.

El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades.

Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado.

Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire.

Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.

**Medidas preventivas generales durante el funcionamiento:**

Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto.

Todo conductor, antes de comenzar el movimiento con la máquina, deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas.

Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.

Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello.

La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte.

Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar.

Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueado los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera.

Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas.

Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.

El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello.

No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo.

Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitara la proyección de guijarros por los neumáticos.

Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.

Se balizarán las vías de circulación de las mototraíllas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes.

Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada.

El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible.

La máquina no circulará nunca en punto muerto.

Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo.

Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada.

Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.

Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción.

Si el conductor presentase síntomas de fatiga, sueño o falta de reflejos debido a los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina.

Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y, al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución.

En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.

**Medidas preventivas durante el estacionamiento de la máquina:**

Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.

La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.

En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.

Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.

Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación se parará el motor y se desconectará la batería.

El conductor deberá asegurase de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

### 3.3.2.4. MOTONIVELADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.
- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

**Normas preventivas para el operador de motoniveladora**

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

### 3.3.2.5. RETROEXCAVADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Sí, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona

de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

#### 3.3.2.8. PISONES

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

#### 3.3.2.9. CAMIONES Y DÚMPERES

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

*"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota.*

*Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."*

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

"NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

### 3.3.2.10. MOTOVOLQUETES

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km. /h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

## 3.3.3. PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN

### 3.3.3.8. CAMIÓN HORMIGONERA

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

### 3.3.3.9. BOMBA AUTOPOPULSADA DE HORMIGÓN

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

#### 3.3.3.10. VIBRADORES

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

### 3.3.4. PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

#### 3.3.4.2. EXTENDEDORA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

#### 3.3.4.3. COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

#### 3.3.4.4. RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

#### 3.3.4.5. CAMIÓN BASCULANTE

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

#### 3.3.4.6. FRESADORA

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

- Circulará siempre a velocidad moderada.
- Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.
- Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.
- Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
    - Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:
    - Extreme las precauciones ante taludes y zanjas

- En los traslados, circule siempre con precaución
- Vigile la marcha atrás y accione la bocina
- No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

## 3.3.5. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

### 3.3.5.2. ACOPIO DE TIERRAS Y ÁRIDOS

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

### 3.3.5.3. ACOPIO DE TUBOS, MARCOS, ELEMENTOS PREFABRICADOS Y FERRALLA

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

### 3.3.5.3. ALMACENAMIENTO DE PINTURAS, DESENCOFRANTE Y COMBUSTIBLES

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

### 3.3.6. INSTALACIONES AUXILIARES

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

#### 3.3.6.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES DE OBRA

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

### 3.3.7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

#### 3.3.7.3. CAMIÓN GRÚA

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

### 3.3.7.4. GRÚA MÓVIL

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

### 3.3.7.7. COMPRESORES

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

### 3.3.7.8. CORTADORA DE PAVIMENTO

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

### 3.3.7.9. MARTILLOS NEUMÁTICOS

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

### 3.3.7.10. SIERRA CIRCULAR DE MESA

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello.

Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

### 3.3.7.11. PISTOLA FIJACLAVOS

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

### 3.3.7.12. SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

### 3.3.7.13. TALADRO PORTÁTIL

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

### 3.3.7.14. HERRAMIENTAS MANUALES

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

## 4. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MATENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra.

Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores.

Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras

modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

## 4.1. TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

## 4.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

En el caso de puentes atirantados y colgantes, será necesario disponer de sistemas adecuados de acceso a los pilones, dichos sistemas deberán garantizar la seguridad de sus ocupantes en todo tipo de situaciones.

Asimismo será necesario disponer de los elementos necesarios para el acceso tanto a los diferentes cables del viaducto como a sus anclajes, a fin de posibilitar las labores tanto de comprobación de tensiones como de un eventual retesado.

## 4.3. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.

Los pozos y arquetas de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

## 4.4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

## 4.5. CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

## 4.6. VEGETACIÓN

En general se deberán facilitar las actuaciones futuras encaminadas a la conservación y reposición de elementos vegetales. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar.

Se tendrá en cuenta el análisis preventivo realizado para "Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación".

# 5. CONCLUSIÓN

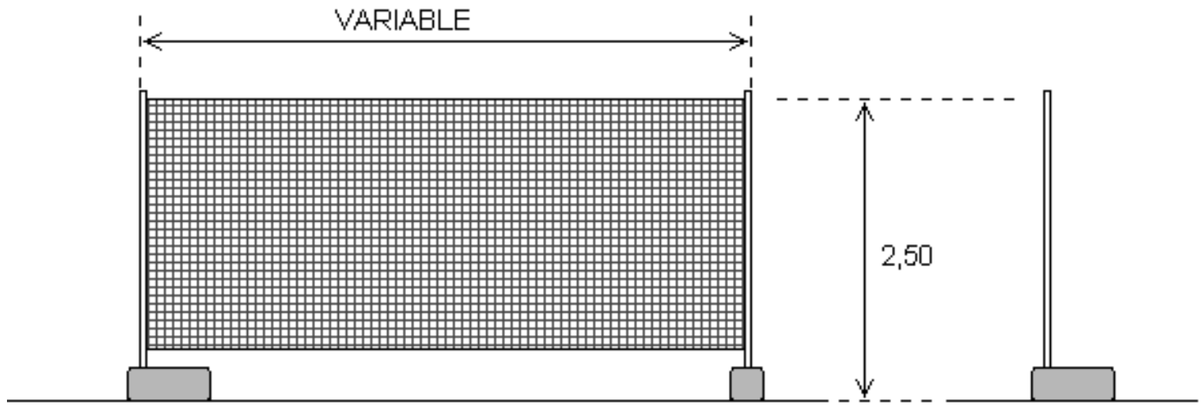
El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

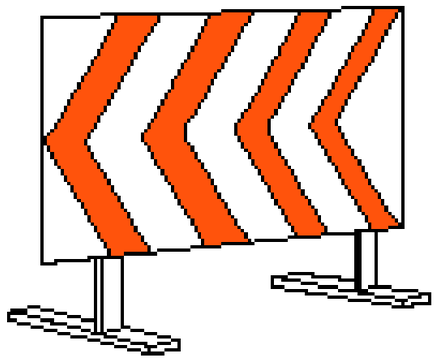
En relación con tal función y aplicaciones, los autores del presente estudio de seguridad y salud estiman que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

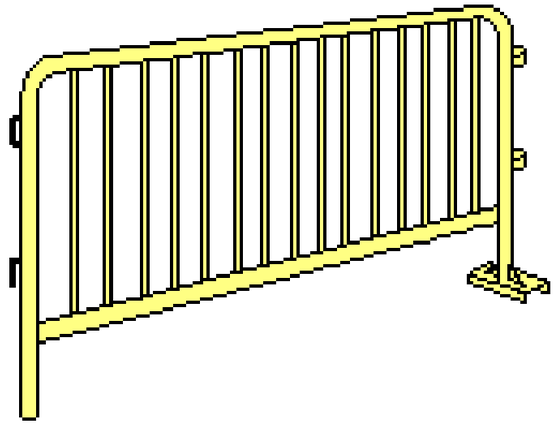
Santander, a 11 de Septiembre de 2015.

# PLANOS

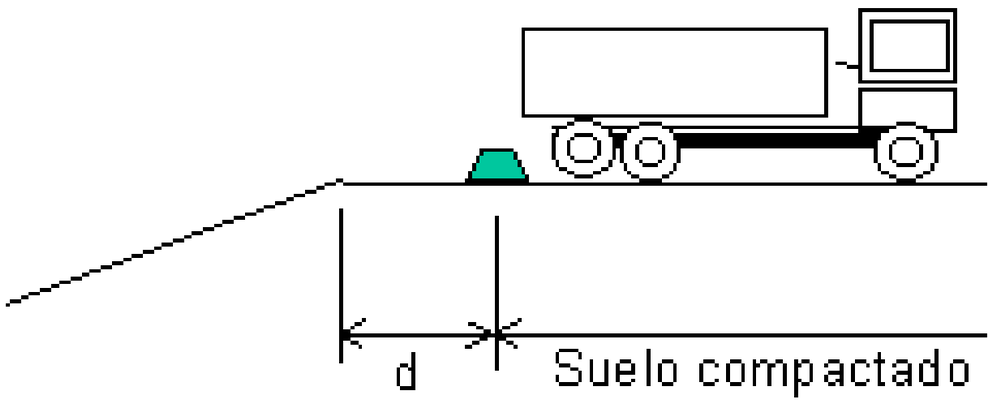


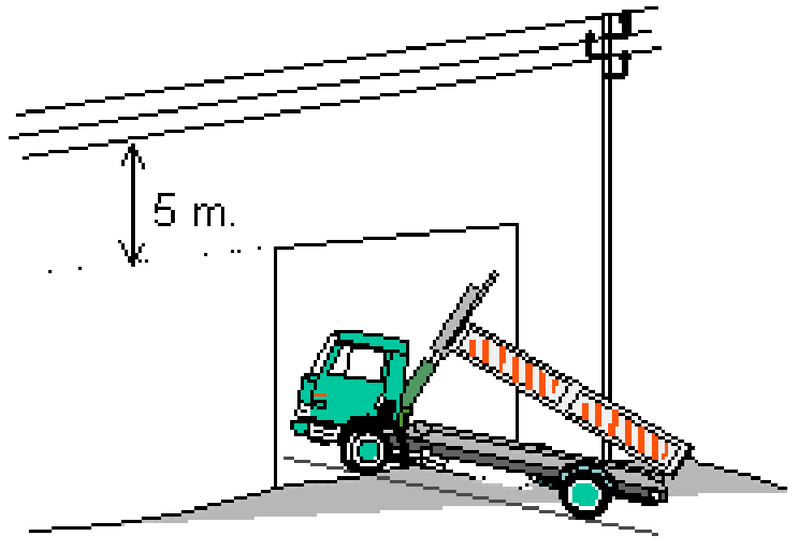

**VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo  )**



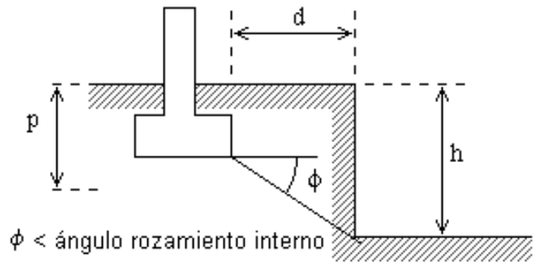


| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |



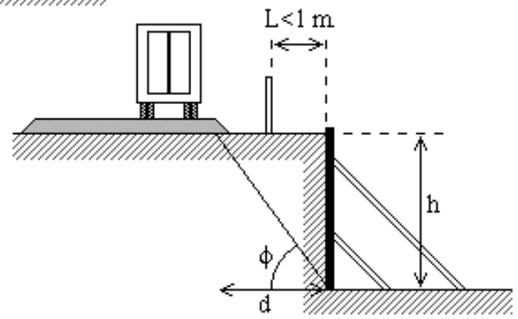

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |



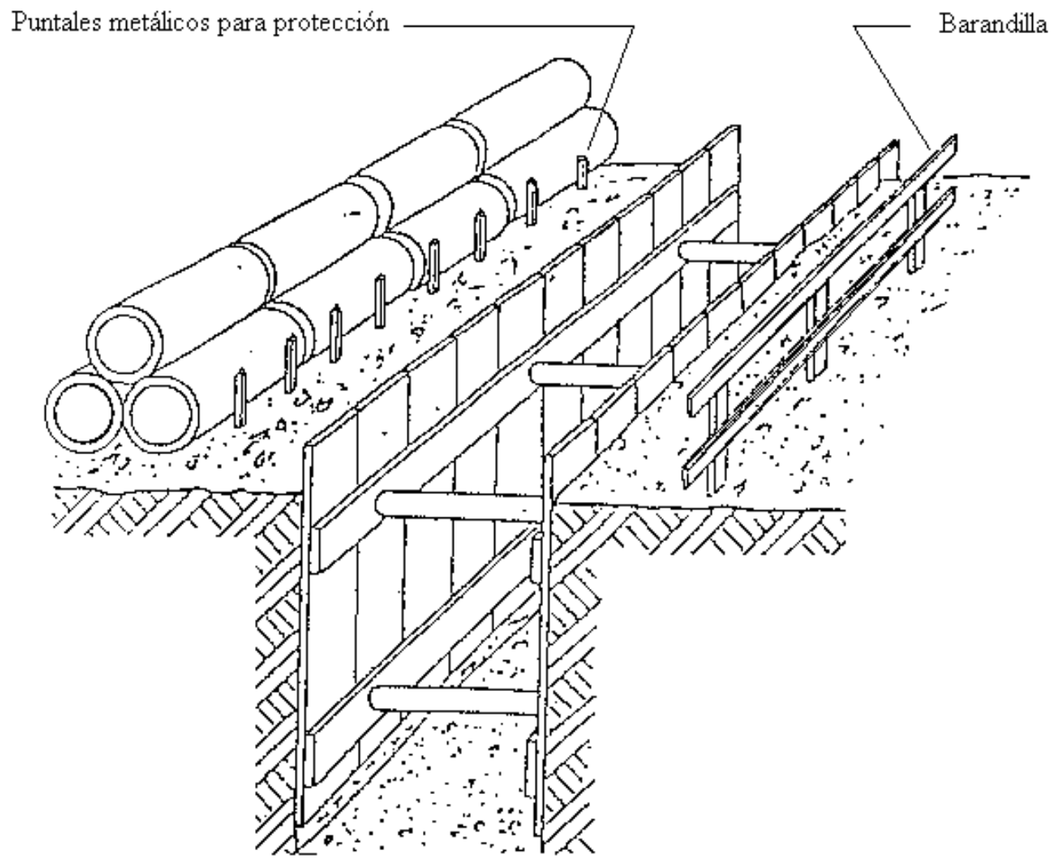

ϕ < ángulo rozamiento interno

**CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA**

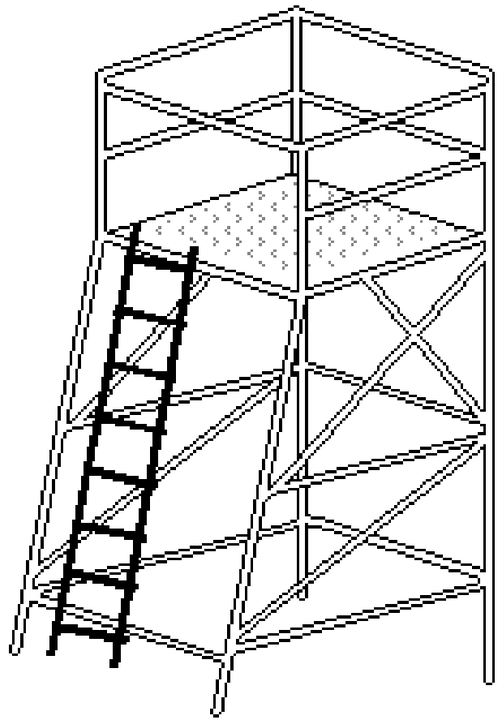
**EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)**



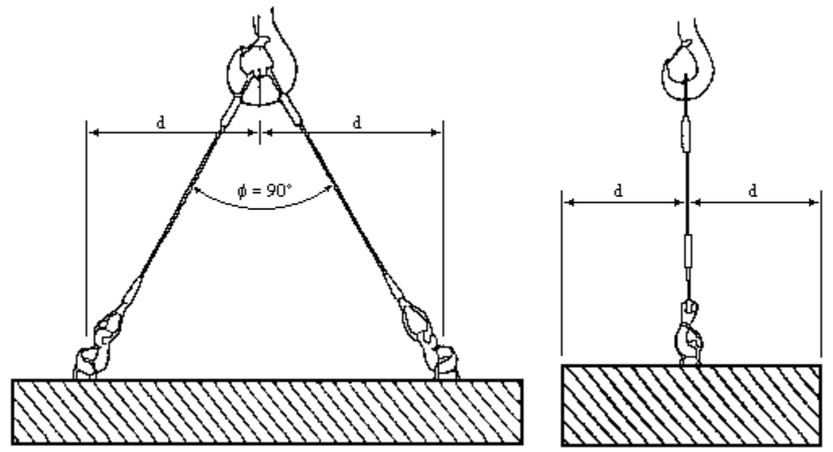

ϕ > ángulo rozamiento interno



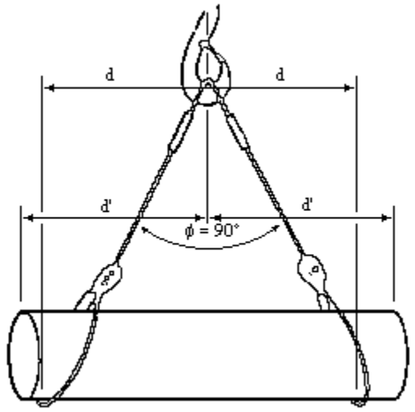

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |



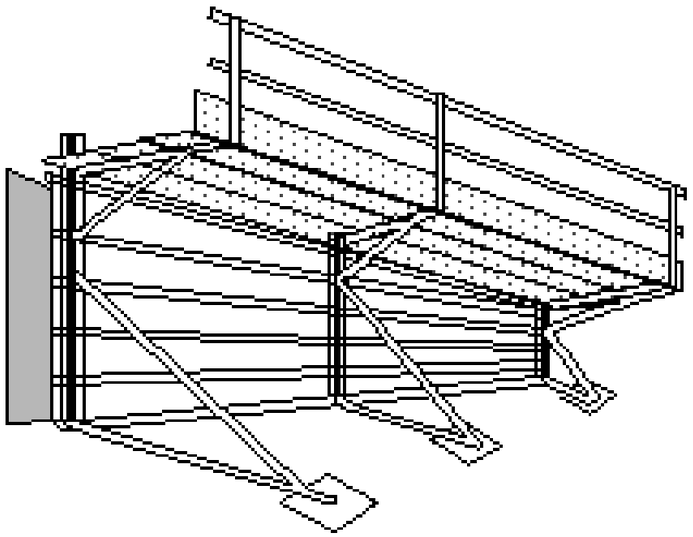
CASTILLETE METÁLICO



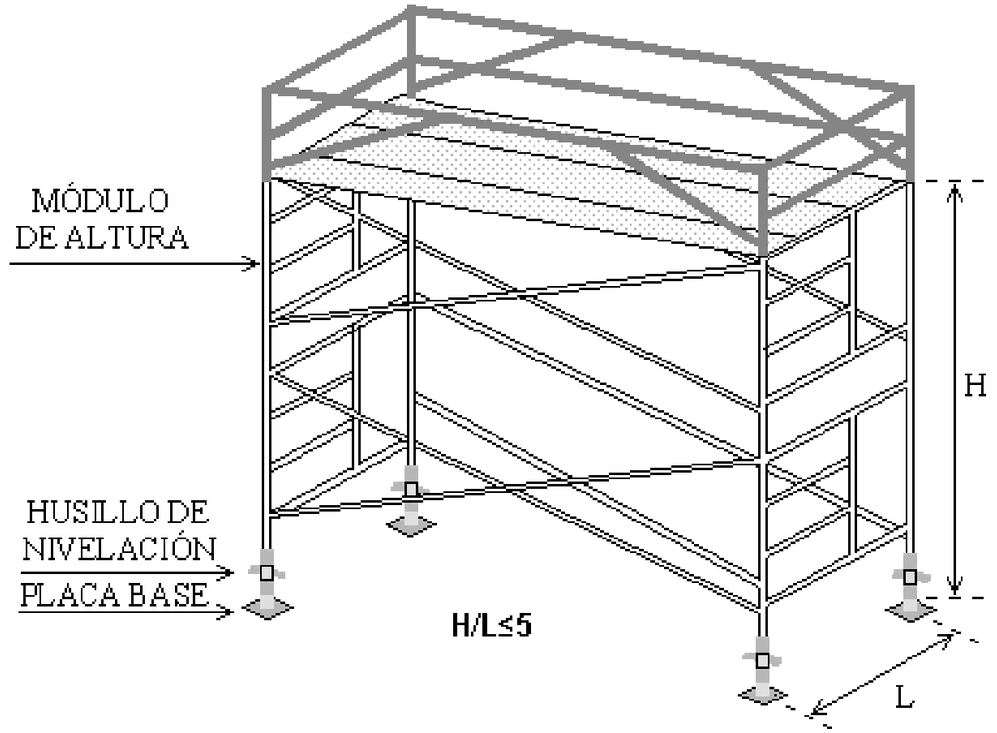



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

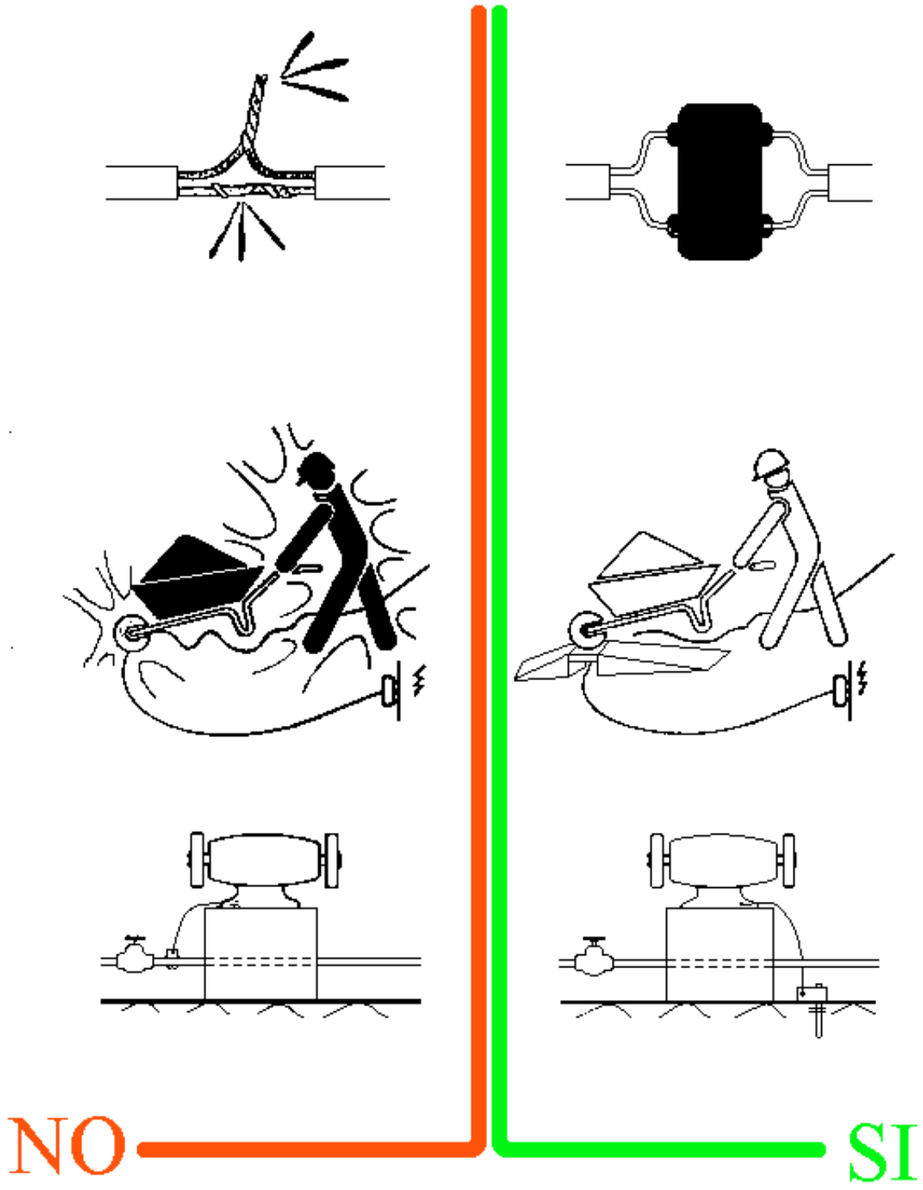


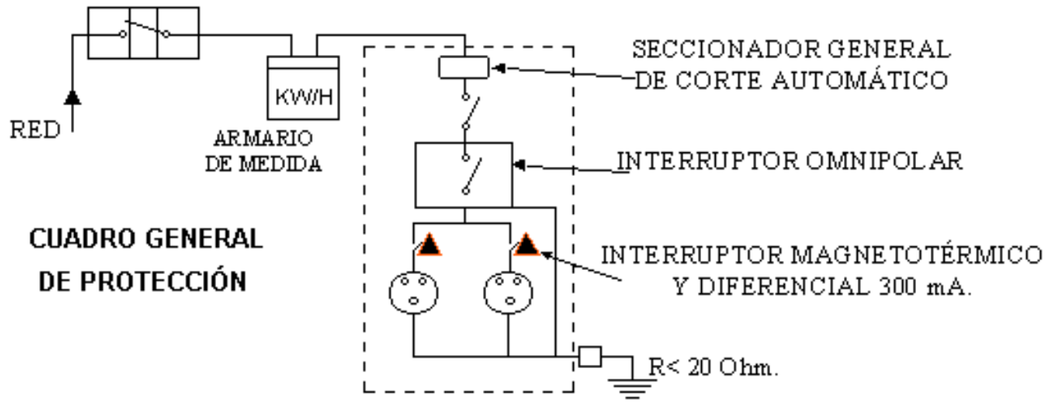
# PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS



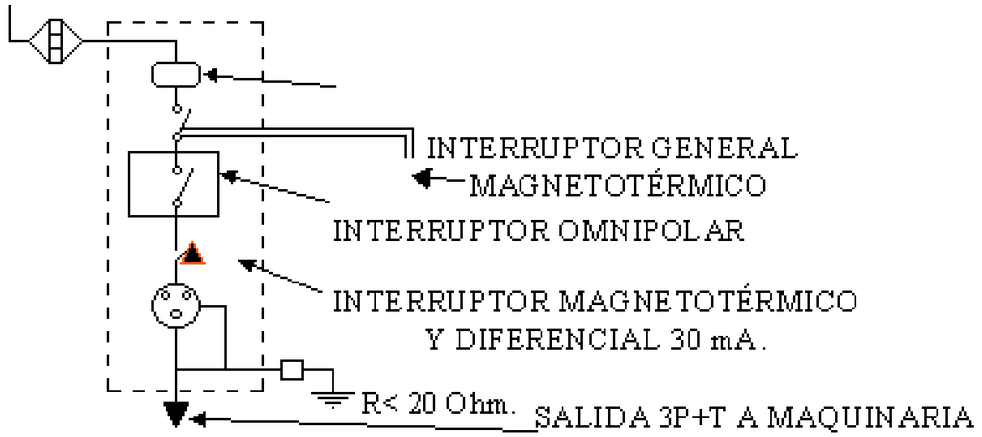

CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

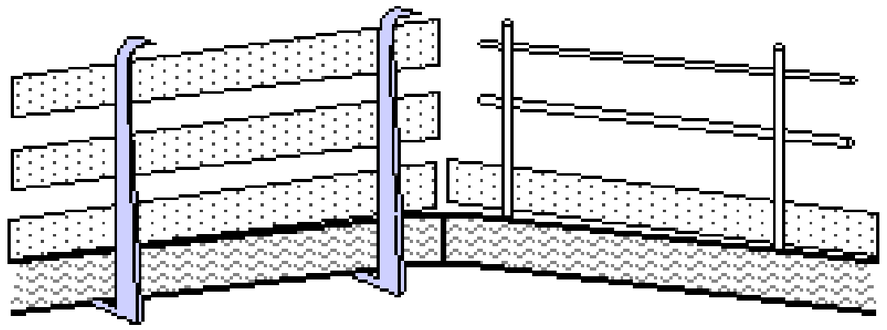



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |



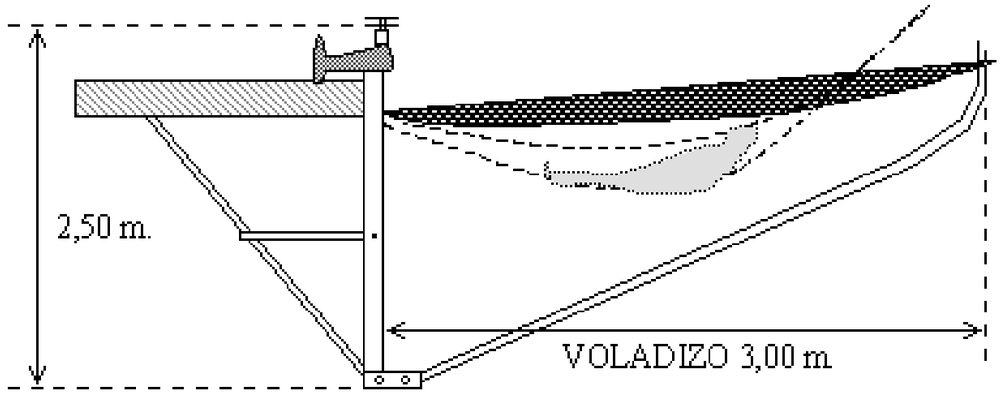

**CUADRO SECUNDARIO**
**PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA**
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)



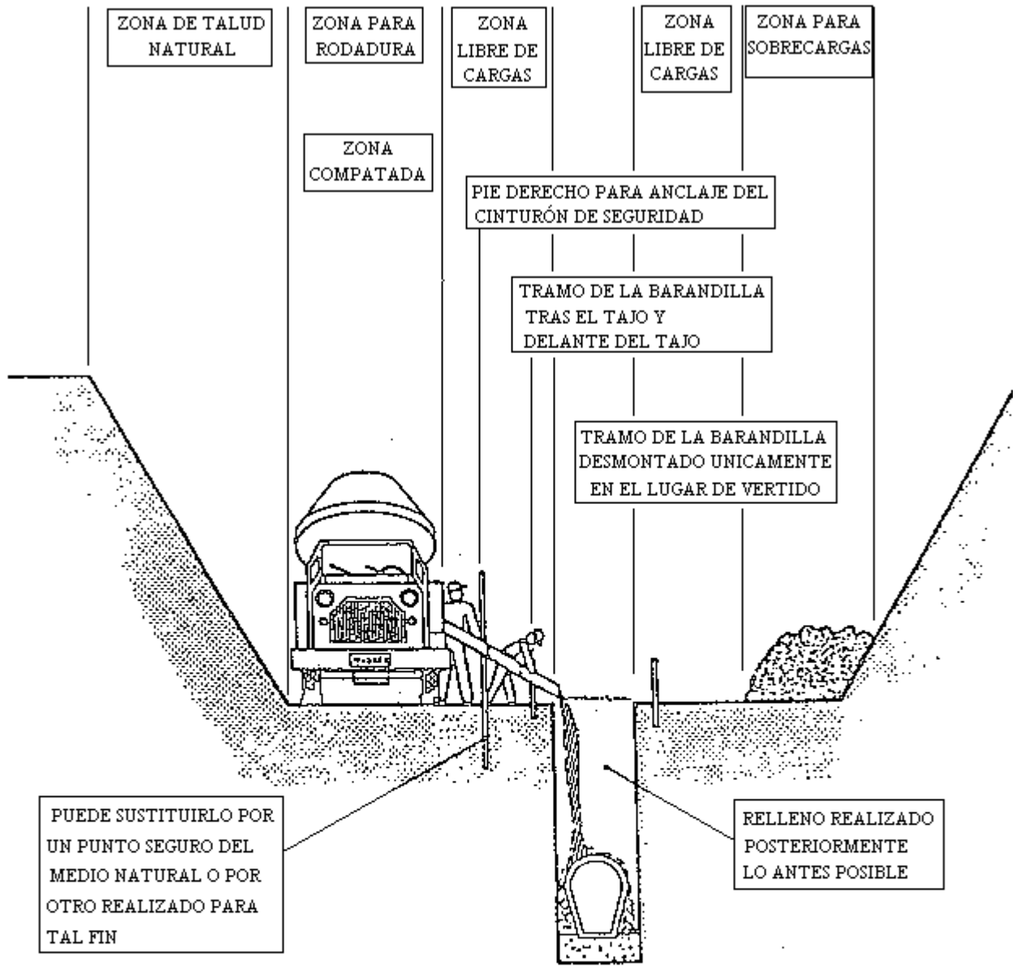
**GUARDACUERPOS TIPO SARGENTO**

**ANTEPECHO DE REDONDOS**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |




**CROQUIS DE RED DE BANDEJA CON JABALCÓN**

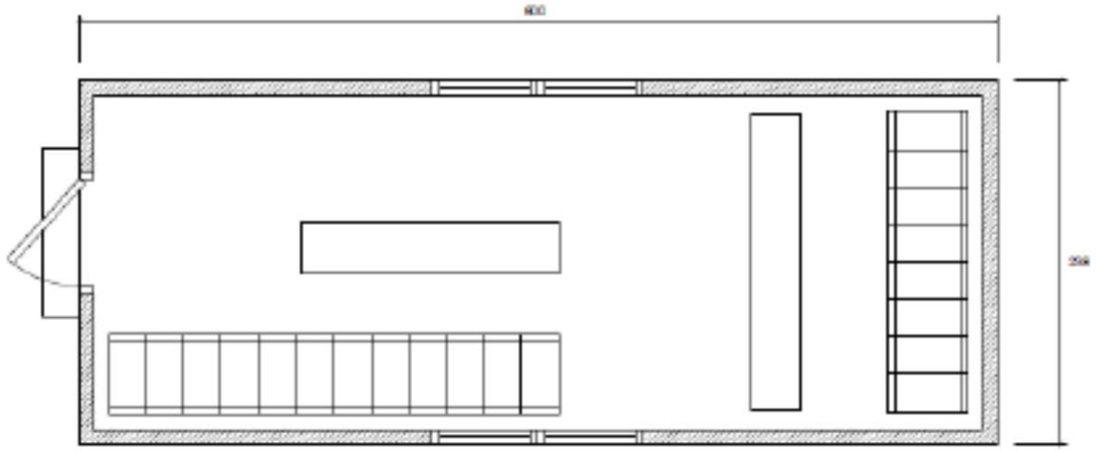



* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA

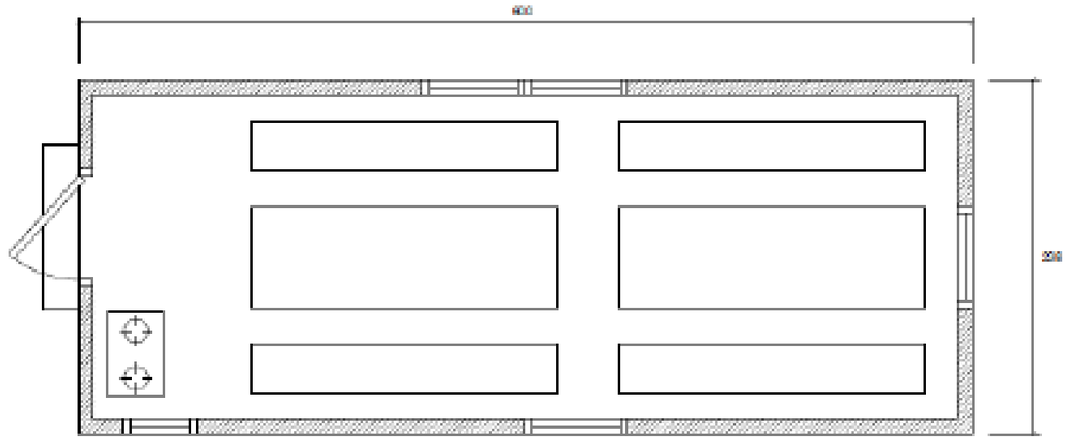
* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR

* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |



Caseta de vestuarios



Caseta comedor

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |




| DIMENSIONES EN mm | | |
|---|---|---|
| L 1 | L 2 | L 3 |
| 594 | 492 | 30 |
| 420 | 348 | 21 |
| 297 | 248 | 15 |
| 210 | 174 | 11 |
| 148 | 121 | 8 |
| 105 | 87 | 5 |



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIACTIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO IONIZANTES



CAMPO MAGNÉTICO INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL



RIESGO BIOLÓGICO

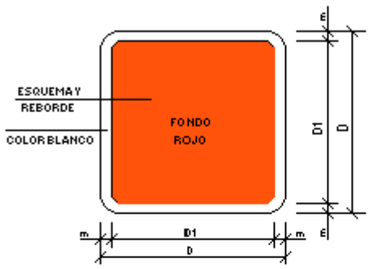


BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |




| DIMENSIONES EN mm | | |
|---|---|---|
| D | D 1 | M |
| 594 | 534 | 30 |
| 420 | 378 | 21 |
| 297 | 267 | 15 |
| 210 | 188 | 11 |
| 148 | 132 | 8 |
| 105 | 95 | 5 |



MANGUERA PARA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS





DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)








| DIMENSIONES EN mm | | |
|---|---|---|
| D | D 1 | Ø |
| 594 | 420 | 44 |
| 420 | 297 | 31 |
| 297 | 210 | 17 |
| 210 | 148 | 16 |
| 148 | 105 | 11 |
| 105 | 74 | 8 |



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR
Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR
A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA



AGUA NO POTABLE



ENTRADA PROHIBIDA
A PERSONAS
NO AUTORIZADAS

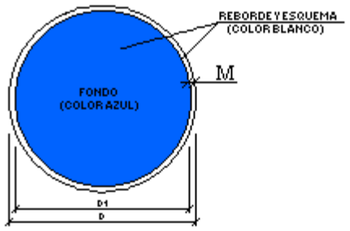


PROHIBIDO A LOS
VEHÍCULOS DE
MANUTENCIÓN



NO TOCAR

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |




| DIMENSIONES EN mm | | |
|---|---|---|
| D | D 1 | M |
| 594 | 534 | 30 |
| 420 | 378 | 21 |
| 297 | 267 | 15 |
| 210 | 188 | 11 |
| 148 | 132 | 8 |
| 105 | 95 | 5 |



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS



OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO



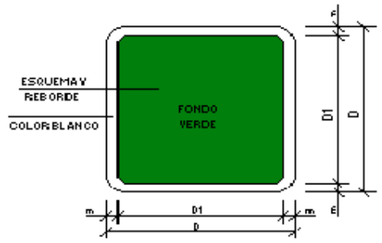
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA



PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS

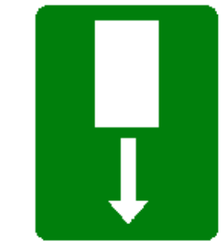


VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES




| DIMENSIONES EN mm | | |
|---|---|---|
| D | D 1 | m |
| 594 | 534 | 30 |
| 420 | 378 | 21 |
| 297 | 267 | 15 |
| 210 | 188 | 11 |
| 148 | 132 | 8 |
| 105 | 95 | 5 |



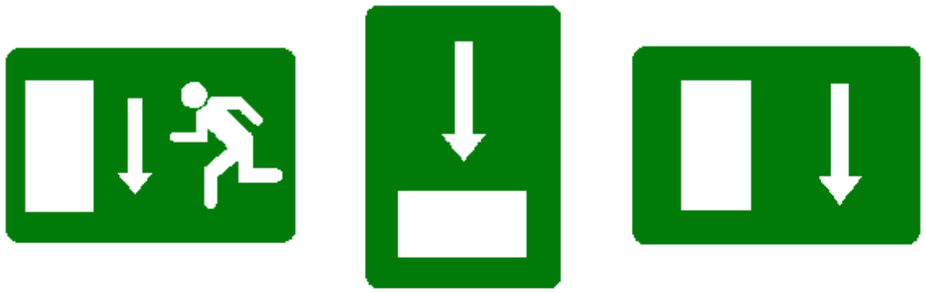






PRIMEROS AUXILIOS

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |



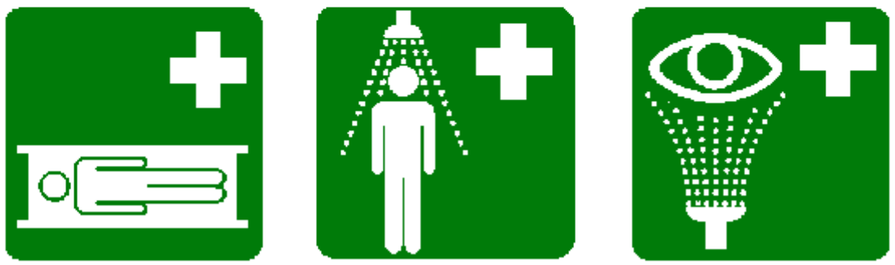
VÍA SALIDA DE SOCORRO



TELÉFONO DE
SALVAMENTO



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA DUCHA DE SEGURIDAD LAVADO DE OJOS

ELEMENTOS LUMINOSOS

| CLAVE | SEÑAL | DENOMINACIÓN |
|---|---|---|
| TL-1 | | SEMÁFORO (TRICOLOR) |
| TL-2 | | LUZ AMBAR INTERMITENTE |
| TL-3 | | LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE |
| TL-4 | | TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE |
| TL-5 | | DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO |
| TL-6 | STOP | DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO |
| TL-7 | | LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS |

ELEMENTOS LUMINOSOS

| CLAVE | SEÑAL | DENOMINACIÓN |
|---|---|---|
| TL-8 | | CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL) |
| TL-9 | | TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL) |
| TL-10 | | LUZ AMARILLA FIJA |
| TL-11 | | LUZ ROJA FIJA |

ELEMENTOS DE DEFENSA

| CLAVE | SEÑAL | DENOMINACIÓN |
|---|---|---|
| TD-1 | | BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTATIL |
| TD-2 | | BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA |

SEÑALES DE INDICACIÓN

| CLAVE | SEÑAL | DENOMINACIÓN |
|---|---|---|
| TS-52 | | REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2) |
| TS-53 | | REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2) |
| TS-54 | | REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1) |
| TS-55 | | REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1) |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

## 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

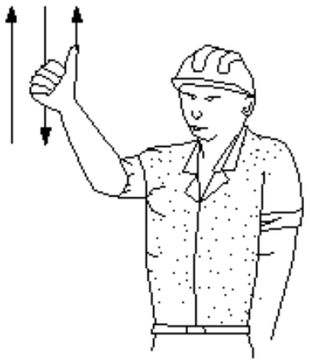
| CLAVE | SEÑAL | DENOMINACIÓN |
|---|---|---|
| TS-60 |  | DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA |
| TS-61 |  | DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS |
| TS-62 |  | DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA |
| TS-210 |  | CARTEL CROQUIS |

## CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

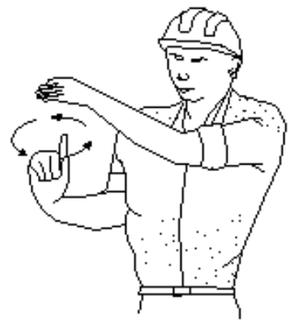
1 LEVANTAR LA CARGA



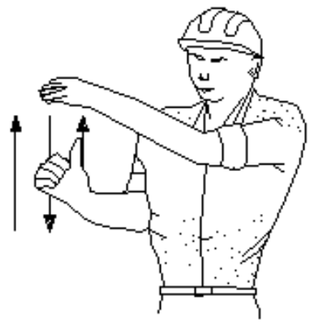
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



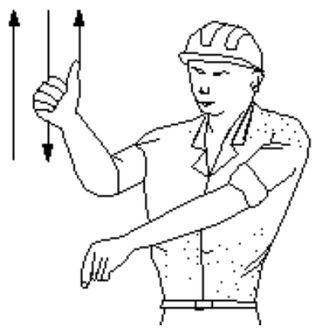
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

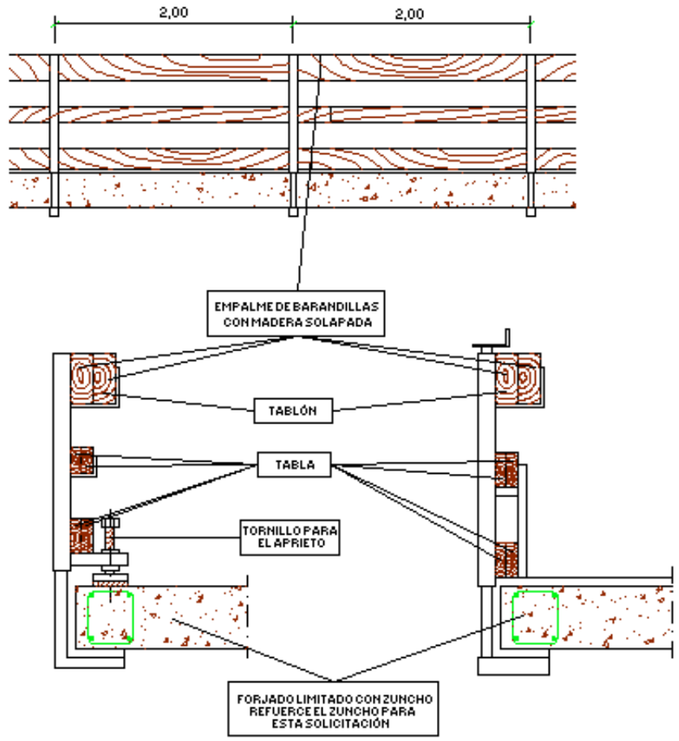


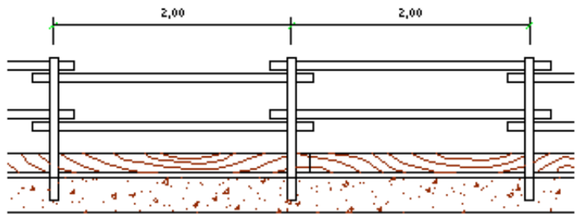
6 BAJAR LA CARGA

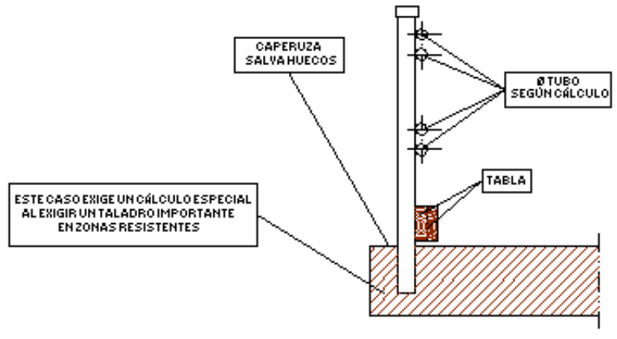


| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

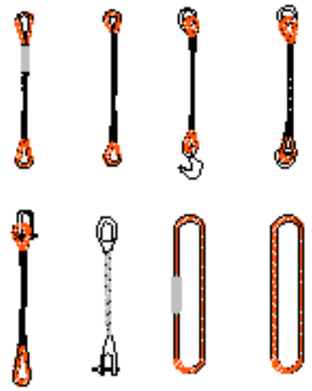
## BARANDILLAS



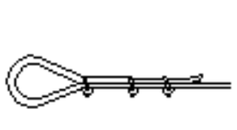




## TIPOS DE ESLINGAS

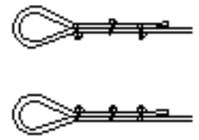


## GAZAS





MÉTODO CORRECTO



MÉTODOS INCORRECTOS

## MANEJO DE MATERIALES

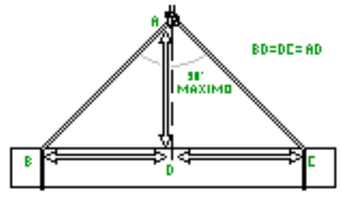
### LA MISMA ESLINGA




ÁNGULO 30° ..... 1000 Kg
ÁNGULO 60° ..... 850 Kg
ÁNGULO 90° ..... 750 Kg
ÁNGULO 120° ..... 500 Kg




## RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



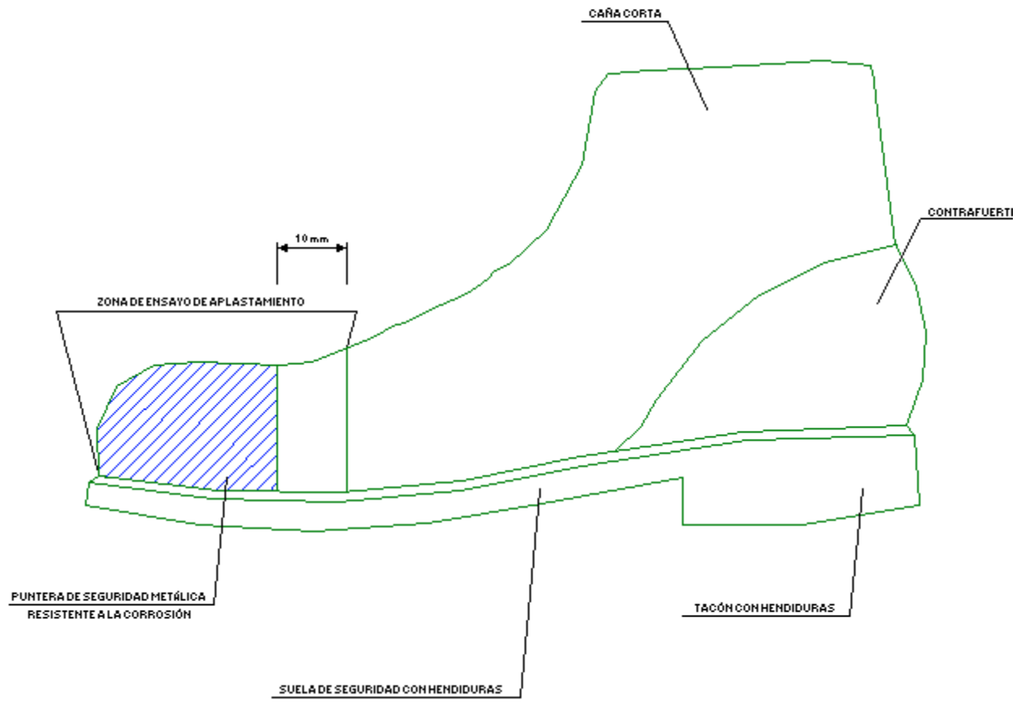

LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

| DIÁMETRO DEL CABLE | NÚMERO DE PERRILLOS | DISTANCIA ENTRE PERRILLOS |
|---|---|---|
| Hasta 12 mm | 3 | 6 diámetros |
| 12 mm a 20 mm | 4 | 6 diámetros |
| 20 mm a 25 mm | 5 | 6 diámetros |
| 25 mm a 35 mm | 6 | 6 diámetros |

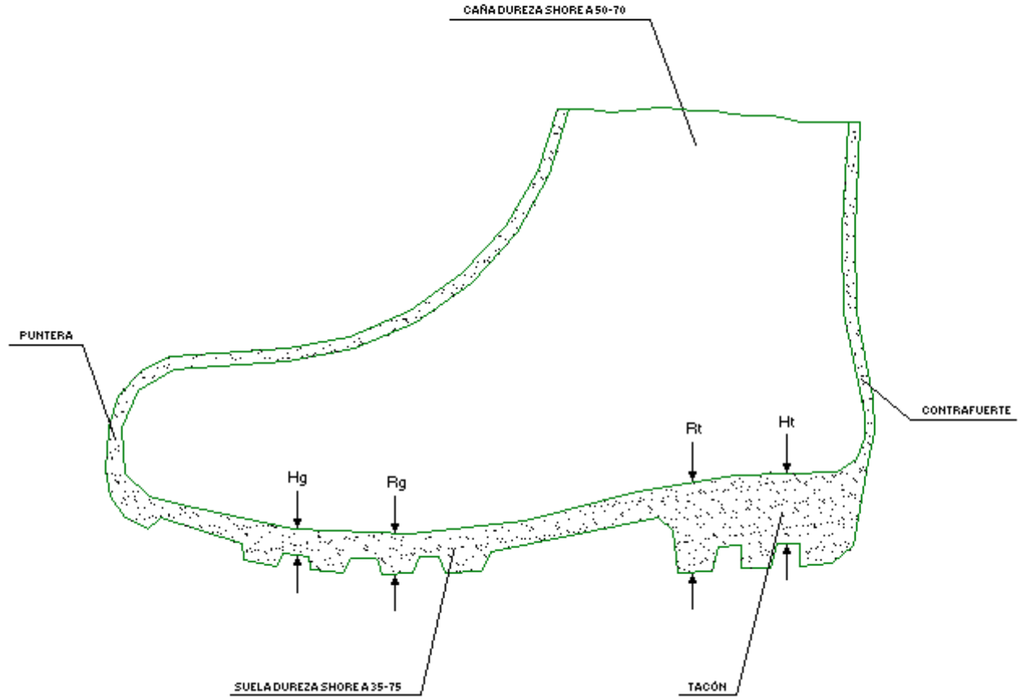
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

## BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

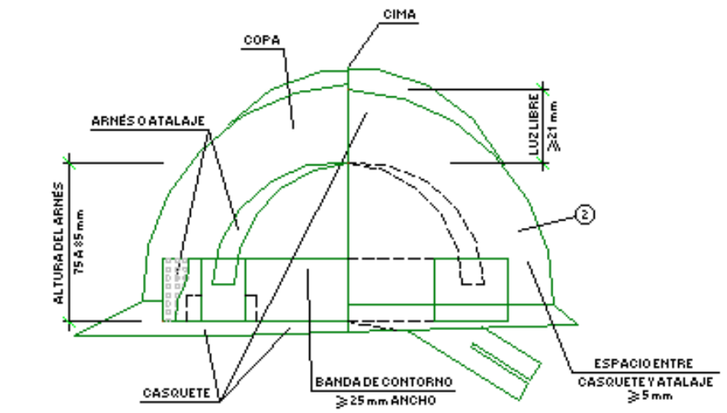


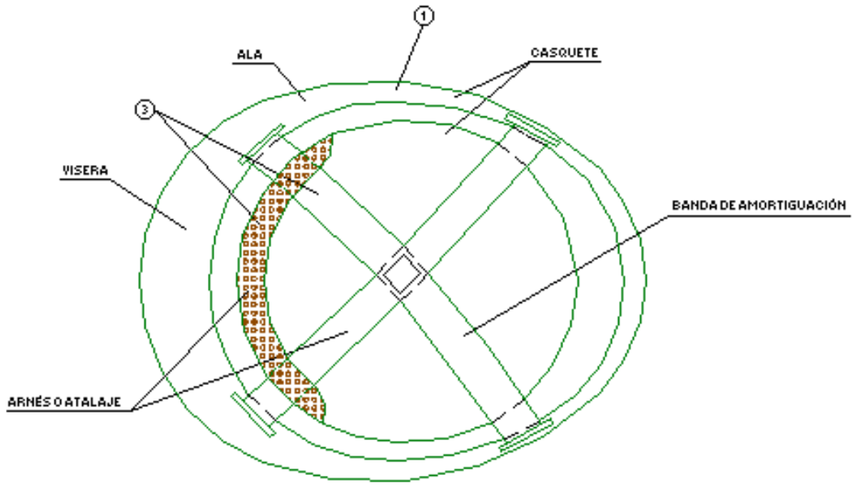

## BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

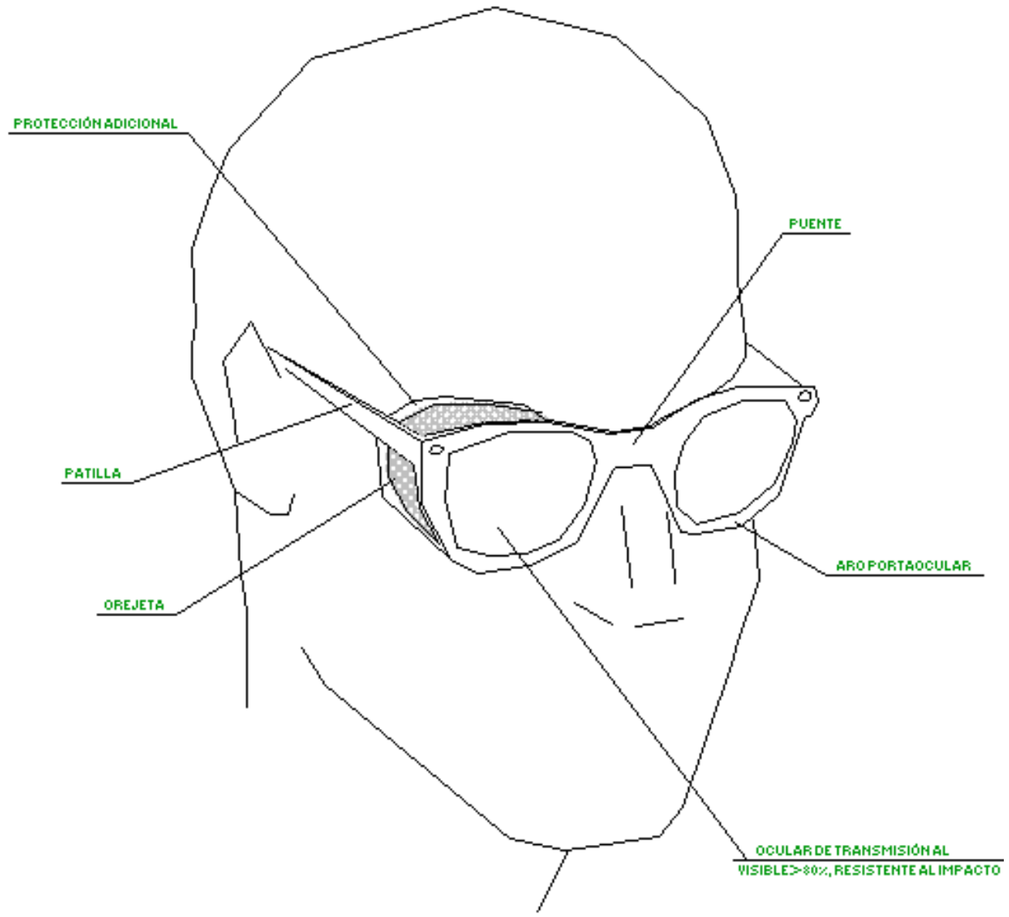
## CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



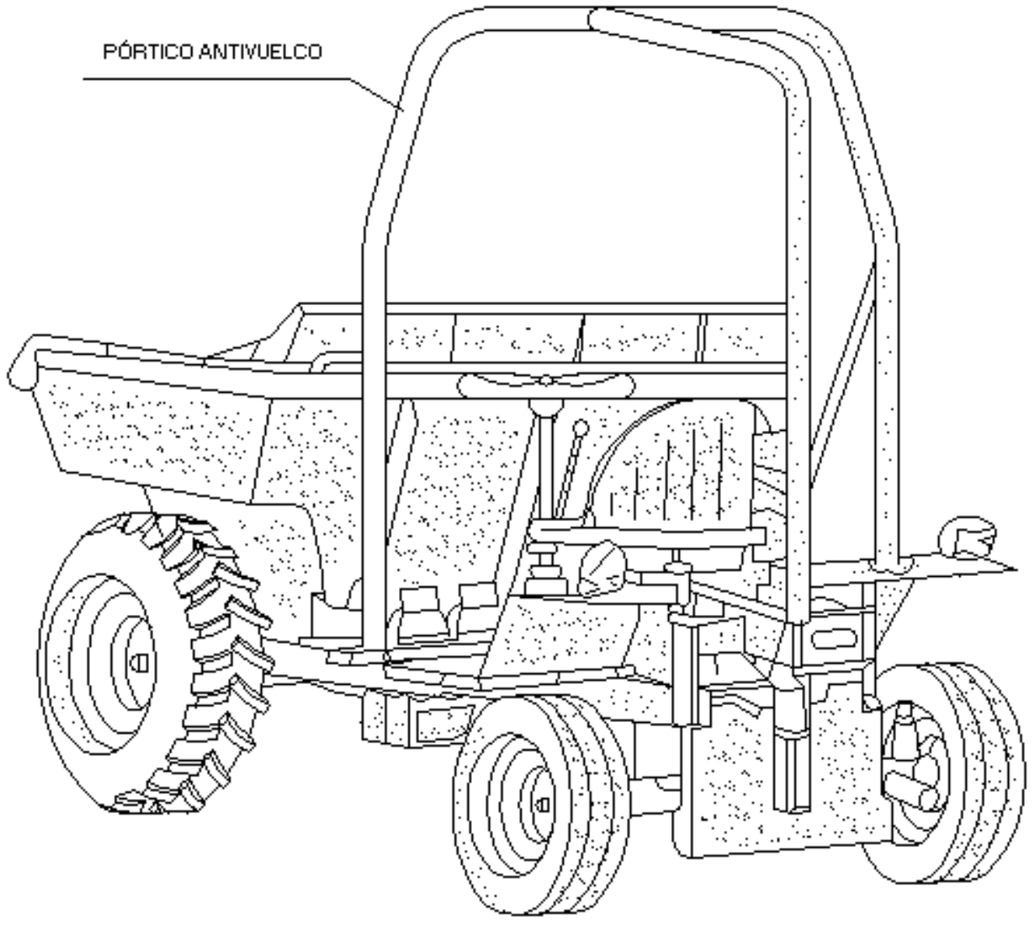

1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

## GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO

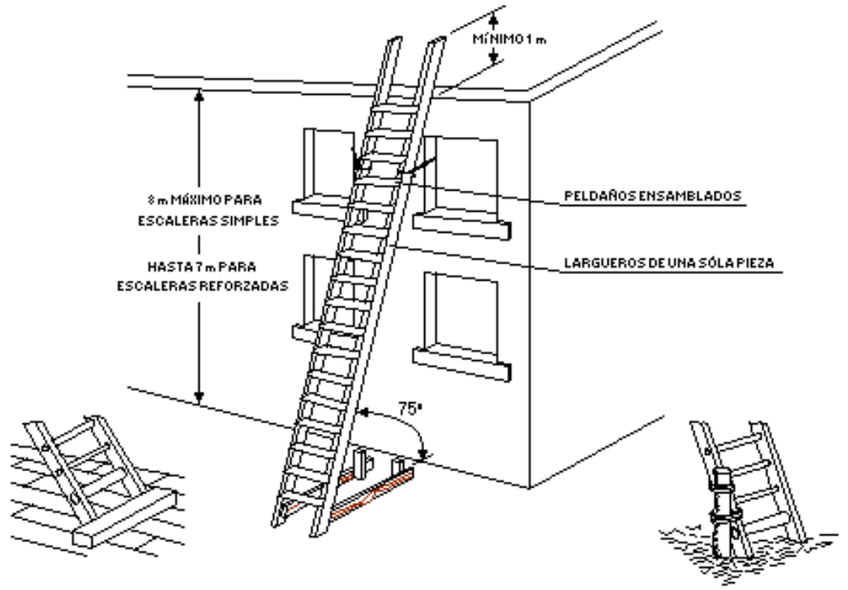



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

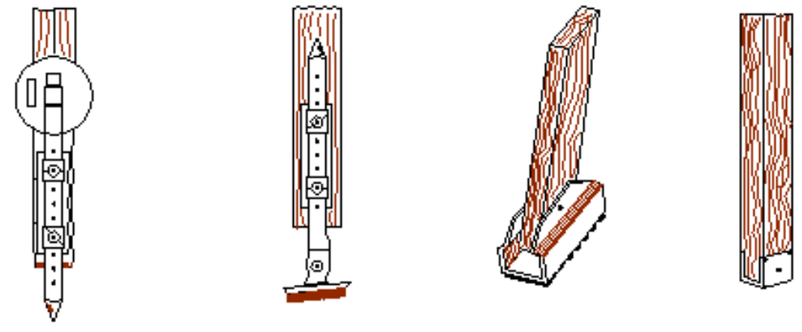
## DUMPER



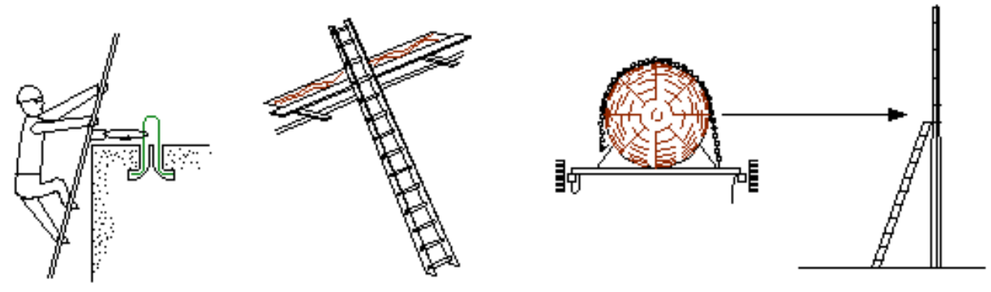

LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



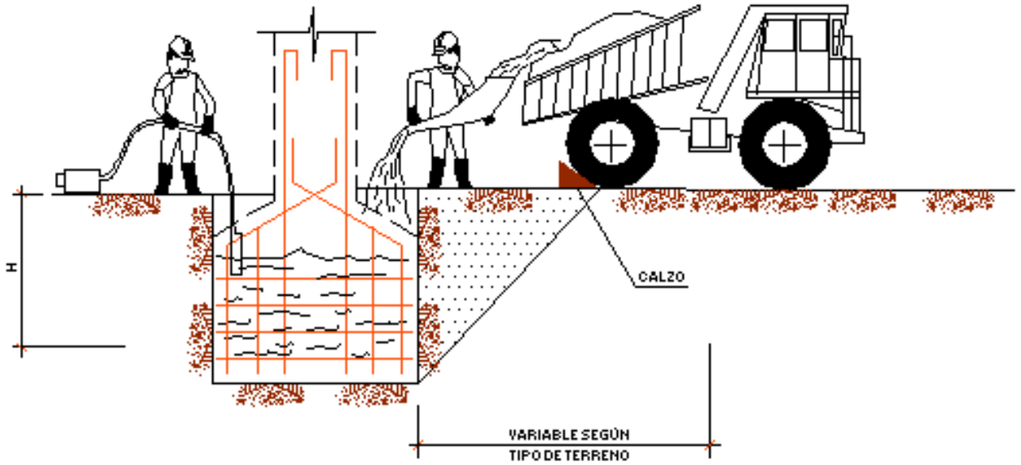

### MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



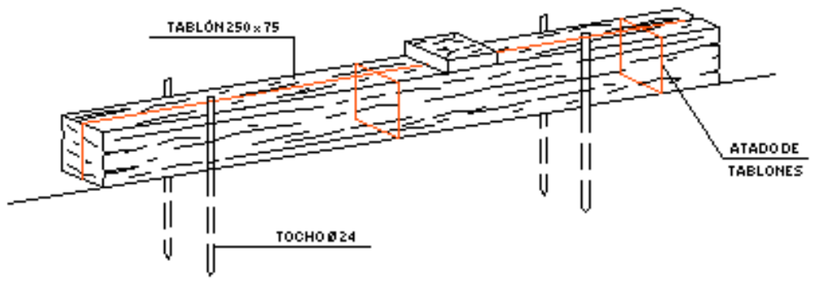
### SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

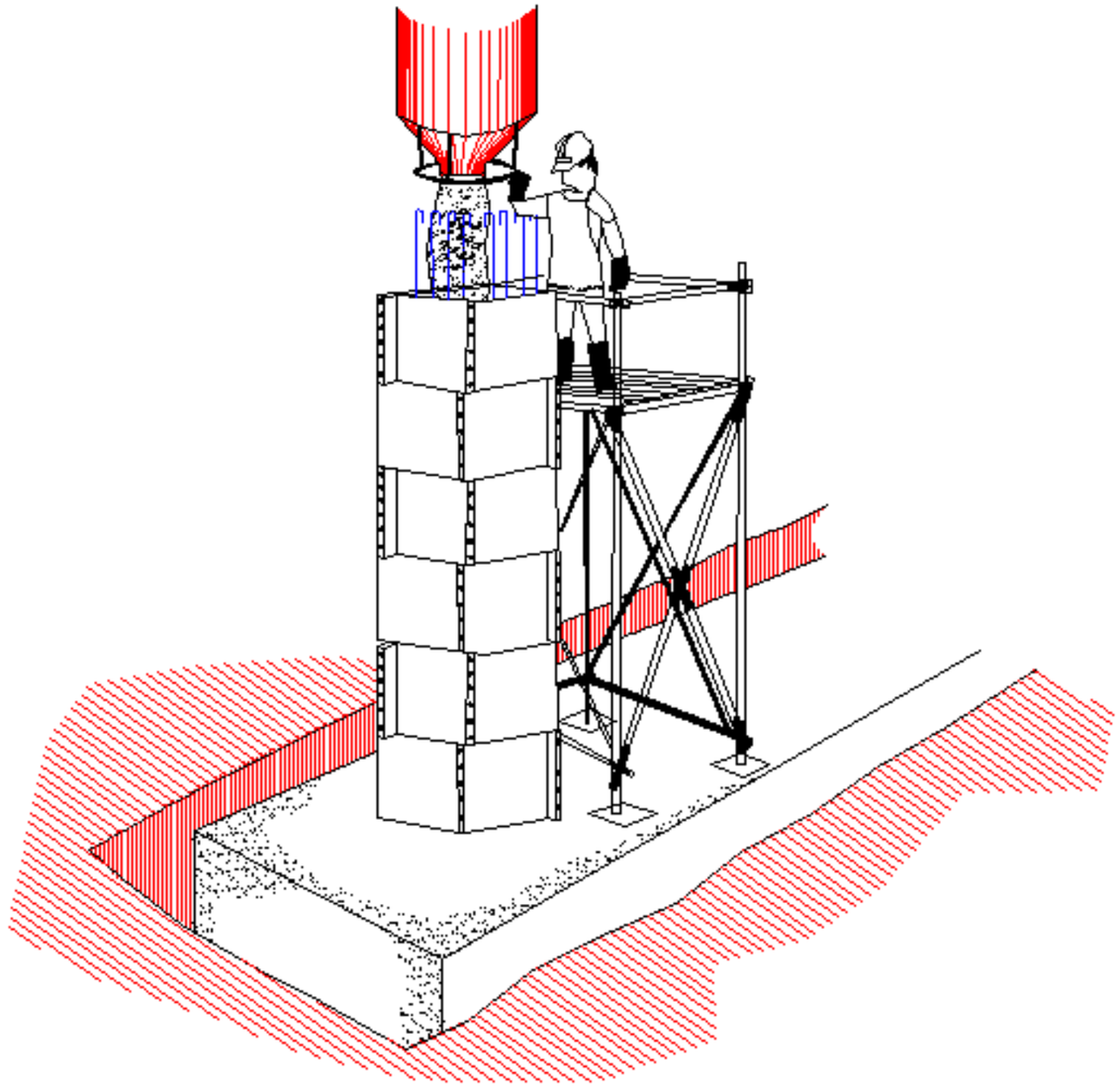



CONJUNTO

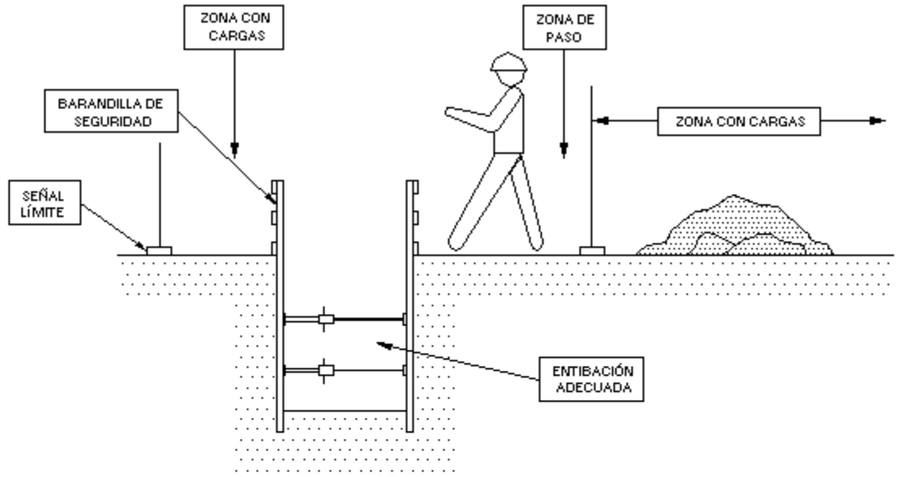


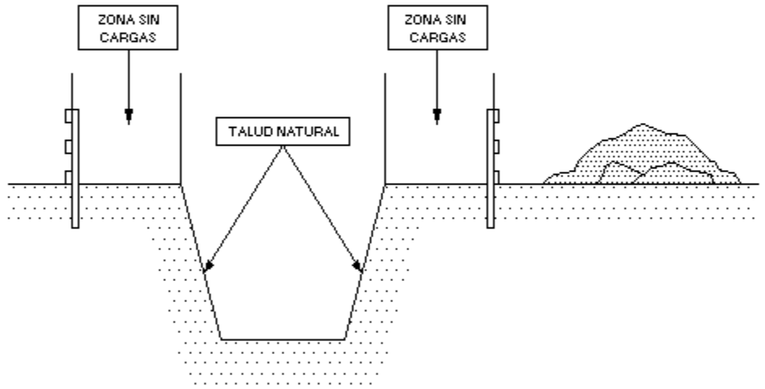

DETALLE DEL CALZO

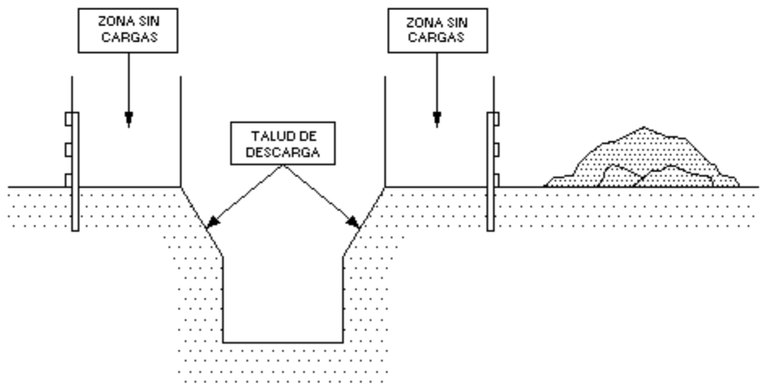
ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS

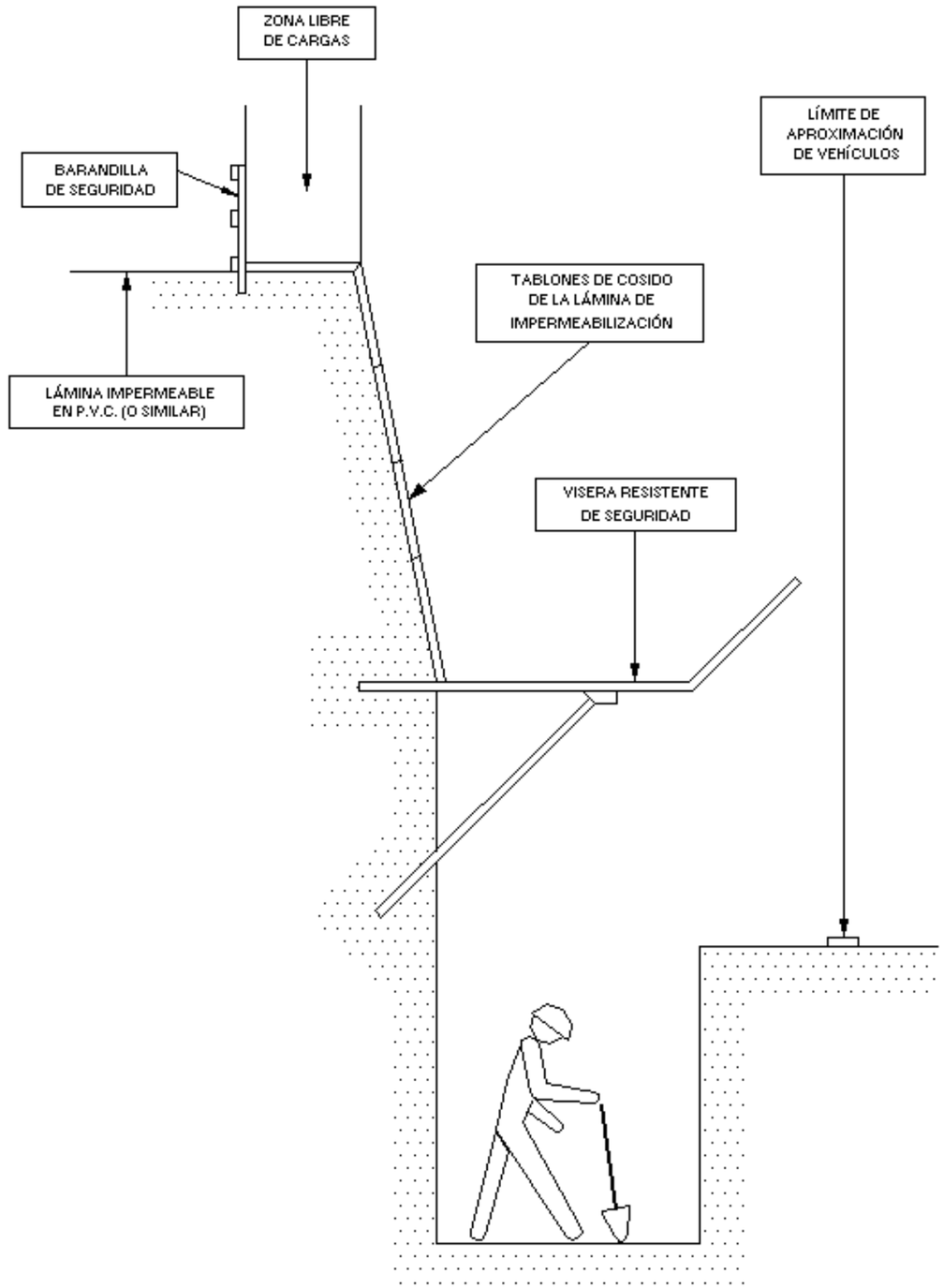


| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |



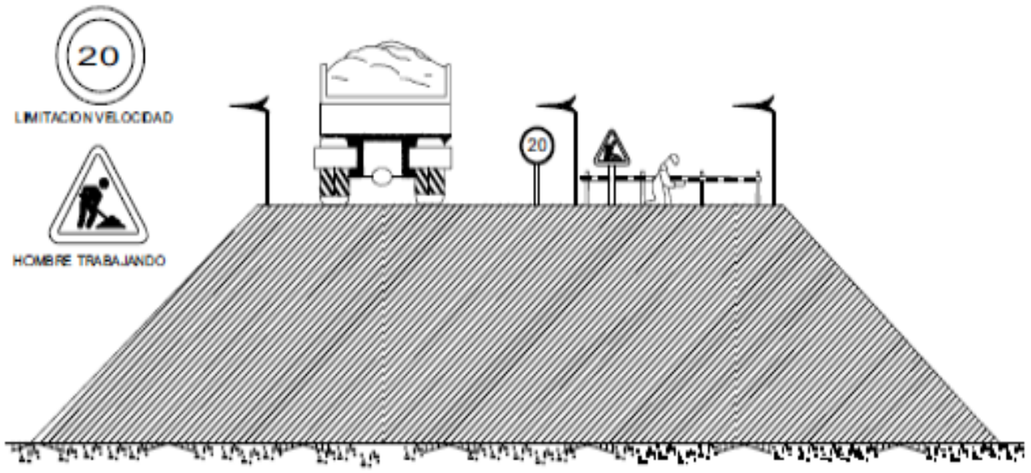




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ºESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA<br>Proyecto Fin de Carrera | TIPO<br>Nueva construcción | TÍTULO:<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad y salud | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA:<br>SIN ESCALA | FECHA:<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

# PLIEGO

# Tabla de contenido

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO ..... 2
2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES ..... 2
3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA ..... 5
4. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA ..... 6
5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES ..... 9
6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL ..... 9
7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS ..... 10
8. IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS ..... 11
9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ..... 13

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185". Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda.

En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

## 2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, por el RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.

Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo) Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)

Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04- 07-97)

Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)

Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23- 04-97)

Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)

Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)

Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)

Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)

Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)

Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Normativa sobre prevención de riesgos laborales en relación al amianto: Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (Orden Ministerial de 31-10-1984, B.O.E. 7-11-1984);

Normas complementarias al Reglamento (Órdenes Ministeriales de 7-1-1987, B.O.E. 15-1-1987, y de 26-7-1993, B.O.E. 5-8-1993); Real Decreto 665/97 de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. 24-5-1997), Real Decreto 396/06 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (B.O.E. 11-4-2006) - a partir de su entrada en vigor -, etc.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos.

Entre ellas, cabe citar las siguientes:

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16- 03-71; vigente el capítulo 6 del título II)

Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frentea los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)

Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)

Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)

Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E.31-05-91) de modificación del primero.

O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSGSM1,del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).

Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).

Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992

Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias en lo que pueda quedar vigente.

Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias.

Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas

Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)

Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992,por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.

Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07- 09-78).

Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimasdestinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07- 10-97).

Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.

Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.

Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

## 3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente.

Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones

contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

## 4. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

Además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes:

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por la

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, por el RD

Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por el RD 780/1998, de 30 de abril.

RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.

Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14-03-2002).

Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y los Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.

El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos, por:

- El Contratista o su Delegado.

- El Jefe de Obra.

- El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Este técnico de seguridad será, por un lado facultativo en ingeniería superior o media, y, por otro, competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, estando facultado para ejercer la función superior del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo 8 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Oficial de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la

versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 1/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14-03-2002).

Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.

No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P.

Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc.)

Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

A través de su organización preventiva en la obra, que garantizará la presencia de sus recursos preventivos, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.

Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar.

Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C704.104 del presente Pliego, el Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la

debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra.

Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

Presencia de recursos preventivos. Organización preventiva del Contratista en la obra Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en el contexto del Artículo C704.101, más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva (tal como establece el Artículo 1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra (de acuerdo al nuevo Artículo 32 bis de la Ley 31/95 y a la nueva disposición adicional catorce de la misma) y la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter mínimo, que deberá ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, que tendrá presencia continua en la obra para así poder vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.

Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.

Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.

Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.

Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.

Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el PSS, y se tendrá en cuenta el RD 171/2004.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

## 5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

## 6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdocon este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

## 7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm. y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los pasillos cubiertos de seguridad que deban utilizarse en estructuras estarán construidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablones embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablones o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m., como mínimo.

Los cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes tendránsuficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto. Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de pruebadel interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio.

Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de

los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible parala seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condicione, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

## 8. IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

Según el artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), "no se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados".

Esto se interpreta, por parte de la Administración, de según la Nota / S. Y S. Nº 1 sobre “Redacción del Estudio de Seguridad y Salud”, como que en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud no deben valorarse los elementos de protección personal, las instalaciones de higiene y bienestar, la formación e información de los trabajadores, los reconocimientos médicos de los trabajadores, la formación y reuniones preventivas y cualquier otra medida de similar carácter y naturaleza, ya que su coste se considera repercutido en el presupuesto de

la obra, ya sea como costes directos, indirectos o gastos generales. Asimismo se recomienda incluir en el coste directo de las unidades de obra el correspondiente a los señalistas de obra.

De acuerdo con la NOTA / S. y S. nº 5 sobre "Pliego de Condiciones del ESS", la imputación de costes preventivos es la siguiente:

- Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieren de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del Director de la Obra, están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

- Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra.

- En el mismo ámbito de la prevención de riesgos laborales, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del Estudio de Seguridad y Salud y tampoco serán de abono directo en la obra, al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra.

- Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes de la organización preventiva del contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el apartado 4, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

De acuerdo con la NOTA / S. y S. nº 7 sobre "Forma de considerar el presupuesto del ESS en el presupuesto del proyecto", las medidas de protección y prevención definidas, medidas y valoradas en el Estudio de Seguridad y Salud, es decir, aquellas cuyo coste se imputa de forma directa al proyecto a través del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, se consideran de abono directo durante la ejecución de la obra y tienen, en el conjunto del proyecto, el carácter de partida alzada de abono íntegro, abonándose en la forma que se establece en el PPTP del proyecto, donde también se establece su objeto y alcance:

Dicha partida alzada se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta partida alzada se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta partida alzada será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

Esta partida alzada se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas según criterio de la D.O.

## 9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista de las obras está obligado a redactar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio a sus medios y métodos de ejecución, según lo prescrito en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

Dicho plan de seguridad y salud se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud, el cual supervisará su aplicación práctica.

Una copia de dicho plan estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, y otra se facilitará a los representantes de los trabajadores

# PRESUPUESTO

## Tabla de contenido

1. MEDICIONES POR CAPÍTULOS ..... 2

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1 ..... 6

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2 ..... 10

4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS ..... 15

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO ..... 22

# 1. MEDICIONES POR CAPÍTULOS

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | **INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR** | | | | | | | |
| 01.1.1 | **HIGIENE Y BIENESTAR** | | | | | | | |
| 01.01 | **u Alquiler casera prefabricada para 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. | | | | | 15,00 | | |
| 01.02 | **u Alquiler caseta prefabricada para 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. | | | | | 15,00 | | |
| 01.03 | **u Alquiler caseta prefabricada para vestuario**<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. | | | | | 15,00 | | |
| 01.04 | **u Alquiler caseta prefabricada con ducha**<br>Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático. | | | | | 15,00 | | |
| 01.05 | **u Transporte de caseta prefabricada**<br>Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. | | | | | 4,00 | | |
| 01.2 | **ACOMETIDAS PROVISIONALES** | | | | | | | |
| 01.2.1 | **u Acometida de electricidad para caseta de obra**<br>Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. | | | | | 1,00 | | |
| 01.2.2 | **u Acometida provisional de fontaneria para caseta de obra**<br>Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra. | | | | | 1,00 | | |
| 01.2.3 | **u Acometida provisional de saneamiento para caseta de obra**<br>Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. | | | | | 1,00 | | |
| 01.3 | **MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO** | | | | | | | |
| 01.3.1 | **u Taquilla metálica individual**<br>Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos) | | | | | 30,00 | | |
| 01.3.2 | **u Banco polipropilen 5 personas**<br>Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos) | | | | | 6,00 | | |
| 01.3.3 | **u Jabonera industrial**<br>Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos) | | | | | 1,00 | | |
| 01.3.4 | **u Portarrollos industrial con cerradura**<br>Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos) | | | | | 1,00 | | |
| 01.3.5 | **u Calienta comidas 50 usos**<br>Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos) | | | | | 2,00 | | |
| 01.3.6 | **u Mesa melamina 10 personas**<br>Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos) | | | | | 3,00 | | |

**01.3.7** **u Depósito de basuras de 800 L.**
Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)

1,00

**02 PROTECCIONES PERSONALES**
**02.1 PROTECCIONES PARA CABEZA**

**02.1.1** **u Pantalla contra particulas**
Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.

5,00

**02.1.2** **u Pantalla malla metalica**
Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.

5,00

**2.1.3** **u Pantalla cortocircuitos electricos**
Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE

5,00

**02.1.4** **u Gafas contra impactos**
Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.

5,00

**02.1.5** **u Gafas antipolvo**
Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.

5,00

**02.1.6** **u Gafas panoramicas liquidos**
Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.

5,00

**02.1.7** **u Casco de seguridad**
Ud. Casco de seguridad homologado.

10,00

**02.1.8** **u Protectores auditivos**
Ud. Protectores auditivos, homologados.

10,00

**02.1.9** **u Mascarilla antipolvo**
Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

10,00

**02.1.10** **u Filtro recambio mascarilla**
Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.

20,00

**02.1.11** **u Pantalla de seguridad soldadura**
Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.

5,00

**02.2 PROTECCION VÍAS RESPIRATORIAS**

**02.2.1** **u Mascara antigas silicona**
Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE

5,00

**02.2.2** **u Filtro máscara antigas 300cc**
Ud. Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE.

10,00

**02.3 PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO**

**02.3.1** **u Mono de trabajo**
Ud. Mono de trabajo, homologado

10,00

**02.3.2** **u Impermeable**
Ud. Impermeable de trabajo, homologado.

10,00

**02.3.3** **u Cinturón antivibratorio**
Ud. Cinturón antivibratorio, homologado.

3,00

**02.3.4** **u Faja elástica sobreesfuerzos**
Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.

10,00

**02.3.5** **u Cinturón portaherramientas**
Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.

10,00

**02.3.6** **Ud Peto reflectante**
Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

50,00

**02.3.7** **u Amarre regulable poliamida**
UD. Amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado.

2,00

**02.3.8** **u Chaqueta soldador serraje**
Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.

5,00

**02.3.9** **u Anticaidas serraje cuerdas**
Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.

5,00

**02.3.10** **u Aparato de freno**
Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.

10,00

**02.3.11** **u Cinturón antilumbago**
Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.

20,00

## 02.4 PROTECCION DE MANOS Y BRAZOS

**02.4.1** **u Par guantes uso general**
Ud. Par de guantes de uso general.

15,00

**02.4.2** **u Par guantes aislantes**
Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.

7,00

**02.4.3** **u Par guantes goma**
Ud. Par de guantes de goma.

10,00

**02.4.4** **u Par de manguitos soldador**
Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.

4,00

## 02.5 PROTECCION DE PIES Y PIERNAS

**02.5.1** **u Par botas agua**
Ud. Par de botas de agua, homologadas.

10,00

**02.5.2** **u Par botas seguridad**
Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.

20,00

**02.5.3** **u Par polainas soldaduras**
Ud. Par de polainas para soldador, homologadas.

10,00

## 02.6 PROTECCION AUDITIVA

**02.6.1** **u Tapones antirruido**
Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.

20,00

**02.6.2** **u Protectores auditivos**
Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.

10,00

**02.6.3** **u Protectores auditivos entornos exigentes**
Ud. Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.

5,00

## 03 PROTECCIONES COLECTIVAS

**03.1** **m² Tapa provisonal de madera para huecos**
M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).

15,00

**03.2** **u Valla autónoma metálica de 2,5 metros de longitud**
Alquiler de valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada.

975,00

**03.3** **u Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra**
Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

5,00

**03.4** **u Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.**
Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.

100,00

**03.5** **u Señal de salvamento o socorro**
Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

1,00

**03.6** **u Extintor de polvo ABC 6 kg**
Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

2,00

**03.7** u **Interruptor diferencial**
Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje.

2,00

**03.8** u **Tope en borde de excavación para vehículos**
Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.

2,00

**03.9** u **Cuadro general int.dif. 300 mA**
Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

1,00

**03.10** u **Cuadro secundario int.dif 30 mA**
Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

1,00

## 04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

**04.1** h **Comité 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.

20,00

**04.2** h **Formación seguridad e higiene**
H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

20,00

**04.3** h **Equipo de limpieza y conservación**
H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

40,00

**04.4** u **Reconocimiento medico obligatorio**
Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

40,00

**04.5** h **Equipo de limpieza y conseracion**
H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

4,00

**04.6** u **Limpieza y desinfeccion de casetas**
Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

6,00

## 05 MEDICINA PREVENTIVA

**05.01** u **Botiquin de obra**
Ud. Botiquín de obra instalado.

2,00

**05.02** u **Reposición de botiquín**
Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

1,00

**05.03** u **Camilla portatil para evacuaciones**
Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

1,00

# 2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

| Nº CÓDIGO | UD. | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| 0001 01.01 | u | 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. | 109,08<br>CIENTO NUEVE EUROS con OCHO<br>CÉNTIMOS | 109,08 |
| 0002 01.02 | u | 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 NUEVE EUROS con OCHO<br>CÉNTIMOS | 109,08 |
| 0003 01.03 | u | 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 NUEVE EUROS con OCHO<br>CÉNTIMOS | 109,08 |
| 0004 01.04 | u | Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático. | CIENTO OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y<br>CUATRO CÉNTIMOS | 180,54 |
| 0005 01.05 | u | Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. | DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con<br>SETENTA Y TRES CÉNTIMOS | 243,73 |
| 0006 01.2.1 | u | Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. | CIEN EUROS con CUARENTA Y CINCO<br>CÉNTIMOS | 100,45 |
| 0007 01.2.2 | u | Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra. | OCHENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y<br>TRES<br>CÉNTIMOS | 88,63 |
| 0008 01.2.3 | u | Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. | SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y<br>TRES<br>CÉNTIMOS | 73,53 |
| 0009 01.3.1 | u | Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos) | DOCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS | 12,07 |
| 0010 01.3.2 | u | Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos) | VEINTE EUROS con CINCUENTA Y OCHO<br>CÉNTIMOS | 20,58 |
| 0011 01.3.3 | u | Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos) | CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN<br>CÉNTIMOS | 4,41 |
| 0012 01.3.4 | u | Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos) | CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS<br>CÉNTIMOS | 4,42 |
| 0013 01.3.5 | u | Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos) | NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y<br>SEIS<br>CÉNTIMOS | 95,86 |
| 0014 01.3.6 | u | Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos) | VEINTIUN EUROS con TREINTA Y UN<br>CÉNTIMOS | 21,31 |

0015 01.3.7 u Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos) 17,84

DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0016 02.1.1 u Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE. 13,25

TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

0017 02.1.10 u Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado. 0,69

CERO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0018 02.1.11 u Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE. 12,31

DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

0019 02.1.2 u Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE. 13,88

TRECE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0020 02.1.3 u Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE 34,01

TREINTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

0021 02.1.4 u Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE. 11,36

ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

0022 02.1.5 u Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE. 2,52

DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

0023 02.1.6 u Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE. 12,72

DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

0024 02.1.7 u Ud. Casco de seguridad homologado. 2,25

DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

0025 02.1.8 u Ud. Protectores auditivos, homologados. 12,00

DOCE EUROS

0026 02.1.9 u Ud. Mascarilla antipolvo, homologada. 2,84

DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0027 02.2.1 u Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE 111,32

CIENTO ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

0028 02.2.2 u Ud. Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE. 18,62

DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

0029 02.3.1 u Ud. Mono de trabajo, homologado 12,82

DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

0030 02.3.10 u Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado. 63,61

SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN

0031 02.3.11 u Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE. 16,59

SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

0032 02.3.2 u Ud. Impermeable de trabajo, homologado. 7,74

DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0033 02.3.3 u Ud. Cinturón antivibratorio, homologado. 16,59

SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0034 02.3.4 u Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada. 13,80

DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0035 02.3.5 u Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE. 22,09

TRECE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

0036 02.3.6 Ud Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE. 18,93

VEINTIDOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

0037 02.3.7 u UD. Amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado. 14,40

DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

0038 02.3.8 u Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE. 47,33

CATORCE EUROS con CUARENTA TRES

0039 02.3.9 u Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE. 246,11

CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CÉNTIMOS

0040 02.4.1 u Ud. Par de guantes de uso general. 1,65

DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

0041 02.4.2 u Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados. 27,00

UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0042 02.4.3 | u | Ud. Par de guantes de goma. | 1,35 |

VEINTISIETE EUROS

UN EUROS con TREINTA Y CINCO

CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0043 02.4.4 | u | Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE. | 10,73 |

DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES

CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0044 02.5.1 | u | Ud. Par de botas de agua, homologadas. | 11,40 |

ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0045 02.5.2 | u | Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas. | 21,00 |

VEINTIUN EUROS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0046 02.5.3 | u | Ud. Par de polainas para soldador, homologadas. | 7,80 |

SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0047 02.6.1 | u | Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE. | 0,25 |

CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0048 02.6.2 | u | Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE. | 20,19 |

VEINTE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0049 02.6.3 | u | Ud. Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE. | 27,77 |

VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0050 03.1 | m² | M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas). | 19,68 |

DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0051 03.10 | u | Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. | 210,21 |

DOSCIENTOS DIEZ EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0052 03.2 | u | Alquiler de valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada. | 0,30 |

CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0053 03.3 | u | Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | 2,50 |

DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0054 03.4 | u | Seta cubre-esperas de plástico. Homologada. | 0,15 |

CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0055 03.5 | u | Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. | 4,00 |

CUATRO EUROS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0056 03.6 | u | Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado. | 34,00 |

TREINTA Y CUATRO EUROS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0057 03.7 | u | Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje. | 45,00 |

CUARENTA Y CINCO EUROS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0058 03.8 | u | Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada. | 17,50 |

DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0059 03.9 | u | Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. | 2.191,31 |

DOS MIL CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

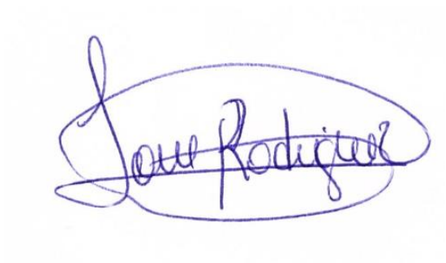
| | | | |
|---|---|---|---|
| 0060 04.1 | h | H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. | 51,64 |

CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0061 04.2 | h | H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. | 11,45 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ONCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 0062 04.3 | h | H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante. | 20,11 |
| | | | VEINTE EUROS con ONCE CÉNTIMOS |
| 0063 04.4 | u | Ud. Reconocimiento médico obligatorio. | 42,00 |
| | | | CUARENTA Y DOS EUROS |
| 0064 04.5 | h | H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante. | 20,11 |
| | | | VEINTE EUROS con ONCE CÉNTIMOS |
| 0065 04.6 | u | Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas. | 156,31 |
| | | | CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS |
| 0066 05.01 | u | Ud. Botiquín de obra instalado. | 21,43 |
| | | | VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 0067 05.02 | u | Ud. Reposición de material de botiquín de obra. | 41,15 |
| | | | CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS |
| 0068 05.03 | u | Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos) | 6,78 |
| | | | SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS |

Santander, 1 de Julio de 2016



Jone Rodriguez Hervas

# 3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

| Nº CÓDIGO | UD. | RESUMEN | IMPORTE |
|---|---|---|---|
| 000101.01 | u | Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. | |
| | | Resto de obra y materiales..... | 109,08 |
| | | **TOTAL PARTIDA.....** | **109,08** |
| 000201.02 | u | Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. | |
| | | Resto de obra y materiales..... | 109,08 |
| | | **TOTAL PARTIDA.....** | **109,08** |
| 000301.03 | u | Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. | |
| | | Resto de obra y materiales..... | 109,08 |
| | | **TOTAL PARTIDA.....** | **109,08** |
| 000401.04 | u | Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático. | |
| | | Resto de obra y materiales..... | 180,54 |
| | | **TOTAL PARTIDA.....** | **180,54** |
| 000501.05 | u | Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. | |
| | | Mano de obra..... | 19,32 |
| | | Resto de obra y materiales..... | 224,41 |
| | | **TOTAL PARTIDA.....** | **243,73** |
| 000601.2.1 | u | Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. | |
| | | Resto de obra y materiales..... | 100,45 |
| | | **TOTAL PARTIDA.....** | **100,45** |
| 000701.2.2 | u | Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra. | |
| | | Resto de obra y materiales..... | 88,63 |
| | | **TOTAL PARTIDA.....** | **88,63** |
| 000801.2.3 | u | Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. | |
| | | Resto de obra y materiales..... | 73,53 |
| | | **TOTAL PARTIDA.....** | **73,53** |
| 000901.3.1 | u | Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos) | |
| | | Mano de obra..... | 1,93 |
| | | Resto de obra y materiales..... | 10,14 |
| | | **TOTAL PARTIDA.....** | **12,07** |
| 001001.3.2 | u | Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos) | |
| | | Mano de obra..... | 1,93 |
| | | Resto de obra y materiales..... | 18,65 |
| | | **TOTAL PARTIDA.....** | **20,58** |
| 001101.3.3 | u | Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos) | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Mano de obra ..... | 1,93 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 2,48 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **4,41** |
| 001201.3.4 | u | Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos) | | |
| | | | Mano de obra ..... | 1,93 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 2,49 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **4,42** |
| 001301.3.5 | u | Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos) | | |
| | | | Mano de obra ..... | 4,83 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 91,03 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **95,86** |
| 001401.3.6 | u | Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos) | | |
| | | | Mano de obra ..... | 1,93 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 19,38 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **21,31** |
| 001501.3.7 | u | Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos) | | |
| | | | Mano de obra ..... | 0,48 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 17,36 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **17,84** |
| 001602.1.1 | u | Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 13,25 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **13,25** |
| 001702.1.10 | u | Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 0,69 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **0,69** |
| 001802.1.11 | u | Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 12,31 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **12,31** |
| 001902.1.2 | u | Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 13,88 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **13,88** |
| 002002.1.3 | u | Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 34,01 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **34,01** |
| 002102.1.4 | u | Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 11,36 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **11,36** |
| 002202.1.5 | u | Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 2,52 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **2,52** |
| 002302.1.6 | u | Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 12,72 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **12,72** |
| 002402.1.7 | u | Ud. Casco de seguridad homologado. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 2,25 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **2,25** |
| 002502.1.8 | u | Ud. Protectores auditivos, homologados. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 12,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **12,00** |
| 002602.1.9 | u | Ud. Mascarilla antipolvo, homologada. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 2,84 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **2,84** |
| 002702.2.1 | u | Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 111,32 |
| | | | **TOTAL PARTIDA.....** | **111,32** |
| 002802.2.2 | u | Ud. Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE. | | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 18,62 |

**TOTAL PARTIDA..... 18,62**

002902.3.1 u Ud. Mono de trabajo, homologado

Resto de obra y materiales..... 12,82

**TOTAL PARTIDA..... 12,82**

003002.3.10 u Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.

Resto de obra y materiales..... 63,61

**TOTAL PARTIDA..... 63,61**

003102.3.11 u Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.

Resto de obra y materiales..... 16,59

**TOTAL PARTIDA..... 16,59**

003202.3.2 u Ud. Impermeable de trabajo, homologado.

Resto de obra y materiales..... 7,74

**TOTAL PARTIDA..... 7,74**

003302.3.3 u Ud. Cinturón antivibratorio, homologado.

Resto de obra y materiales..... 16,59

**TOTAL PARTIDA..... 16,59**

003402.3.4 u Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.

Resto de obra y materiales..... 13,80

**TOTAL PARTIDA..... 13,80**

003502.3.5 u Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.

Resto de obra y materiales..... 22,09

**TOTAL PARTIDA..... 22,09**

003602.3.6 Ud Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

Resto de obra y materiales..... 18,93

**TOTAL PARTIDA..... 18,93**

003702.3.7 u UD. Amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado.

Resto de obra y materiales..... 14,40

**TOTAL PARTIDA..... 14,40**

003802.3.8 u Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.

Resto de obra y materiales..... 47,33

**TOTAL PARTIDA..... 47,33**

003902.3.9 u Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.

Resto de obra y materiales..... 246,11

**TOTAL PARTIDA..... 246,11**

004002.4.1 u Ud. Par de guantes de uso general.

Resto de obra y materiales..... 1,65

**TOTAL PARTIDA..... 1,65**

004102.4.2 u Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.

Resto de obra y materiales..... 27,00

**TOTAL PARTIDA..... 27,00**

004202.4.3 u Ud. Par de guantes de goma.

Resto de obra y materiales..... 1,35

**TOTAL PARTIDA..... 1,35**

004302.4.4 u Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.

Resto de obra y materiales..... 10,73

**TOTAL PARTIDA..... 10,73**

004402.5.1 u Ud. Par de botas de agua, homologadas.

Resto de obra y materiales..... 11,40

**TOTAL PARTIDA..... 11,40**

004502.5.2 u Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.

Resto de obra y materiales..... 21,00

**TOTAL PARTIDA..... 21,00**

004602.5.3 u Ud. Par de polainas para soldador, homologadas.

Resto de obra y materiales..... 7,80

**TOTAL PARTIDA..... 7,80**

004702.6.1 u Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.

Resto de obra y materiales..... 0,25

**TOTAL PARTIDA..... 0,25**

004802.6.2 u Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.

Resto de obra y materiales..... 20,19

**TOTAL PARTIDA..... 20,19**

004902.6.3 u Ud. Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.

Resto de obra y materiales..... 27,77

**TOTAL PARTIDA..... 27,77**

005003.1 m² M2. Tapa provisional para protecciones colectivas

de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).

| | |
|---|---|
| Mano de obra ..... | 3,94 |
| Resto de obra y materiales..... | 15,74 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | **19,68** |

005103.10 u Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

| | |
|---|---|
| Mano de obra ..... | 2,46 |
| Resto de obra y materiales..... | 207,75 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | **210,21** |

005203.2 u Alquiler de valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada.

| | |
|---|---|
| Sin descomposición | |
| Resto de obra y materiales..... | 0,30 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | **0,30** |

005303.3 u Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

| | |
|---|---|
| Sin descomposición | |
| Resto de obra y materiales..... | 2,50 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | **2,50** |

005403.4 u Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.

| | |
|---|---|
| Sin descomposición | |
| Resto de obra y materiales..... | 0,15 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | **0,15** |

005503.5 u Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

| | |
|---|---|
| Sin descomposición | |
| Resto de obra y materiales..... | 4,00 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | **4,00** |

005603.6 u Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

| | |
|---|---|
| Sin descomposición | |
| Resto de obra y materiales..... | 34,00 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | **34,00** |

005703.7 u Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje.

| | |
|---|---|
| Sin descomposición | |
| Resto de obra y materiales..... | 45,00 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | **45,00** |

005803.8 u Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.

| | |
|---|---|
| Sin descomposición | |
| Resto de obra y materiales..... | 17,50 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | **17,50** |

005903.9 u Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

| | |
|---|---|
| Mano de obra..... | 4,92 |
| Resto de obra y materiales..... | 2.186,39 |
| **TOTAL PARTIDA.....** | **2.191,31** |

006004.1 h H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª,

considerando una reunión como mínimo al mes.

Resto de obra y materiales..... 51,64

**TOTAL PARTIDA..... 51,64**

006104.2 h H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Resto de obra y materiales..... 11,45

**TOTAL PARTIDA..... 11,45**

006204.3 h H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

Resto de obra y materiales..... 20,11

**TOTAL PARTIDA..... 20,11**

006304.4 u Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

Resto de obra y materiales..... 42,00

**TOTAL PARTIDA..... 42,00**

006404.5 h H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

Resto de obra y materiales..... 20,11

**TOTAL PARTIDA..... 20,11**

006504.6 u Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

Resto de obra y materiales..... 156,31

**TOTAL PARTIDA..... 156,31**

006605.01 u Ud. Botiquín de obra instalado.

Resto de obra y materiales..... 21,43

**TOTAL PARTIDA..... 21,43**

006705.02 u Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

Resto de obra y materiales..... 41,15

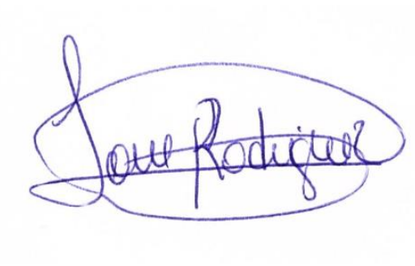
**TOTAL PARTIDA..... 41,15**

006805.03 u Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

Resto de obra y materiales..... 6,78

**TOTAL PARTIDA 6,78**

Santander, 1 de Julio de 2016



Jone Rodriguez Hervas

# 4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | **INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR** | | | | | | | |
| 01.1.1 | **HIGIENE Y BIENESTAR** | | | | | | | |
| 01.01 | **Alquiler casera prefabricada para oficina** | u | | | | | | |
| | 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. | | | | | 15,00 | 109,08 | 1.636,20 |
| 01.02 | **Alquiler caseta prefabricada para comedor** | u | | | | | | |
| | 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. | | | | | 15,00 | 109,08 | 1.636,20 |
| 01.03 | **Alquiler caseta prefabricada para vestuario** | u | | | | | | |
| | 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. | | | | | 15,00 | 109,08 | 1.636,20 |
| 01.04 | **Alquiler caseta prefabricada con ducha** | u | | | | | | |
| | Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático. | | | | | 15,00 | 180,54 | 2.708,10 |
| 01.05 | **Transporte de caseta prefabricada** | u | | | | | | |
| | Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida. | | | | | 4,00 | 243,73 | 974,92 |

**TOTAL 01.1.1 ..... 8.591,62**

## 01.2 ACOMETIDAS PROVISIONALES

**01.2.1** u **Acometida de electricidad para caseta de obra**

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1,00 | 100,45 | 100,45 |

**01.2.2** u **Acometida provisional de fontaneria para caseta de obra**

Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

| | | |
|---|---|---|
| 1,00 | 88,63 | 88,63 |

**01.2.3** u **Acometida provisional de saneamiento para caseta de obra**

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

| | | |
|---|---|---|
| 1,00 | 73,53 | 73,53 |

**TOTAL 01.2..... 262,61**

## 01.3 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

**01.3.1** u **Taquilla metálica individual**

Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)

| | | |
|---|---|---|
| 30,00 | 12,07 | 362,10 |

**01.3.2** u **Banco polipropilen 5 personas**

Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)

| | | |
|---|---|---|
| 6,00 | 20,58 | 123,48 |

**01.3.3** u **Jabonera industrial**

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

| | | |
|---|---|---|
| 1,00 | 4,41 | 4,41 |

**01.3.4** u **Portarrollos industrial con cerradura**

Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)

| | | |
|---|---|---|
| 1,00 | 4,42 | 4,42 |

**01.3.5** u **Calienta comidas 50 usos**

Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)

| | | |
|---|---|---|
| 2,00 | 95,86 | 191,72 |

**01.3.6** u **Mesa melamina 10 personas**

Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)

| | | |
|---|---|---|
| 3,00 | 21,31 | 63,93 |

**01.3.7** u **Depósito de basuras de 800 L.**

Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)

| | | |
|---|---|---|
| 1,00 | 17,84 | 17,84 |

**TOTAL 01.3 ..... 767,90**

**TOTAL 01 ..... 9.622,13**

**02 PROTECCIONES PERSONALES**

**02.1 PROTECCIONES PARA CABEZA**

**02.1.1** u **Pantalla contra particulas**

Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,00 | 13,25 | 66,25 |

**02.1.2** u **Pantalla malla metalica**

Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,00 | 13,88 | 69,40 |

**02.1.3** u **Pantalla cortocircuitos electricos**

Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,00 | 34,01 | 170,05 |

**02.1.4** u **Gafas contra impactos**

Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,00 | 11,36 | 56,80 |

**02.1.5** u **Gafas antipolvo**

Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,00 | 2,52 | 12,60 |

**02.1.6** u **Gafas panoramicas liquidos**

Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,00 | 12,72 | 63,60 |

**02.1.7** u **Casco de seguridad**

Ud. Casco de seguridad homologado.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10,00 | 2,25 | 22,50 |

**02.1.8** u **Protectores auditivos**

Ud. Protectores auditivos, homologados.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10,00 | 12,00 | 120,00 |

**02.1.9** u **Mascarilla antipolvo**

Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10,00 | 2,84 | 28,40 |

**02.1.10** u **Filtro recambio mascarilla**

Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20,00 | 0,69 | 13,80 |

**02.1.11** u **Pantalla de seguridad soldadura**

Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,00 | 12,31 | 61,55 |

**TOTAL 02.1 ..... 684,95**

## 02.2 PROTECCION VÍAS RESPIRATORIAS

**02.2.1** **u** **Mascara antigas silicona**
Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE

| | | |
|---|---|---|
| 5,00 | 111,32 | 556,60 |

**02.2.2** **u** **Filtro máscara antigas 300cc**
Ud. Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE.

| | | |
|---|---|---|
| 10,00 | 18,62 | 186,20 |

**TOTAL 02.2..... 742,80**

## 02.3 PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO

**02.3.1** **u** **Mono de trabajo**
Ud. Mono de trabajo, homologado

| | | |
|---|---|---|
| 10,00 | 12,82 | 128,20 |

**02.3.2** **u** **Impermeable**
Ud. Impermeable de trabajo, homologado.

| | | |
|---|---|---|
| 10,00 | 7,74 | 77,40 |

**02.3.3** **u** **Cinturón antivibratorio**
Ud. Cinturón antivibratorio, homologado.

| | | |
|---|---|---|
| 3,00 | 16,59 | 49,77 |

**02.3.4** **u** **Faja elástica sobreesfuerzos**
Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.

| | | |
|---|---|---|
| 10,00 | 13,80 | 138,00 |

**02.3.5** **u** **Cinturón portaherramientas**
Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.

| | | |
|---|---|---|
| 10,00 | 22,09 | 220,90 |

**02.3.6** **Ud** **Peto reflectante**
Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

| | | |
|---|---|---|
| 50,00 | 18,93 | 946,50 |

**02.3.7** **u** **Amarre regulable poliamida**
UD. Amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado.

| | | |
|---|---|---|
| 2,00 | 14,40 | 28,80 |

**02.3.8** **u** **Chaqueta soldador serraje**
Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.

| | | |
|---|---|---|
| 5,00 | 47,33 | 236,65 |

**02.3.9** **u** **Anticaidas serraje cuerdas**
Ud. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.

| | | |
|---|---|---|
| 5,00 | 246,11 | 1.230,55 |

**02.3.10** **u** **Aparato de freno**
Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.

| | | |
|---|---|---|
| 10,00 | 63,61 | 636,10 |

02.3.11 u **Cinturón antilumbago**
Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.

| | | |
|---|---|---|
| 20,00 | 16,59 | 331,80 |

**TOTAL 02.3..... 4.024,67**

## 02.4 PROTECCION DE MANOS Y BRAZOS

02.4.1 u **Par guantes uso general**
Ud. Par de guantes de uso general.

| | | |
|---|---|---|
| 15,00 | 1,65 | 24,75 |

02.4.2 u **Par guantes aislantes**
Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.

| | | |
|---|---|---|
| 7,00 | 27,00 | 189,00 |

02.4.3 u **Par guantes goma**
Ud. Par de guantes de goma.

| | | |
|---|---|---|
| 10,00 | 1,35 | 13,50 |

02.4.4 u **Par de manguitos soldador**
Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.

| | | |
|---|---|---|
| 4,00 | 10,73 | 42,92 |

**TOTAL 02.4..... 270,17**

## 02.5 PROTECCION DE PIES Y PIERNAS

02.5.1 u **Par botas agua**
Ud. Par de botas de agua, homologadas.

| | | |
|---|---|---|
| 10,00 | 11,40 | 114,00 |

02.5.2 u **Par botas seguridad**
Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.

| | | |
|---|---|---|
| 20,00 | 21,00 | 420,00 |

02.5.3 u **Par polainas soldaduras**
Ud. Par de polainas para soldador, homologadas.

| | | |
|---|---|---|
| 10,00 | 7,80 | 78,00 |

**TOTAL 02.5..... 612,00**

## 02.6 PROTECCION AUDITIVA

02.6.1 u **Tapones antirruido**
Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.

| | | |
|---|---|---|
| 20,00 | 0,25 | 5,00 |

02.6.2 u **Protectores auditivos**
Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.

| | | |
|---|---|---|
| 10,00 | 20,19 | 201,90 |

02.6.3 u **Protectores auditivos entornos exigentes**
Ud. Protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.

| | | |
|---|---|---|
| 5,00 | 27,77 | 138,85 |

**TOTAL 02.6..... 345,75**

**TOTAL 02..... 6.680,34**

## 03 PROTECCIONES COLECTIVAS

**03.1** m² **Tapa provisional de madera para huecos**

M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).

| | | |
|---|---|---|
| 15,00 | 19,68 | 295,20 |

**03.2** u **Valla autónoma metálica de 2,5 metros de longitud**

Alquiler de valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada.

| | | |
|---|---|---|
| 975,00 | 0,30 | 292,50 |

**03.3** u **Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra**

Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

| | | |
|---|---|---|
| 5,00 | 2,50 | 12,50 |

**03.4** u **Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.**

Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.

| | | |
|---|---|---|
| 100,00 | 0,15 | 15,00 |

**03.5** u **Señal de salvamento o socorro**

Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

| | | |
|---|---|---|
| 1,00 | 4,00 | 4,00 |

**03.6** u **Extintor de polvo ABC 6 kg**

Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

| | | |
|---|---|---|
| 2,00 | 34,00 | 68,00 |

**03.7** u **Interruptor diferencial**

Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje.

| | | |
|---|---|---|
| 2,00 | 45,00 | 90,00 |

**03.8** u **Tope en borde de excavación para vehículos**

Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.

| | | |
|---|---|---|
| 2,00 | 17,50 | 35,00 |

**03.9** u **Cuadro general int.dif. 300 mA**

Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

| | | |
|---|---|---|
| 1,00 | 2.191,31 | 2.191,31 |

**03.10** u **Cuadro secundario int.dif 30 mA**

Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

| | | |
|---|---|---|
| 1,00 | 210,21 | 210,21 |

**TOTAL 03 ..... 3.213,72**

## 04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

**04.1** h **Comité 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.

| | | |
|---|---|---|
| 20,00 | 51,64 | 1.032,80 |

**04.2** h **Formación seguridad e higiene**

H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

| | | |
|---|---|---|
| 20,00 | 11,45 | 229,00 |

**04.3** h **Equipo de limpieza y conservación**

H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

| | | |
|---|---|---|
| 40,00 | 20,11 | 804,40 |

**04.4** u **Reconocimiento medico obligatorio**

Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

| | | |
|---|---|---|
| 40,00 | 42,00 | 1.680,00 |

**04.5** h **Equipo de limpieza y conseracion**

H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

| | | |
|---|---|---|
| 4,00 | 20,11 | 80,44 |

**04.6** u **Limpieza y desinfeccion de casetas**
Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 6,00 | 156,31 | 937,86 |

**TOTAL 04..... 4.764,50**

**05 MEDICINA PREVENTIVA.....**

**05.01** u **Botiquin de obra**
Ud. Botiquín de obra instalado.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 2,00 | 21,43 | 42,86 |

**05.02** u **Reposición de botiquín**
Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1,00 | 41,15 | 41,15 |

**05.03** u **Camilla portatil para evacuaciones**
Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1,00 | 6,78 | 6,78 |

**TOTAL 05..... 90,79**

**TOTAL.....24.371,48 €**

Santander, 1 de Julio de 2016

Jone Rodriguez Hervas

# 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

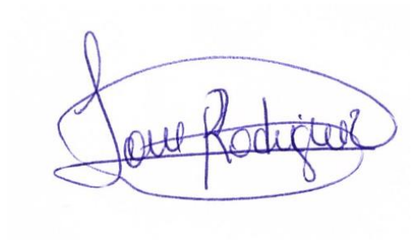
| | | |
|---|---|---|
| 01 | INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR ..... | 9.622,1339,48 |
| 02 | PROTECCIONES PERSONALES ..... | 6.680,3427,41 |
| 03 | PROTECCIONES COLECTIVAS ..... | 3.213,7213,19 |
| 04 | MANO DE OBRA DE SEGURIDAD ..... | 4.764,5019,55 |
| 05 | MEDICINA PREVENTIVA ..... | 90,79 0,37 |

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 24.371,48**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Santander,1 de Julio de 2016.

AUTOR:



Jone Rodriguez Hervas

# DOCUMENTO Nº2-PLANOS

# DIRECTORIO DE PLANOS

PLANO DE SITUACIÓN

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

PLANO DE UBICACIÓN

PLANOS DEL TRAZADO

- PLANO DE CONJUNTO
- PLANO DE REPLANTEO
- PLANO DE PLANTA
- PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
- PERFILES TRANSVERSALES
- SECCIONES TIPO

PLANOS DE DRENAJE

PLANOS DE SEÑALIZACION

PLANOS DE RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

PLANOS DE EXPROPIACIONES



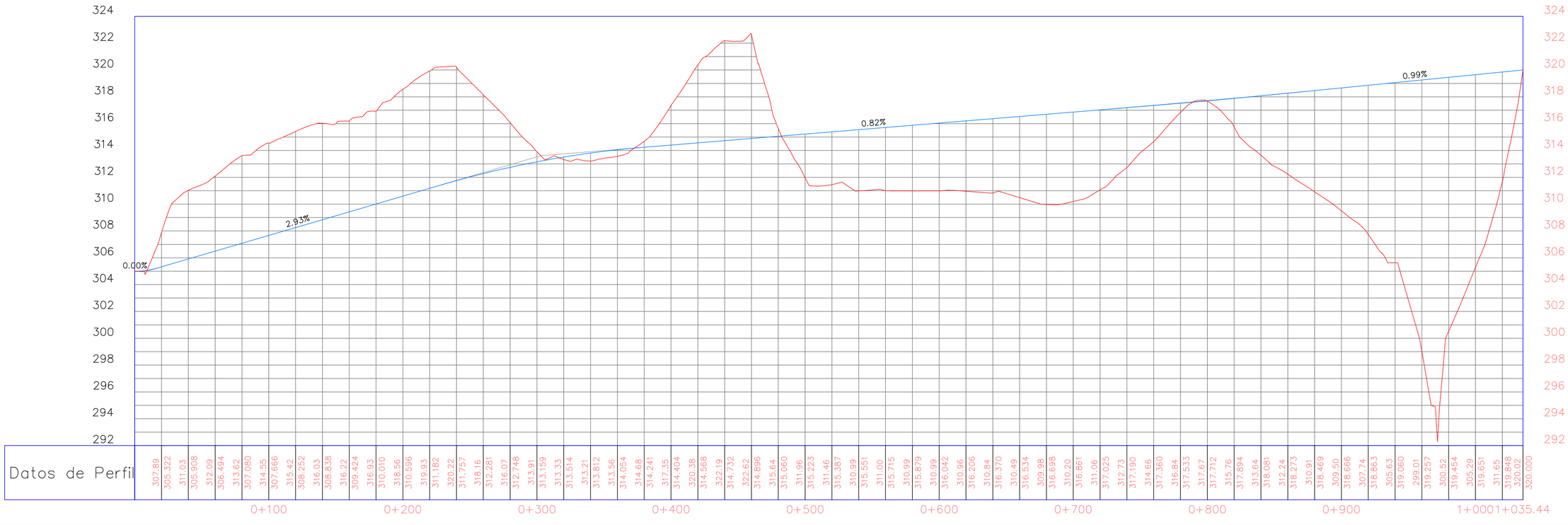

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Situación | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |



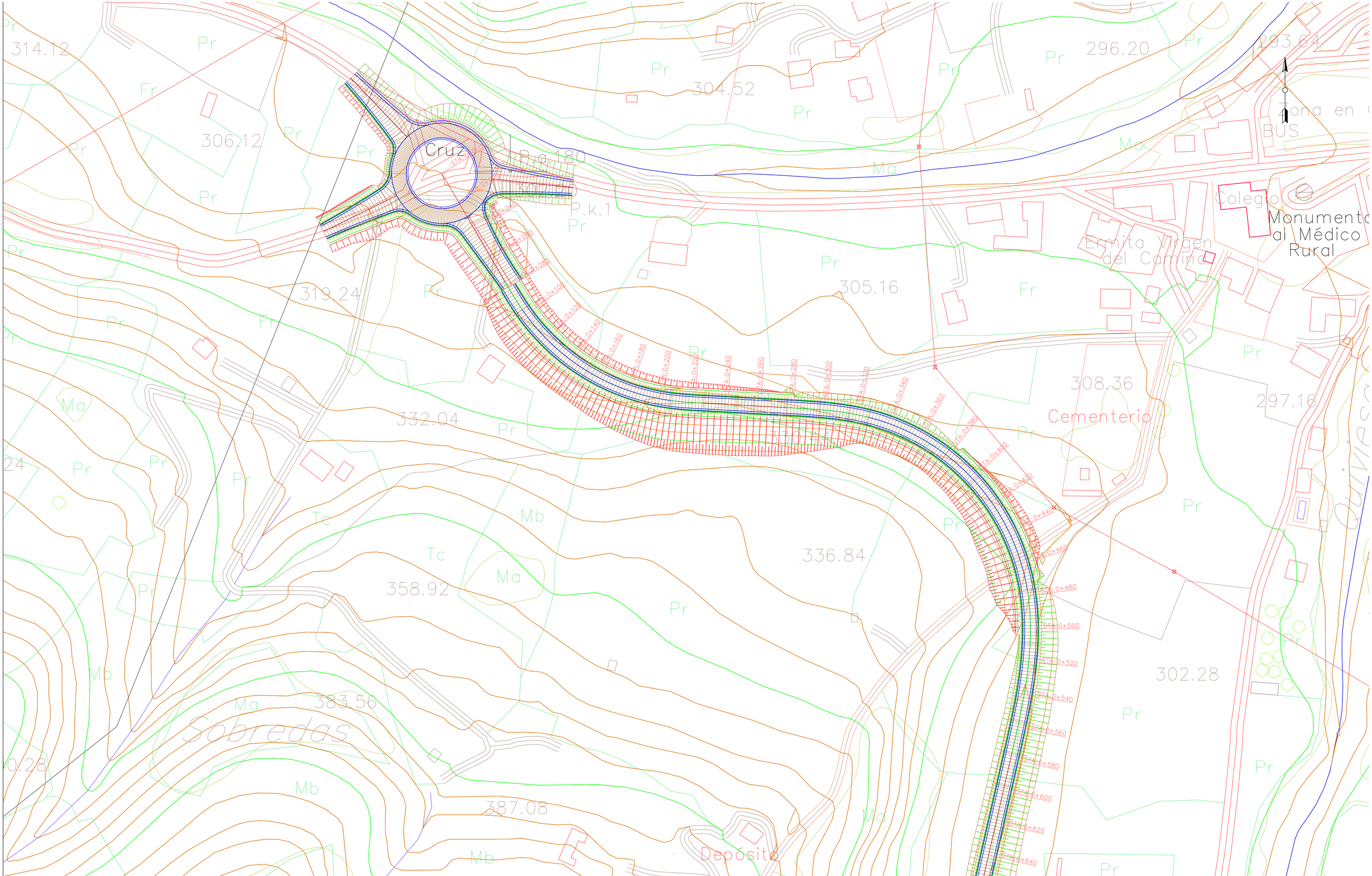

| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Emplazamiento | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|



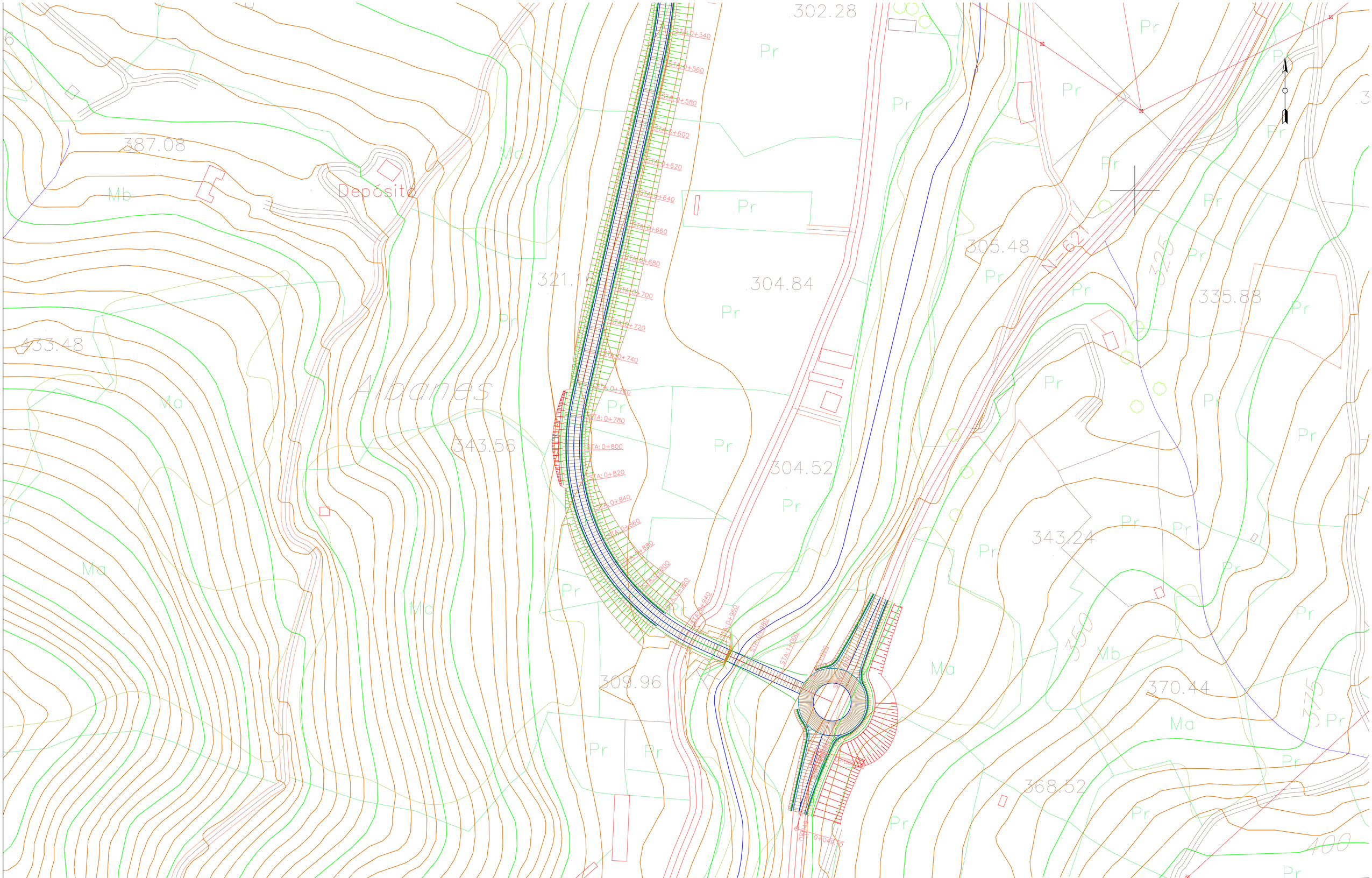

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construccion | TITULO<br>Proyecto de variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>PLANTA | AUTOR<br>Jone<br>Rodriguez Hervas | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |



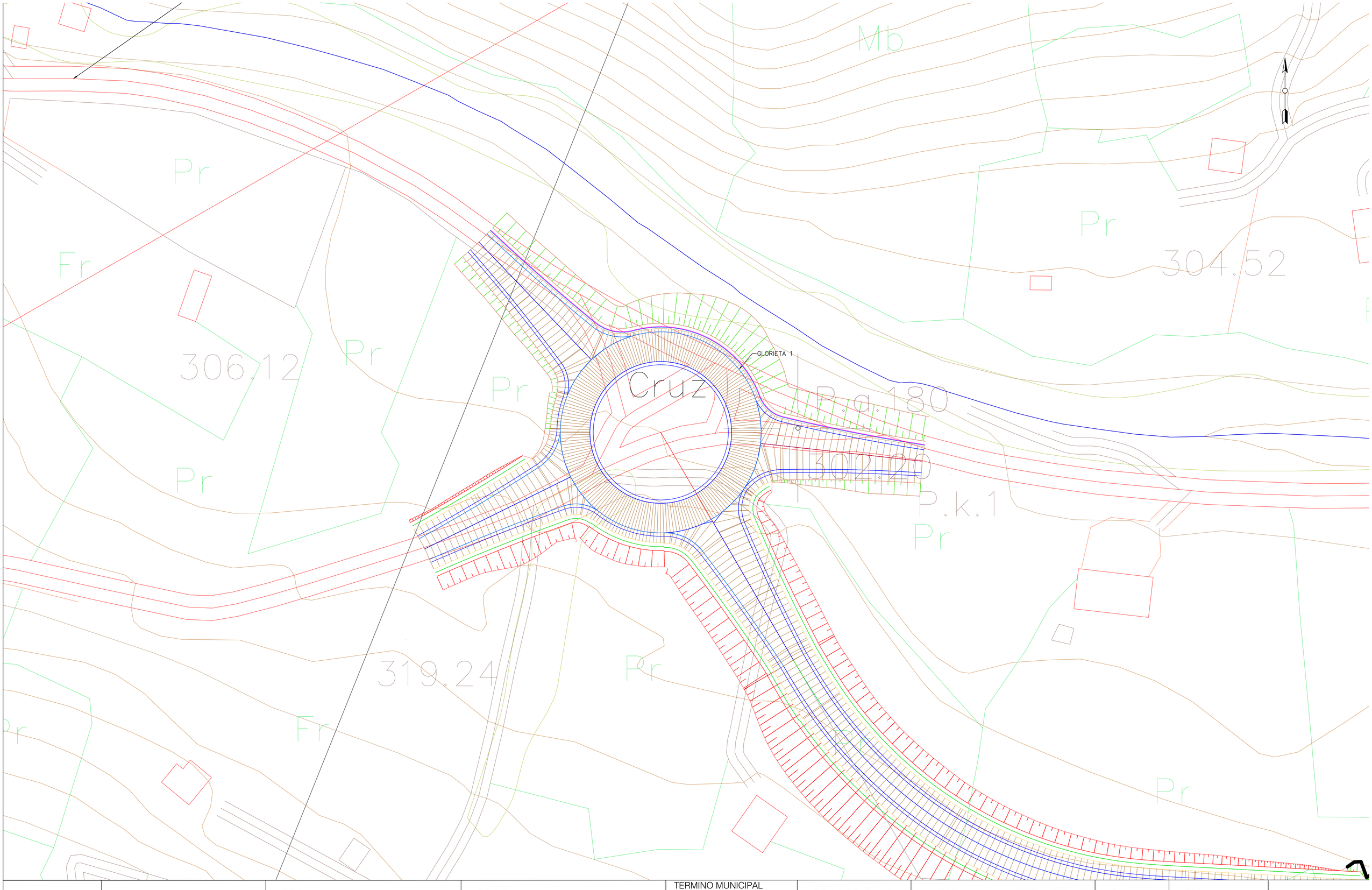

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de la carretera CA-185 por Potes | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Conjunto | AUTOR<br>Jone Rodriguez Herva | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |



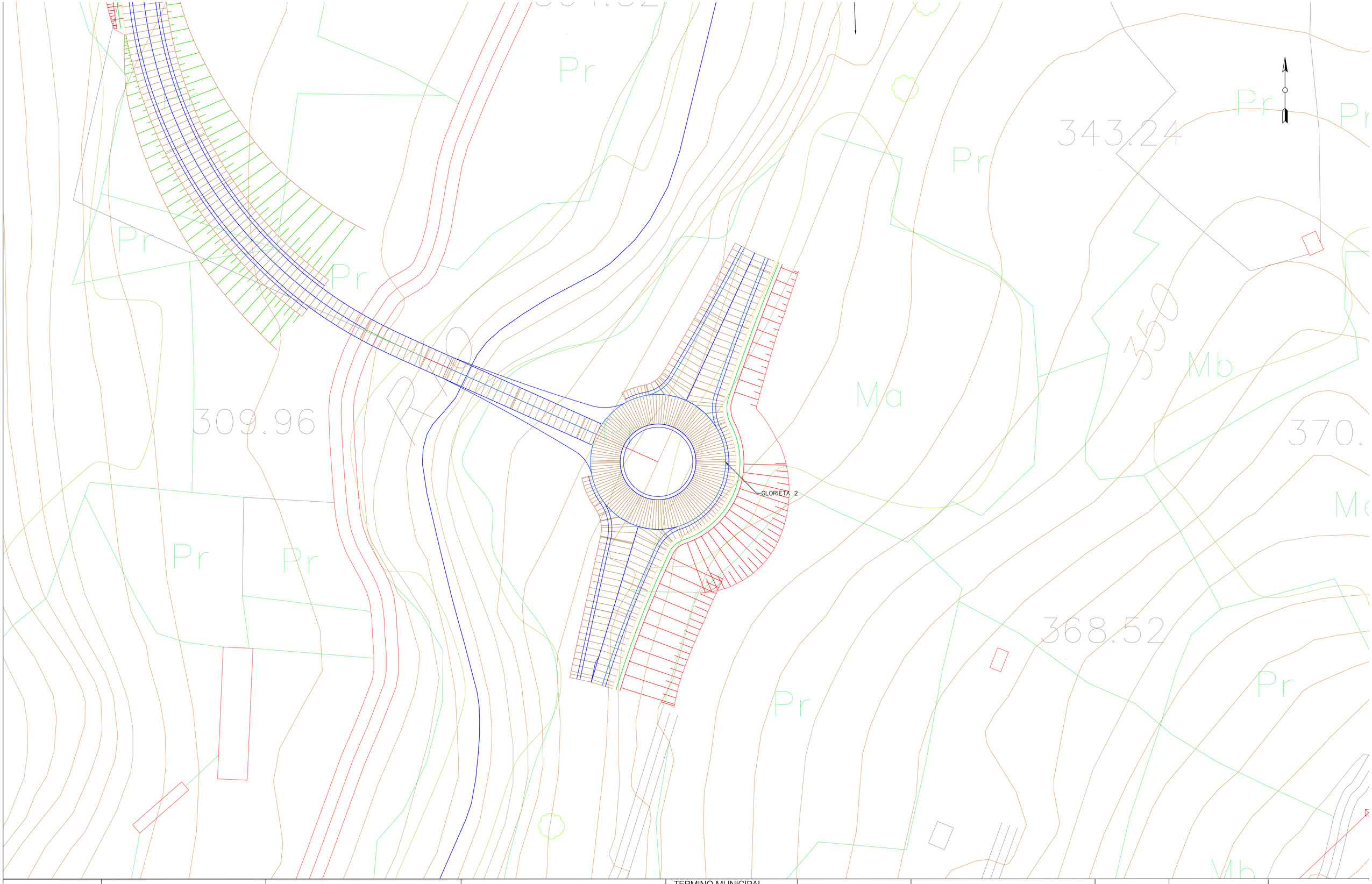

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Planta | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |



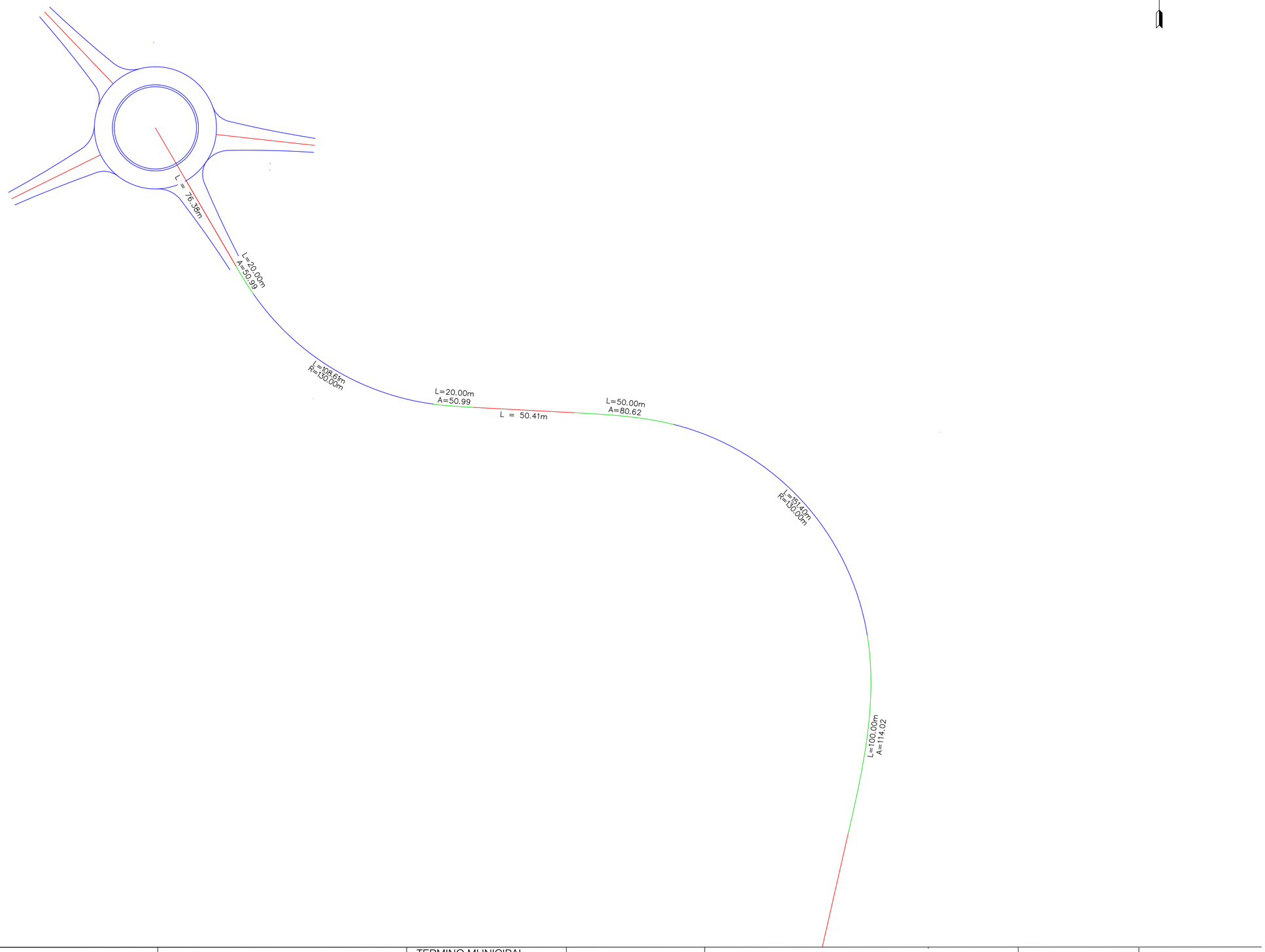

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Planta | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 2 DE 2 |



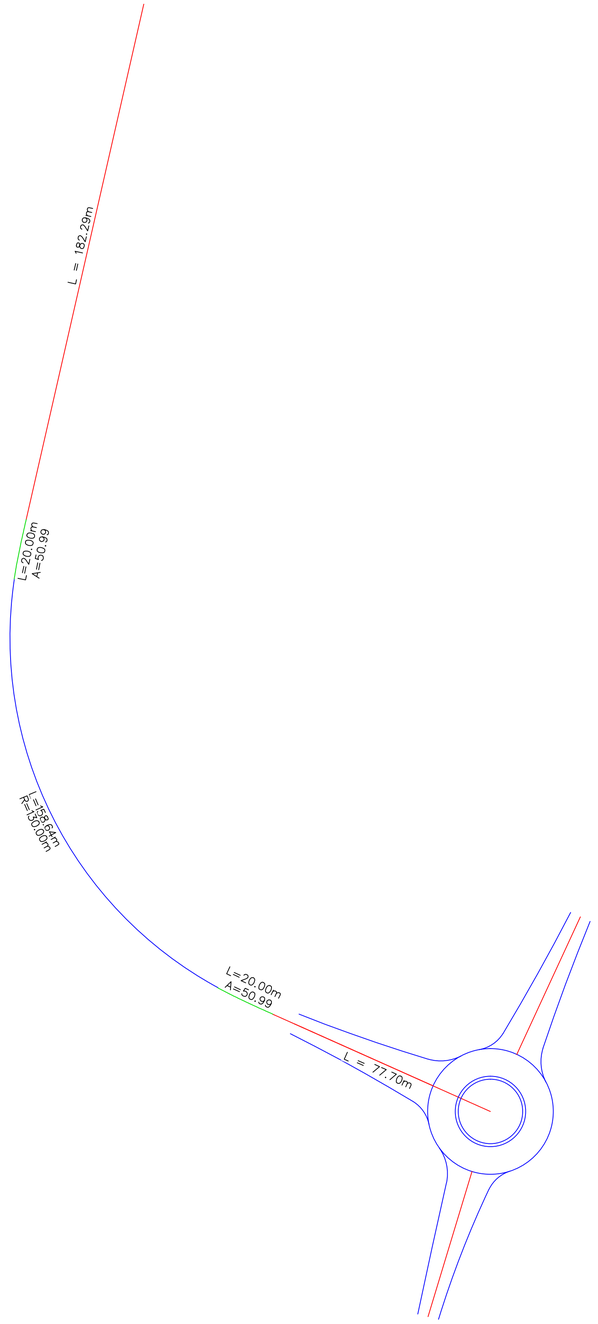

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>PLANTA | AUTOR<br>Jone Rodriguez Herva | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |



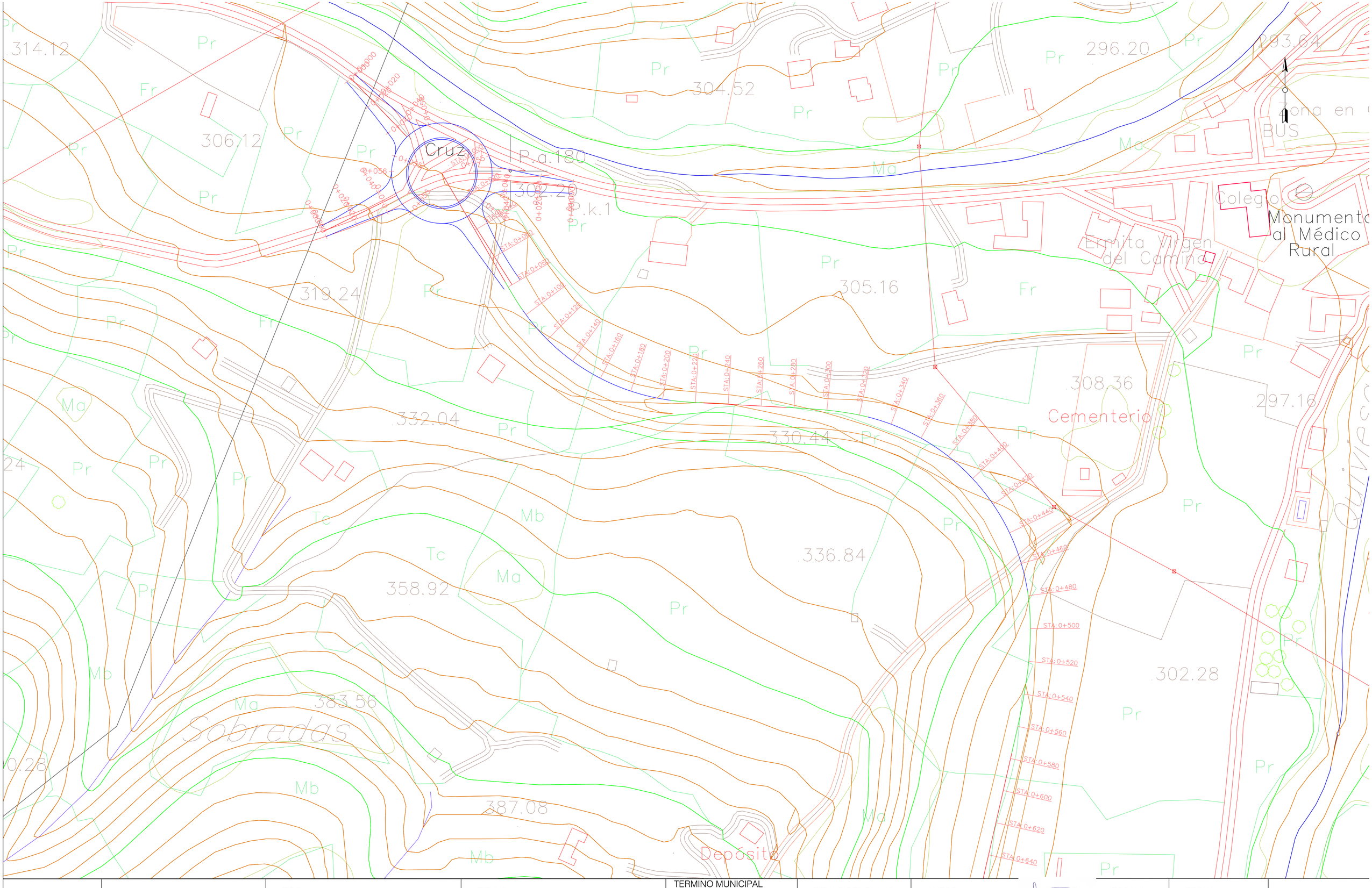

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>PLANTA | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Trazado | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2017 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Trazado | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervás | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 2 DE 2 |

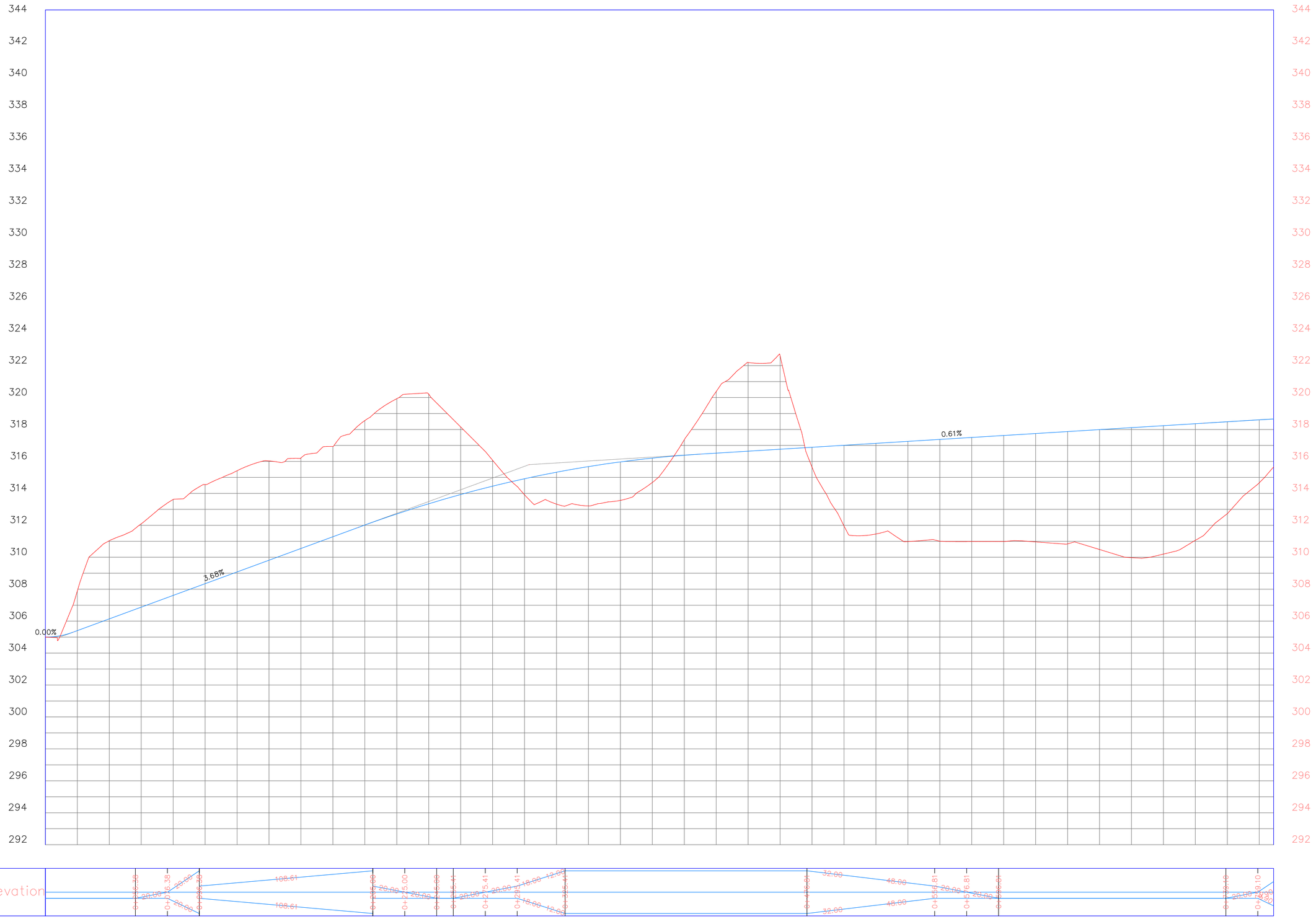



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Replanteo | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Replanteo | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 2 DE 2 |

PERFIL: EJE_variante



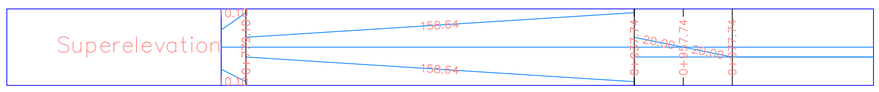




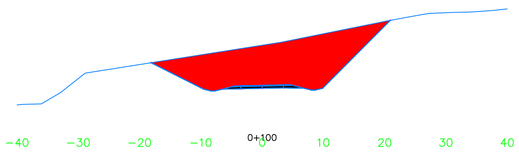
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construccion | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Perfil variante | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |

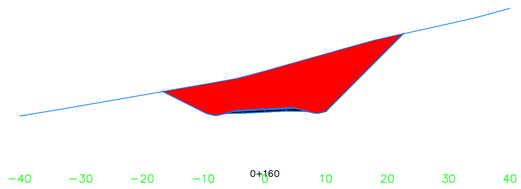
PERFIL: EJE_variante

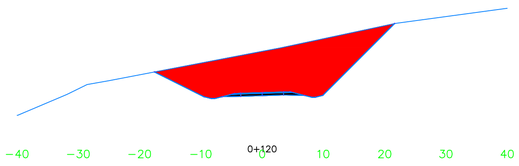


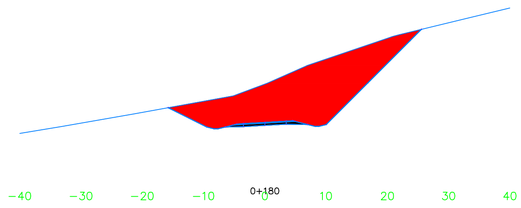



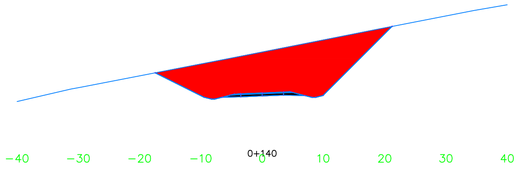

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construccion | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Perfil variante | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 2 DE 2 |




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

Nueva construcción

TITULO

Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185

TERMINO MUNICIPAL

Potes

PROVINCIA

Cantabria

TITULO DEL PLANO

Seccion variante

AUTOR

Jone Rodriguez Hervas

ESCALA

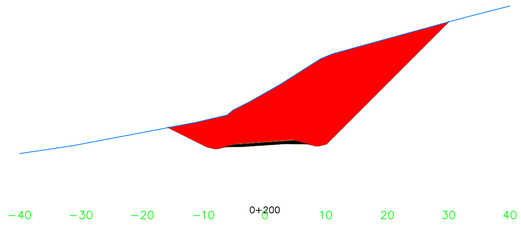
1/500

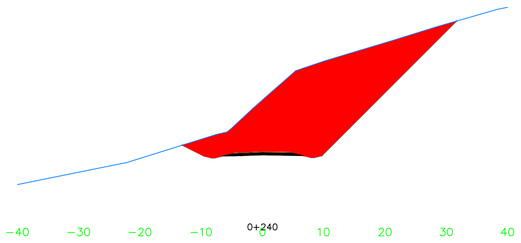
FECHA

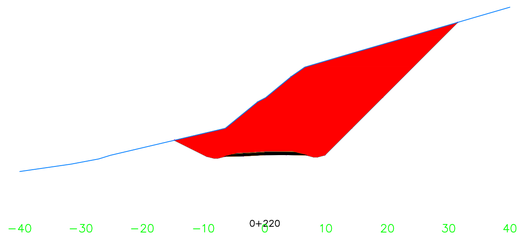
Junio 2016

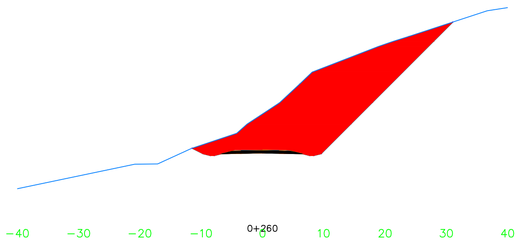
PLANO 1

HOJA 1 DE 9

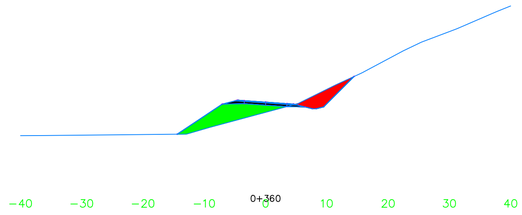


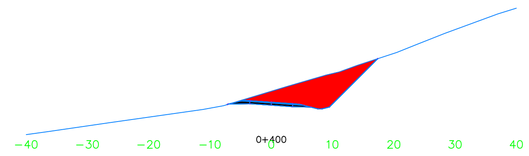



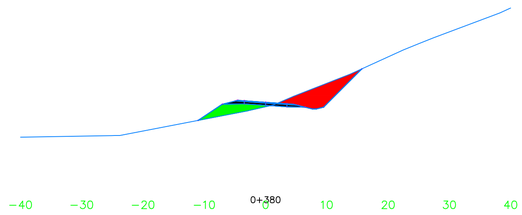



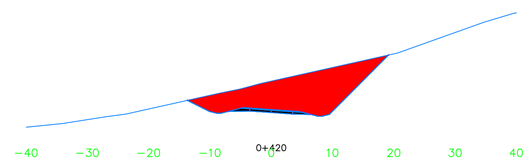




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Sección variante | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 2 DE 9 |

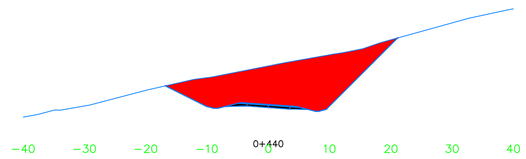


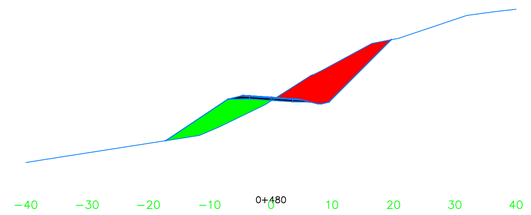



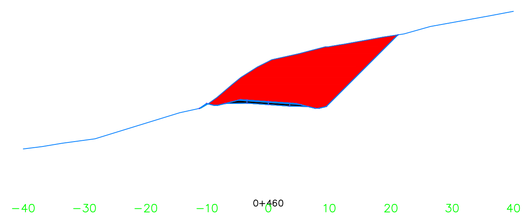



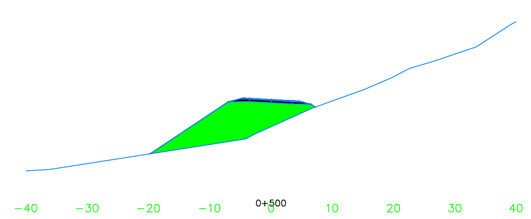




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seccion variante | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 4 DE 9 |

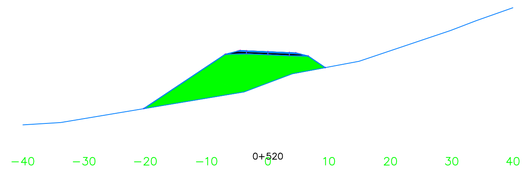


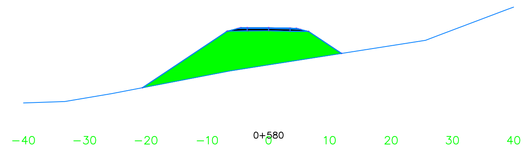



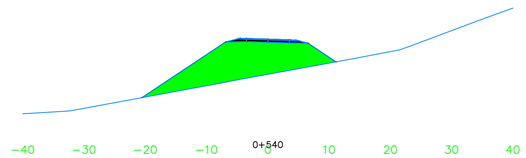



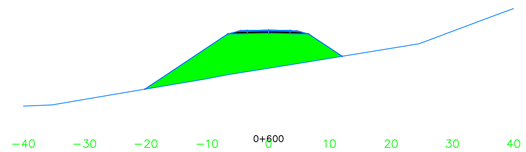



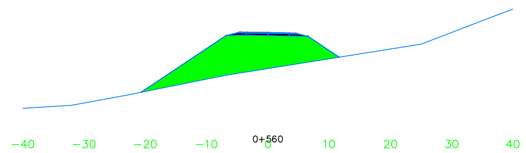

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seccion variante | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 5 DE 9 |

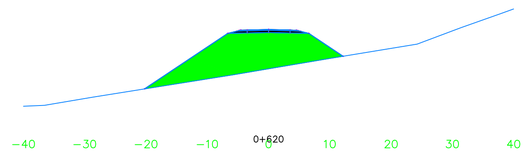


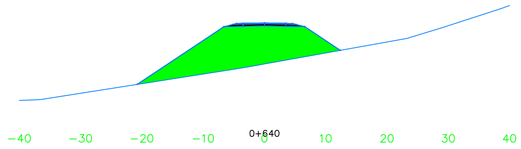



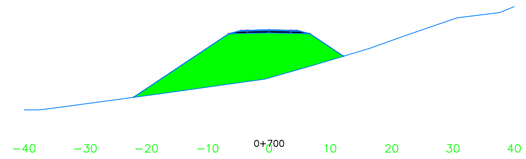



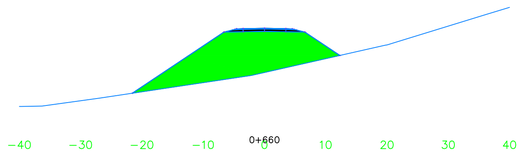



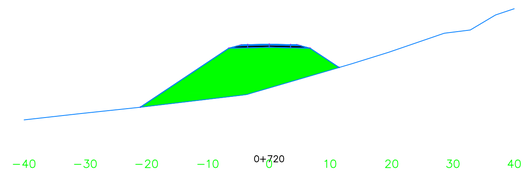



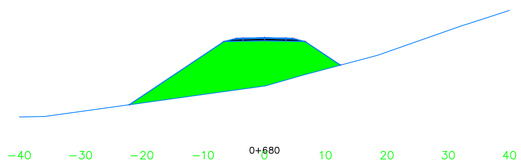

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seccion variante | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 6 DE 9 |

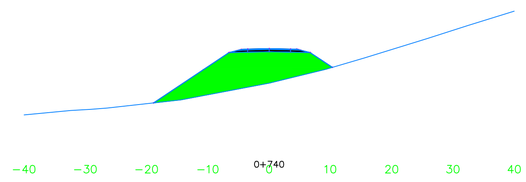


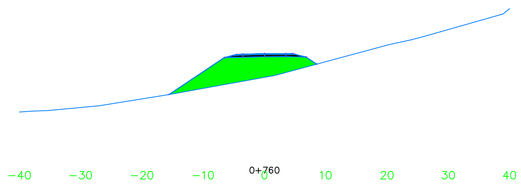



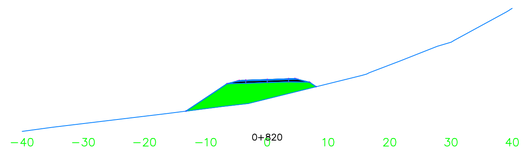



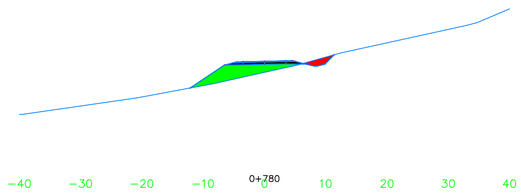



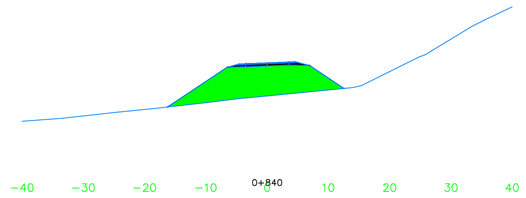



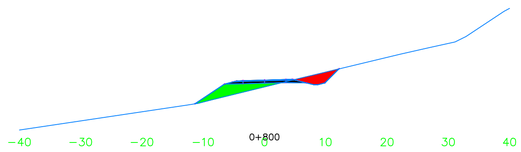

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seccion variante | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 7 DE 9 |

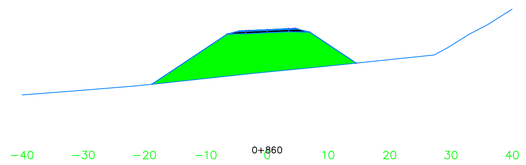


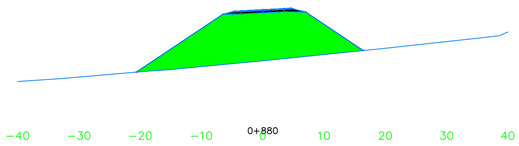



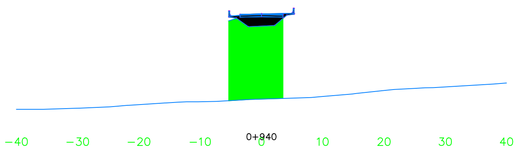



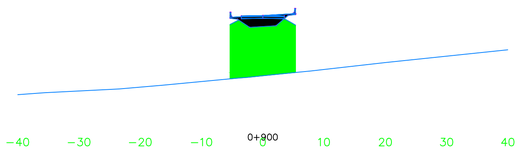



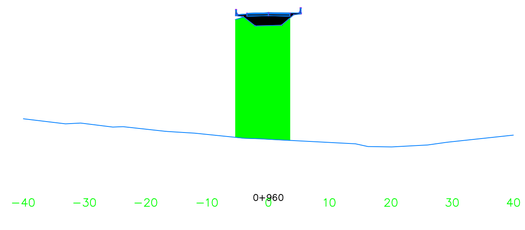



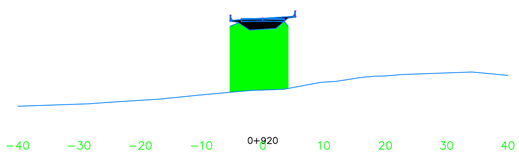

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seccion variante | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 8 DE 9 |



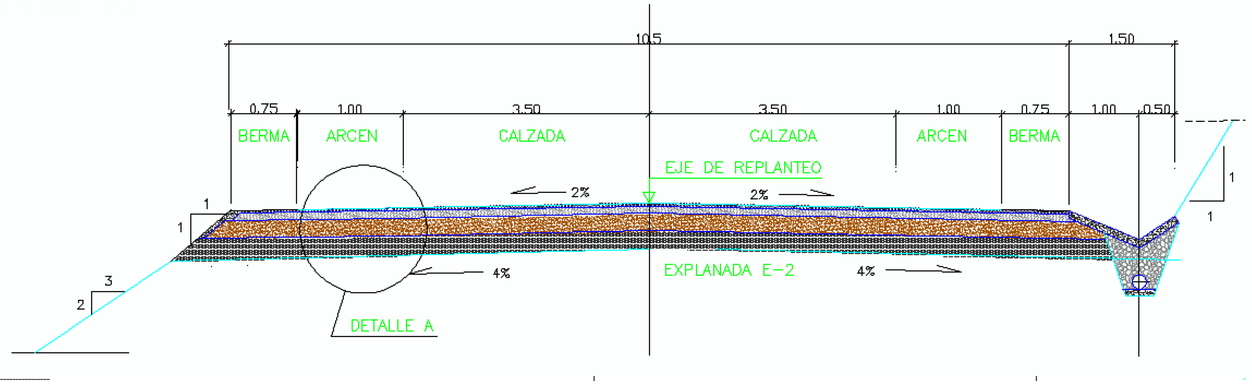



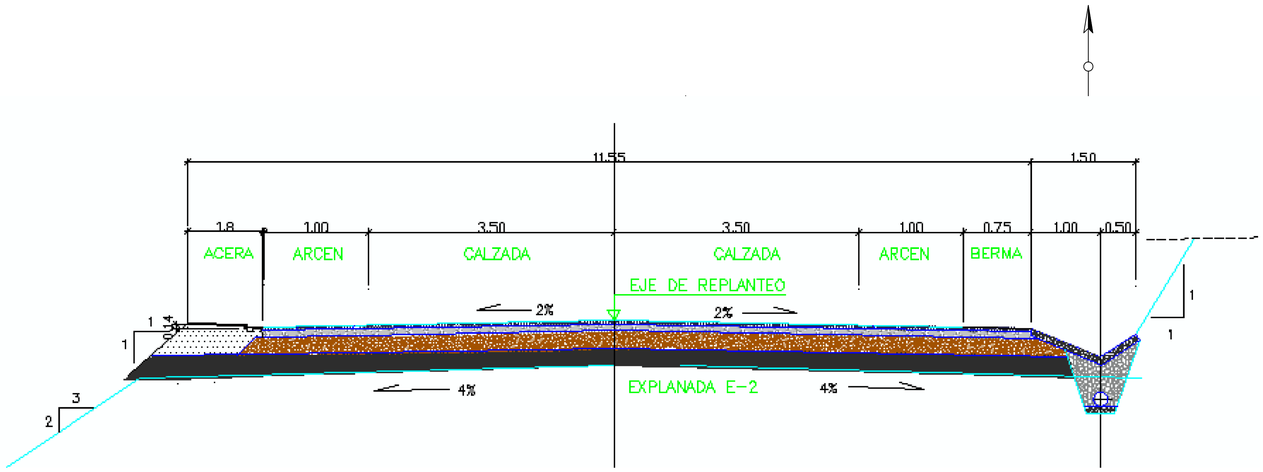



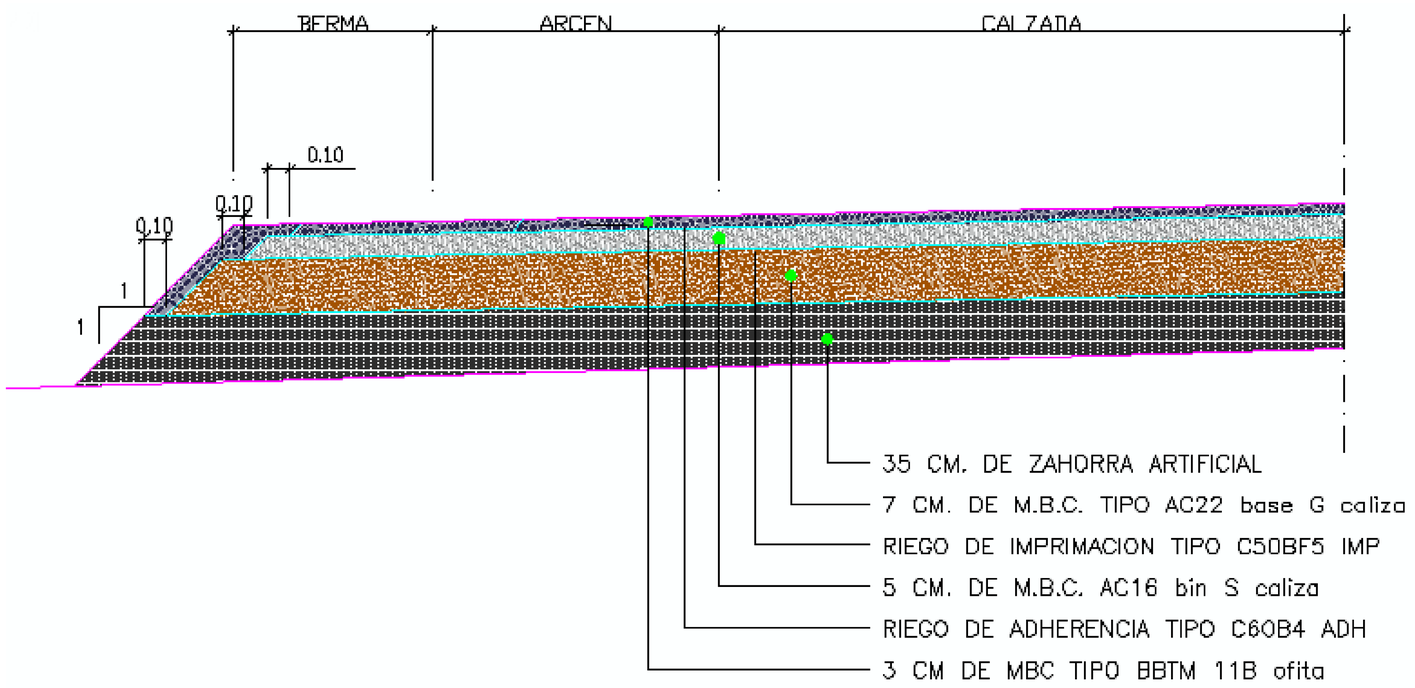

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seccion variante | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 9 DE 9 |



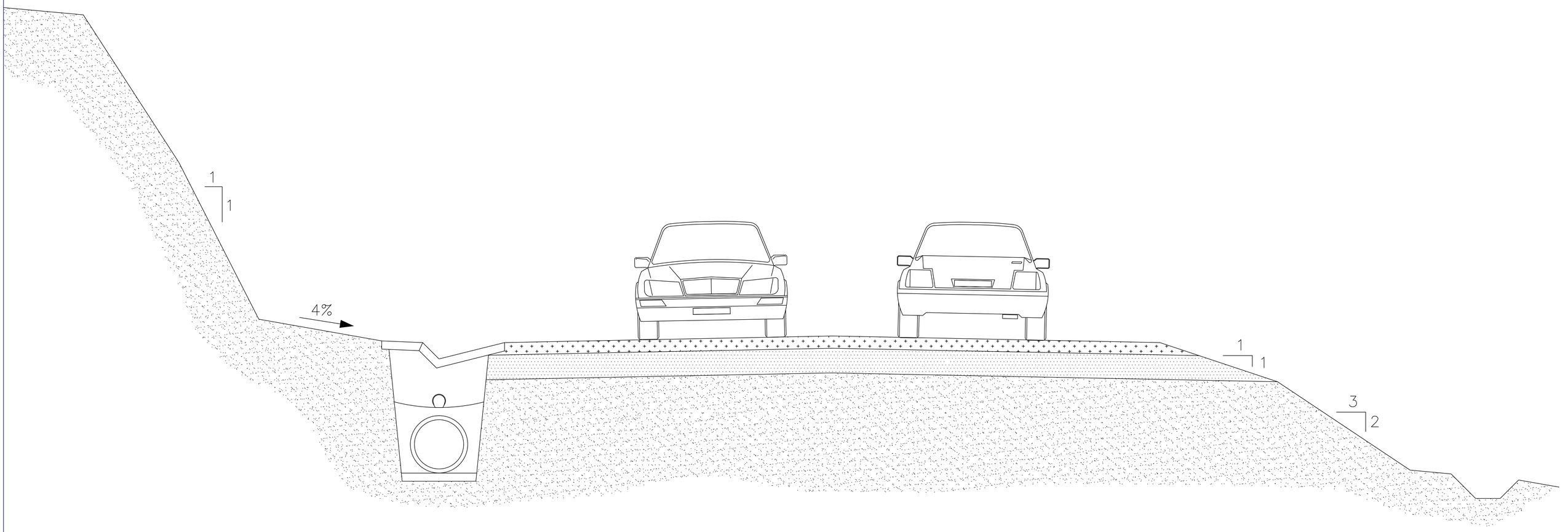

SECCION TIPO EN RECTA TRONCO




SECCION TIPO CON ACERA

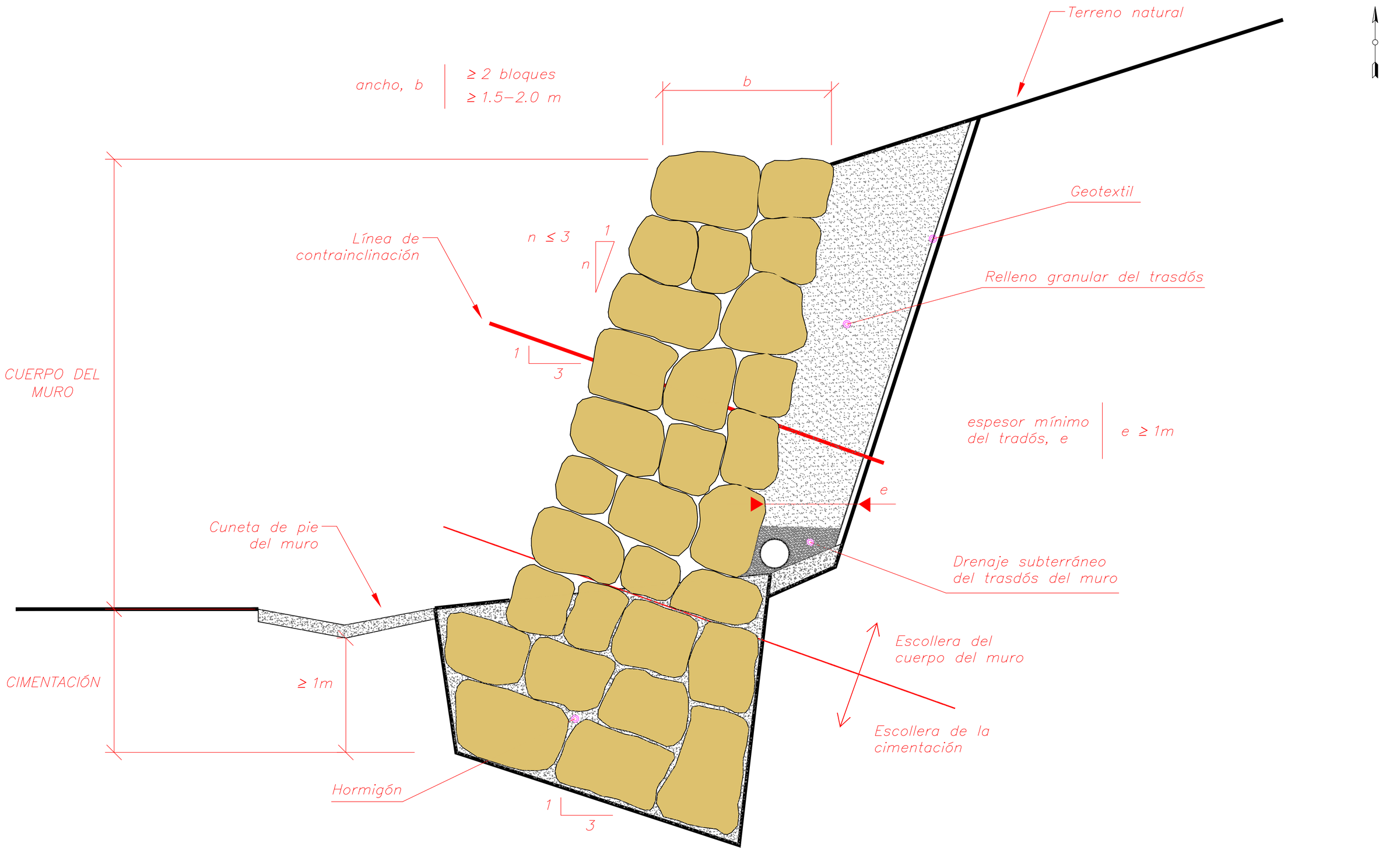



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seccion tipo | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Septiembre 2015 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |




# *SECCIÓN DE FIRME TIPO 1*

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Sección tipo | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Muro | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

CUNETA DE GUARDA

CUNETA CON COLECTOR

CUNETA SIN COLECTOR

CUNETA PIE TERRAPLEN

ARQUETA

DRENAJE TRANSVERSAL

BAJANTE

ODT

D

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

Nueva construcción

TITULO

proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185

TERMINO MUNICIPAL

Potes

PROVINCIA

Cantabria

TITULO DEL PLANO

Drenaje

AUTOR

Jone Rodriguez Hervas

ESCALA

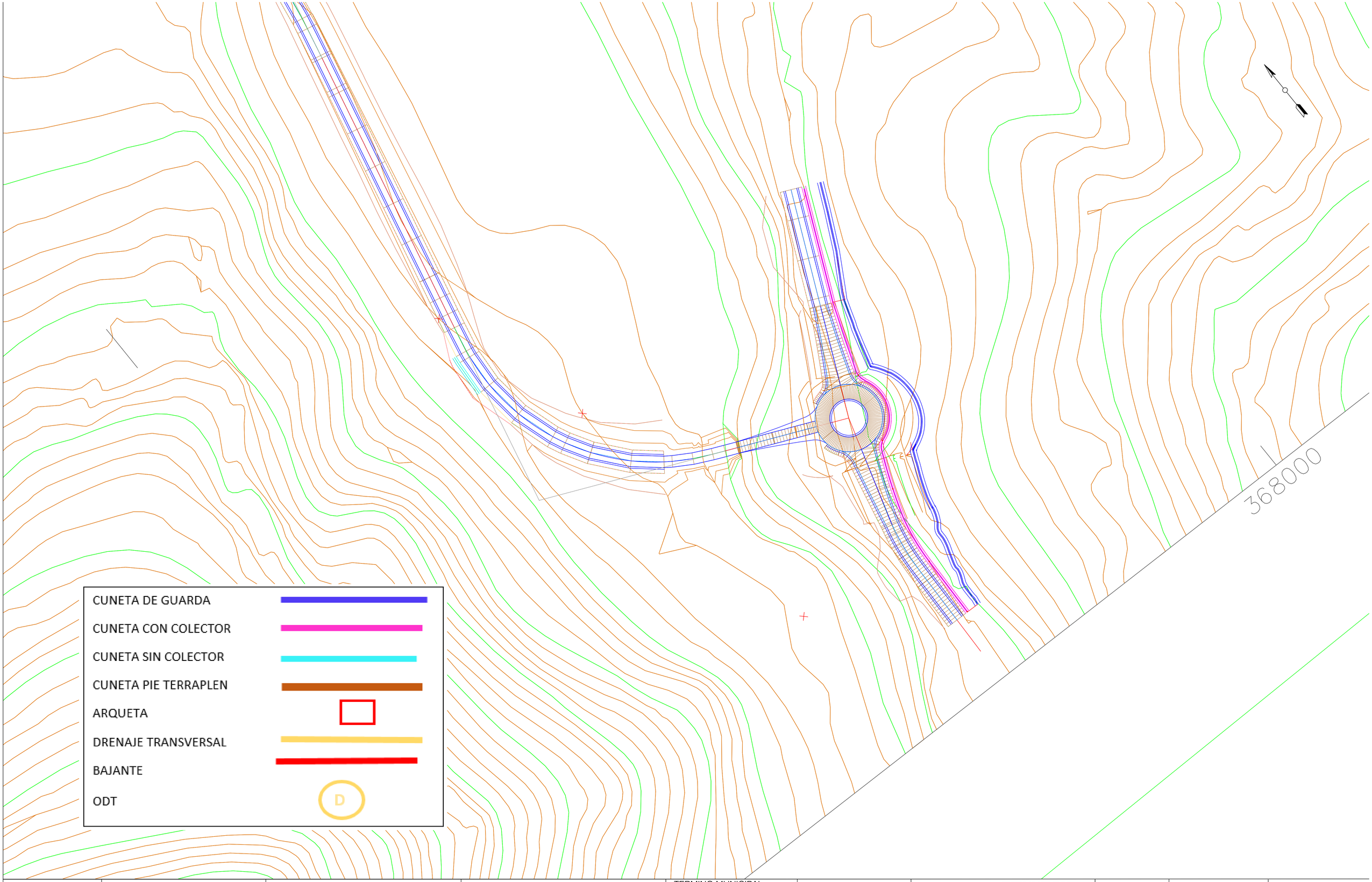
1/1000

FECHA

Junio 2016

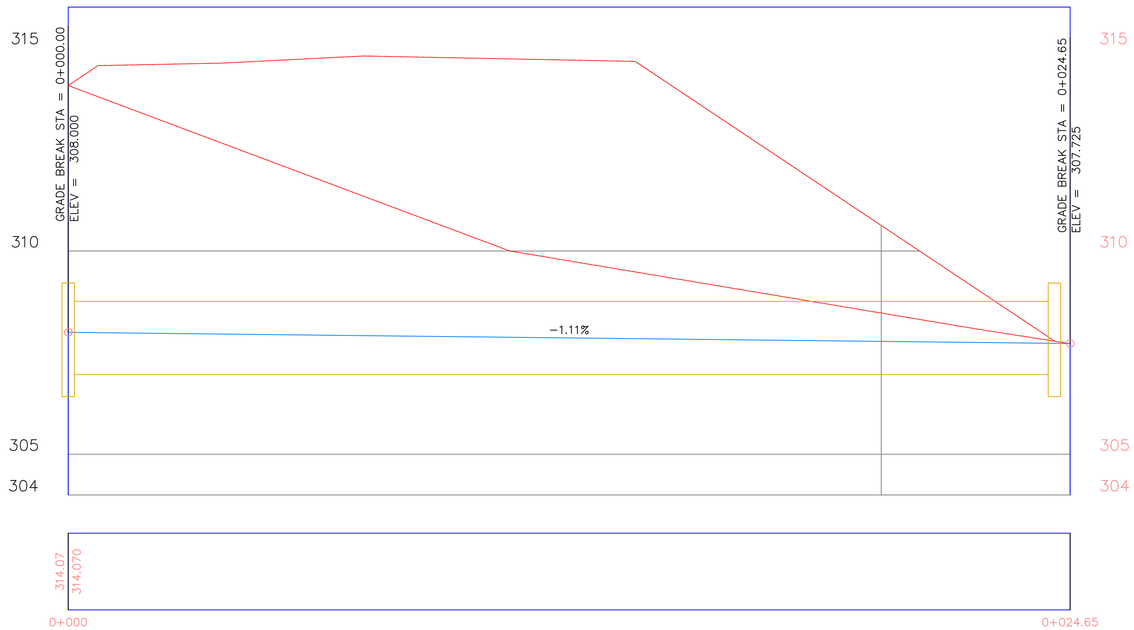
PLANO 1

HOJA 1 DE 2

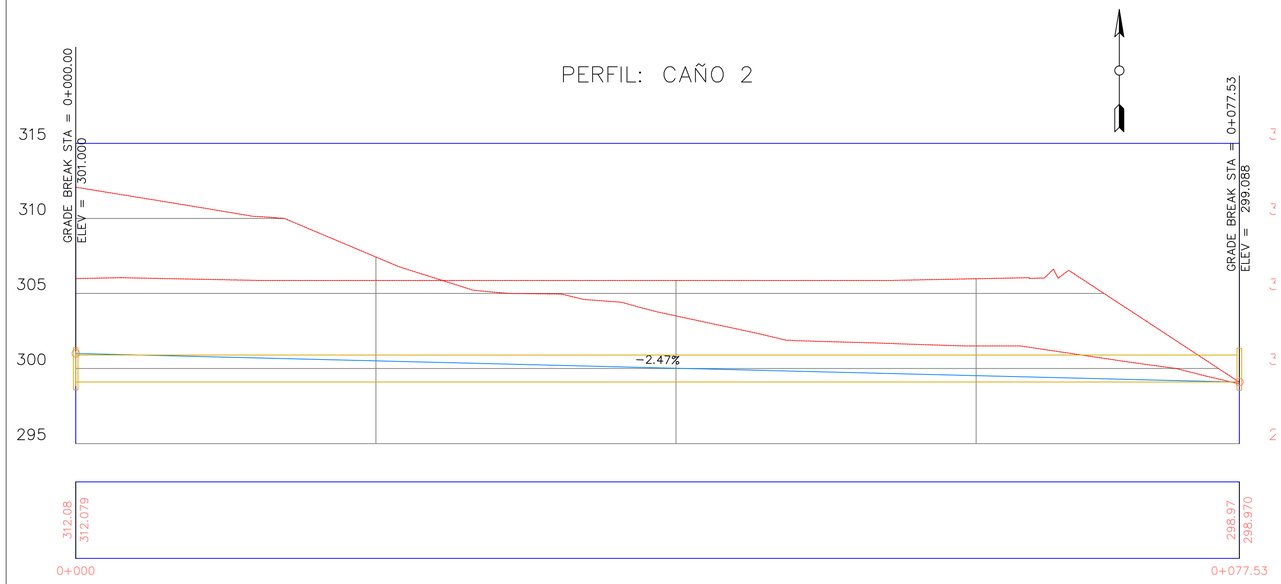


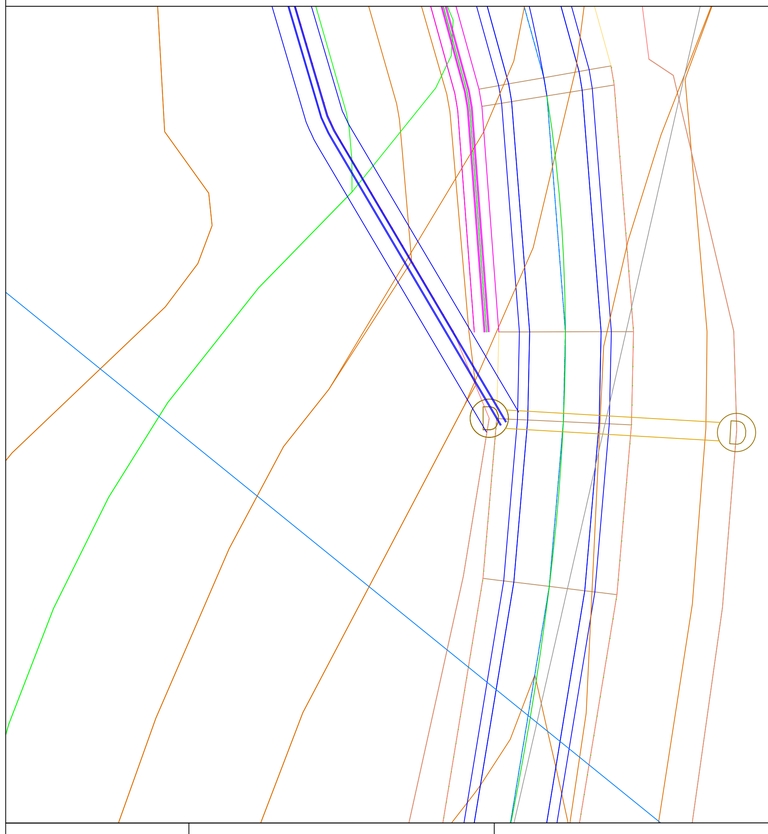

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Drenaje | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 2 DE 2 |

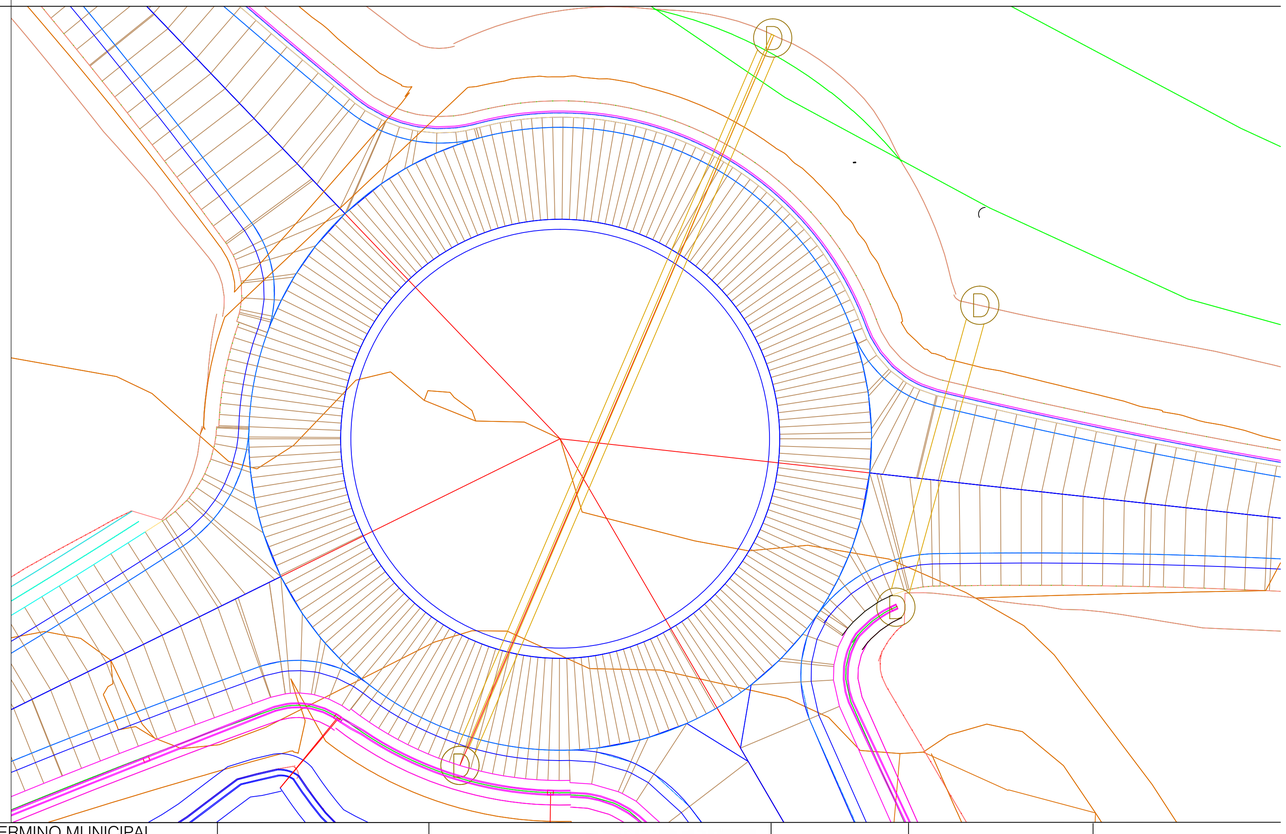
## PERFIL: CAÑO



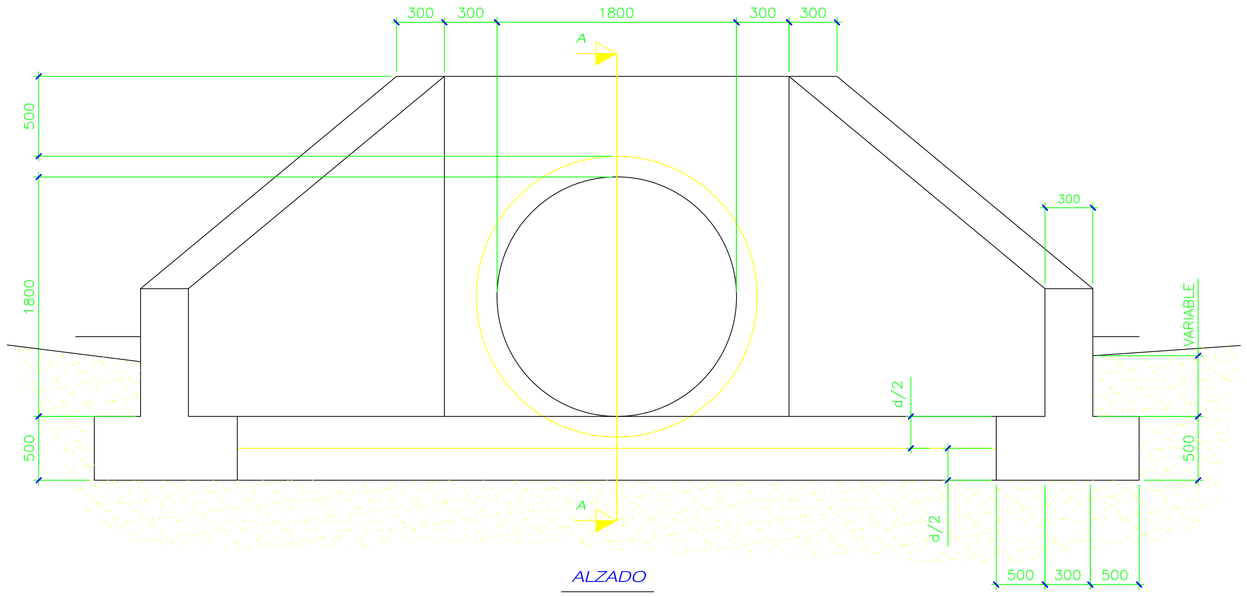

## PERFIL: CAÑO 2



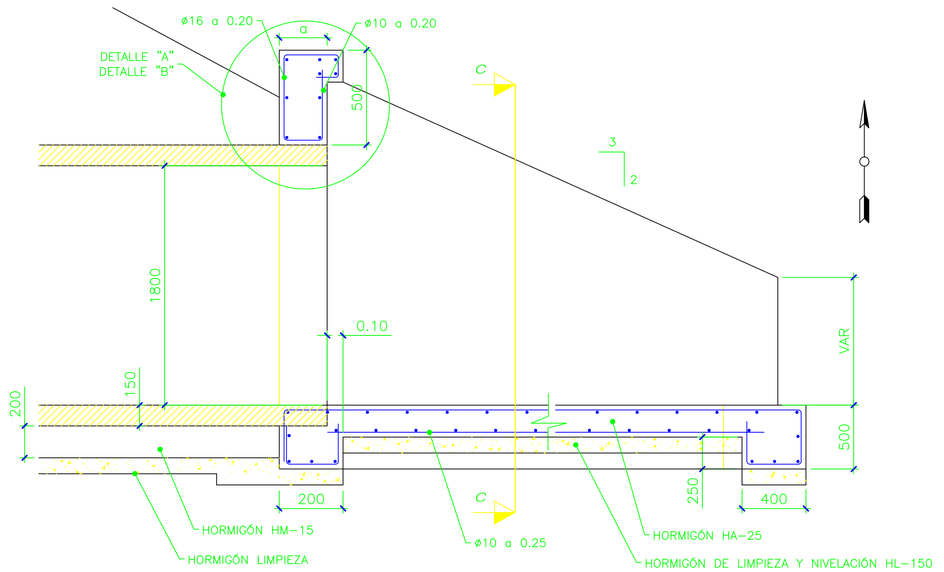





| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Drenaje trasnversal | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervás | ESCALA<br>1/300 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 2<br>HOJA 1 DE 2 |

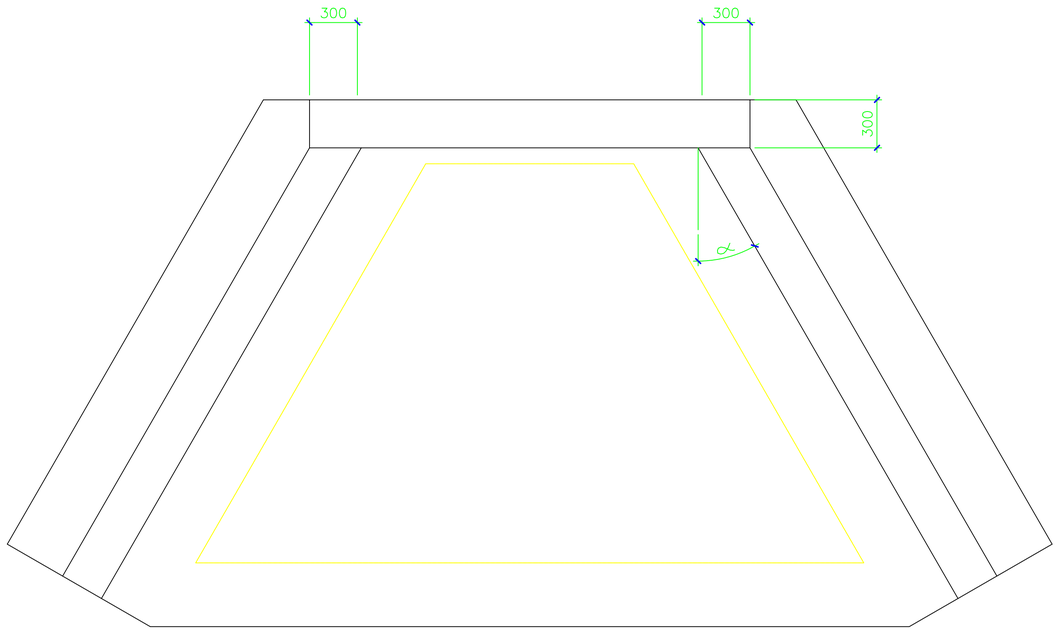



ALZADO



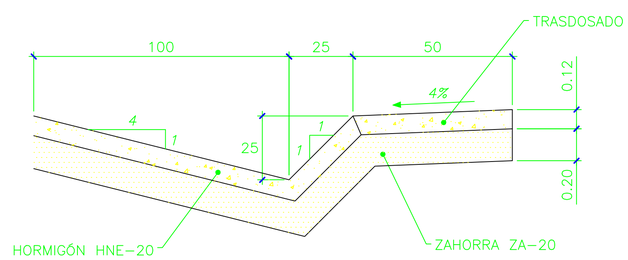

SECCIÓN A-A

| MATERIAL | ELEMENTO | NIVEL DE CONTROL | $\gamma_c$ | TIPO |
|---|---|---|---|---|
| HORMIGÓN | CIMENTACIÓN | NORMAL | 1.5 | HA-25 |
| | ALZADOS | NORMAL | 1.5 | HA-25 |
| ACERO PASIVO | TODOS | NORMAL | 1.15 | B-500-S |
| EJECUCIÓN | TODOS | NORMAL | 1.6 | ——— |



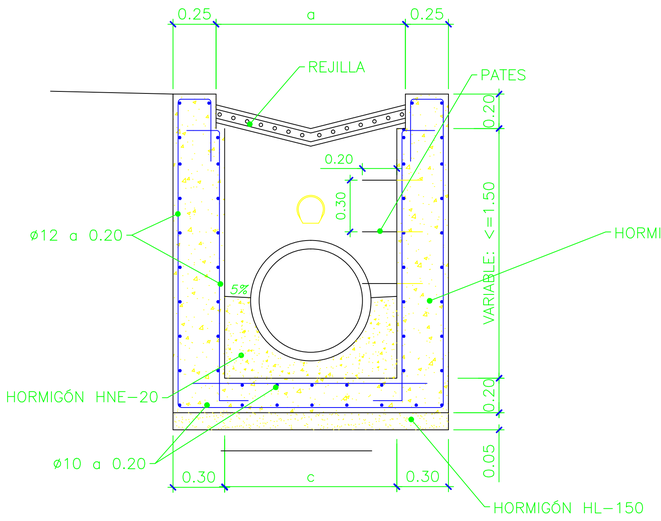

PLANTA

∝ Ángulo de la aleta con el eje de la O.F. = 15°, 30°, 45°, 60° .

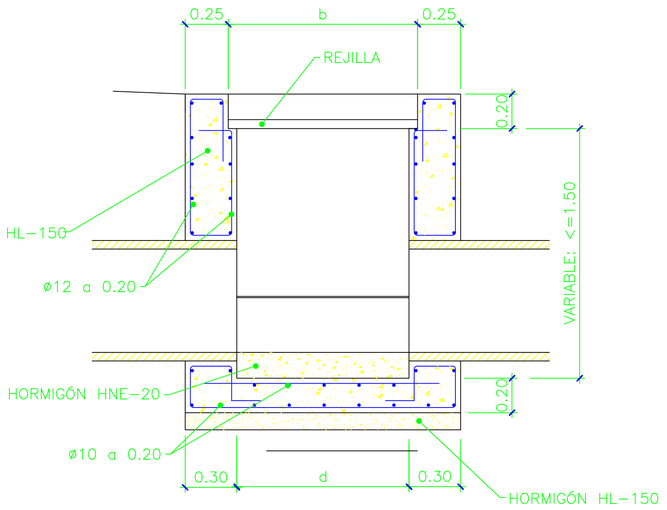



| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes por CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Drenaje | AUTOR<br>Jone Rodriguez Her | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

# ARQUETA PARA DESAGÜE DE CUNETA




SECCIÓN A-A



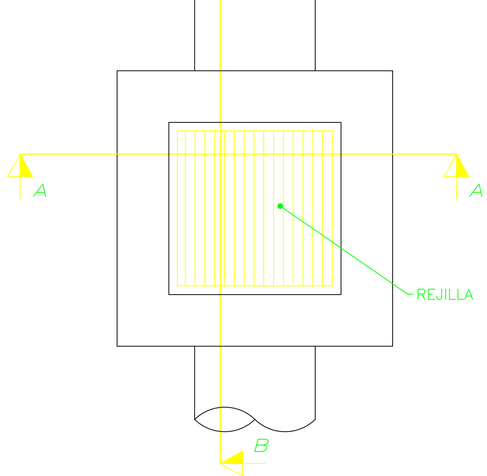

SECCIÓN B-B

HORMIGÓN HNE-20

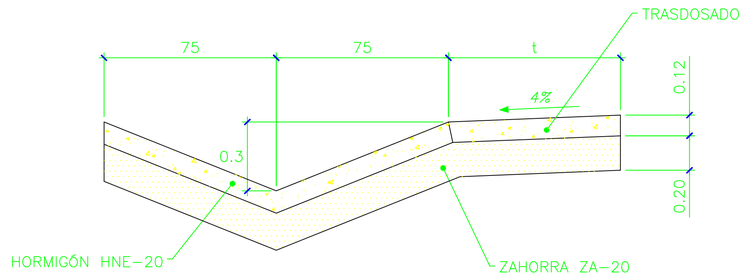
## CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
## NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

| MATERIALES | ELEMENTO | TIPO | NIVEL DE CONTROL | COEF. DE SEGURIDAD |
|---|---|---|---|---|
| HORMIGONES | CAPA DE NIVELACION | HL-150/B/25/I | ESTADISTICO | $\gamma_c$ = 1.50 |
| | CIMIENTOS | HA-25/B/12/IIa | ESTADISTICO | |
| | ALZADOS | HA-25/B/12/IIa | ESTADISTICO | |
| ACERO | TODOS | B-500-S | NORMAL | $\gamma_e$ = 1.15 |
| EJECUCION | TODOS | -------- | NORMAL | $\gamma_f$ = 1.60 |

| ARQUETA PARA DESAGÜE DE CUNETA | | | |
|---|---|---|---|
| a | b | c | d |
| 0.70 | 0.70 | 0.60 | 0.80 |
| 0.70 | 0.70 | 0.60 | 1.00 |
| 1.10 | 1.10 | 1.00 | 1.00 |

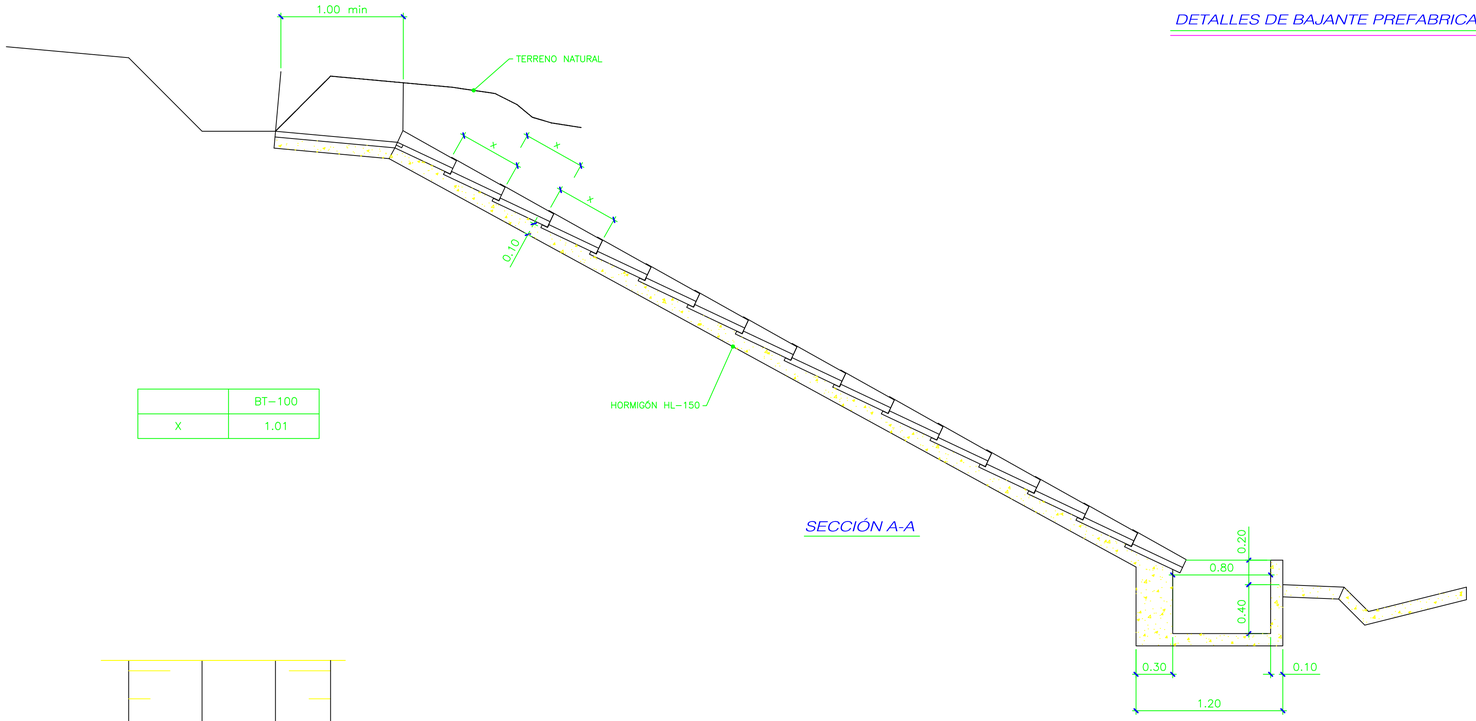



PLANTA



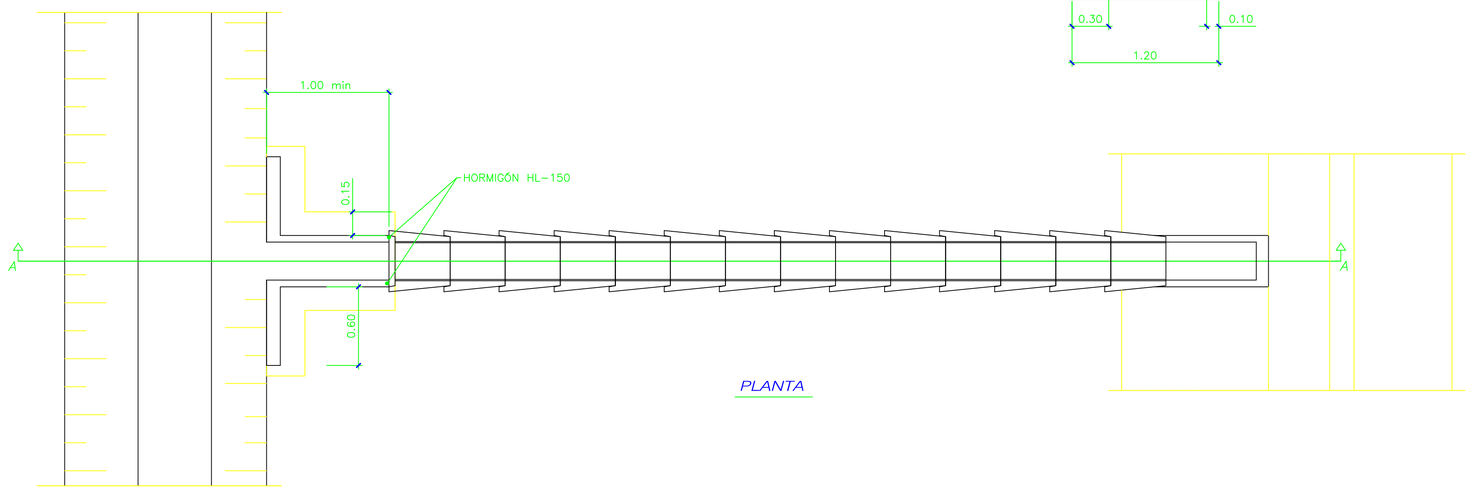

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Drenaje | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 1 |

# DETALLES DE BAJANTE PREFABRICADA DE DESMONTE

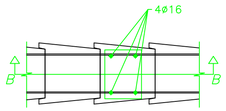


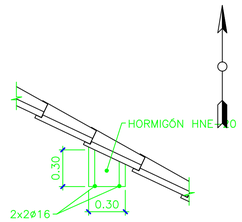

| | BT-100 |
|---|---|
| X | 1.01 |

SECCIÓN A-A




PLANTA



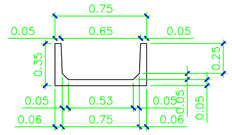




SECCIÓN B-B

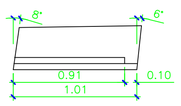
DETALLE DE ANCLAJE DE BAJANTE

## TIPO BT-100

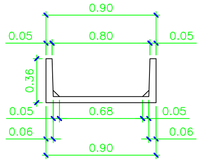
1:25



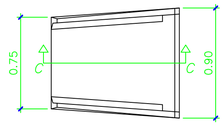

ALZADO ANTERIOR



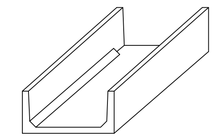

SECCIÓN C-C




ALZADO POSTERIOR




PLANTA



PERSPECTIVA

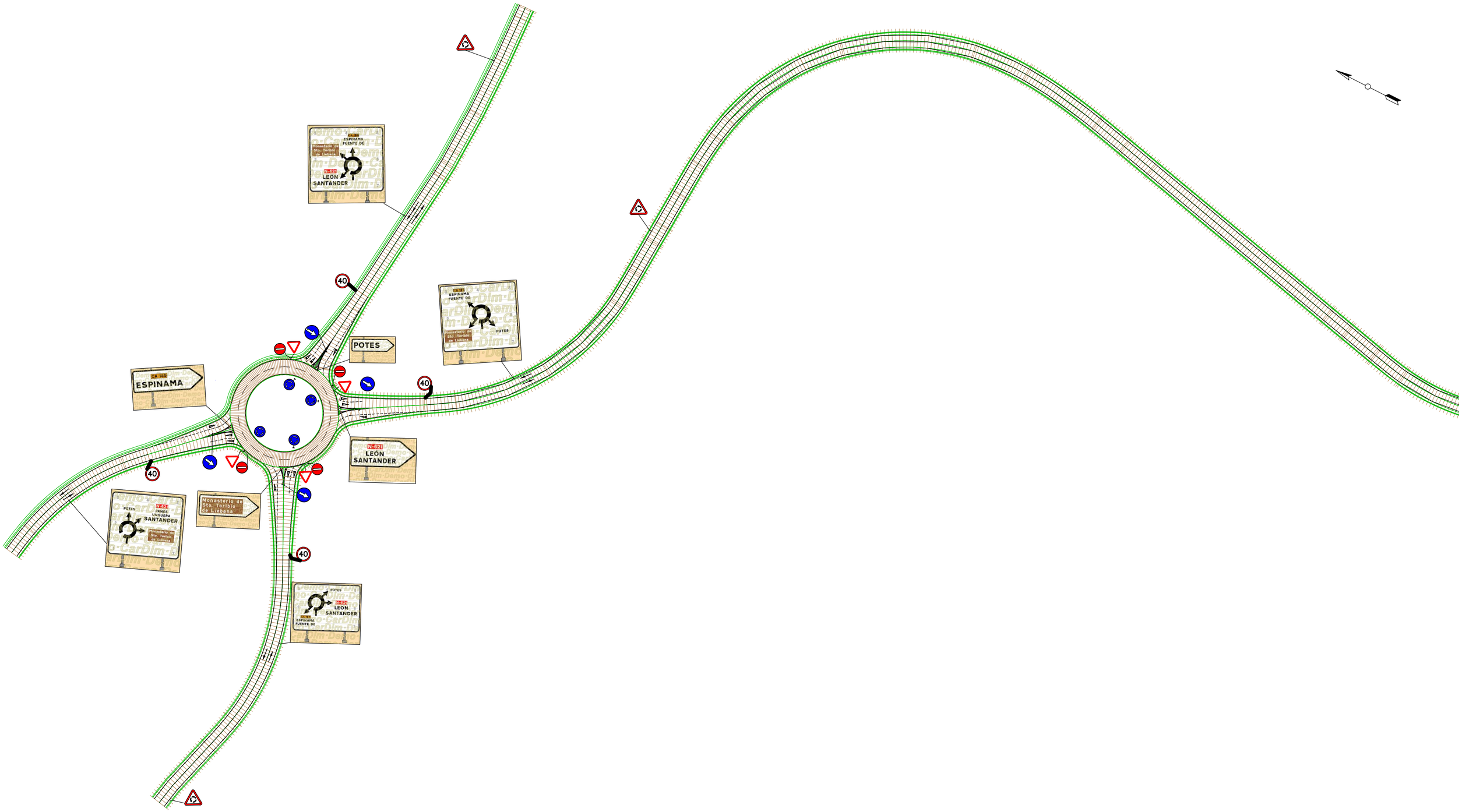
## CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
## NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

| MATERIALES | ELEMENTO | TIPO | NIVEL DE CONTROL | COEF. DE SEGURIDAD |
|---|---|---|---|---|
| HORMIGONES | CAPA DE NIVELACIÓN | HL-150/B/25/I | ESTADÍSTICO | $\gamma_c$ = 1.50 |
| | PIEZAS | HA-25/B/12/IIa | ESTADÍSTICO | |
| ACERO | TODOS | B-500-S | NORMAL | $\gamma_s$ = 1.15 |
| EJECUCIÓN | TODOS | -------- | NORMAL | $\gamma_f$ = 1.60 |

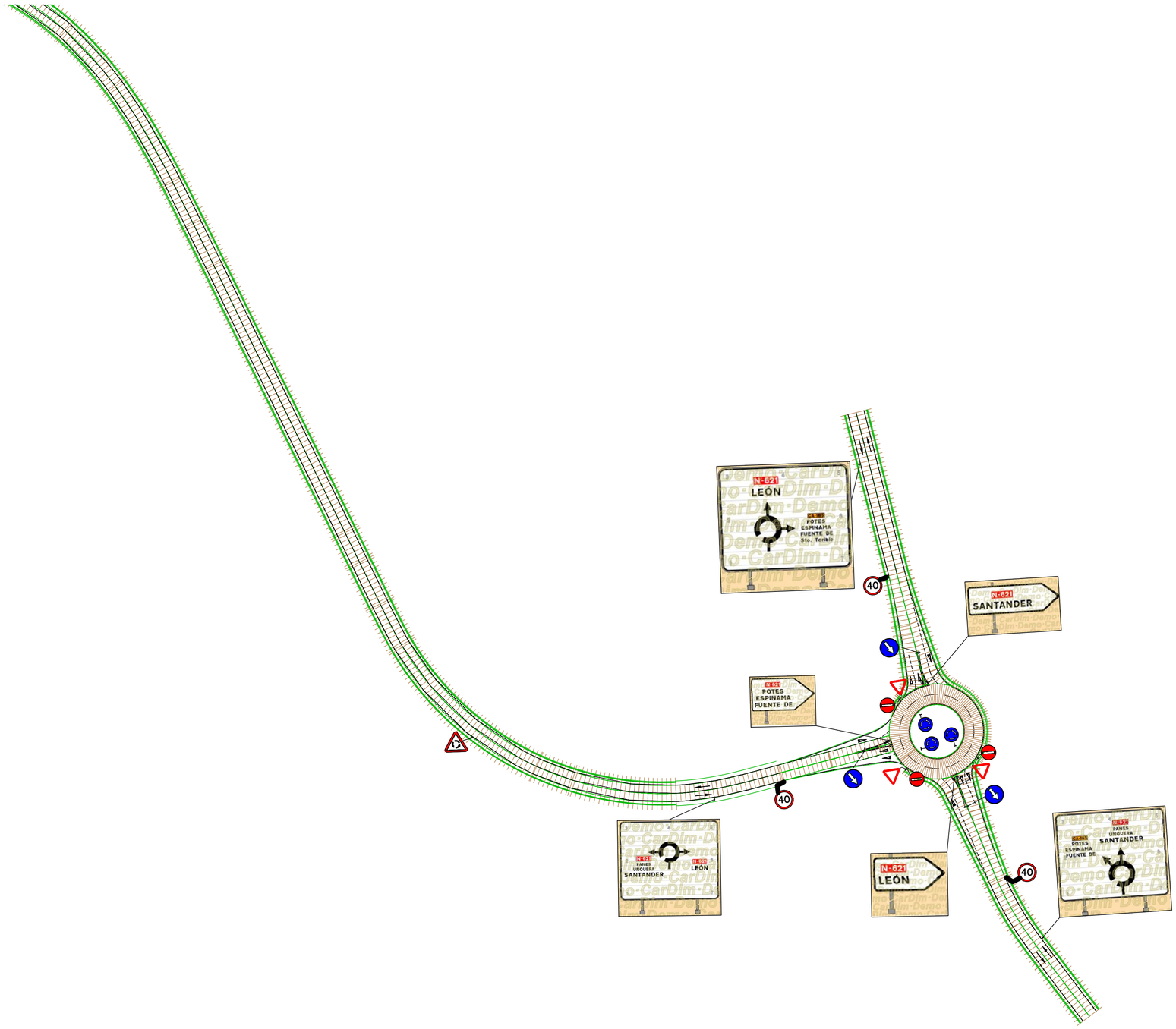
NOTA

- LAS BAJANTES SE DISPONDRÁN DE ACUERDO A LO INDICADO EN LA PLANTA DE DRENAJE
- LOS ANCLAJES DE LAS BAJANTES SE SITUARÁN CADA 3 m.
- LOS EMPALMES Y ANCLAJES DE ARMADURAS SE REALIZARÁN DE ACUERDO CON LA INSTRUCCIÓN EHE

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Drenaje | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 3<br>HOJA 1 DE 1 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Señalizacion | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |

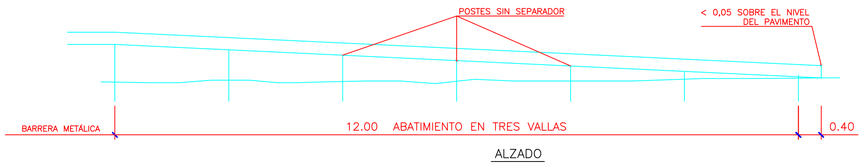



| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Señalización | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1/500 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 2 DE 2 |

## EMPOTRAMIENTO EN EL TALUD




## ABATIMIENTO TIPO H DE 12m.

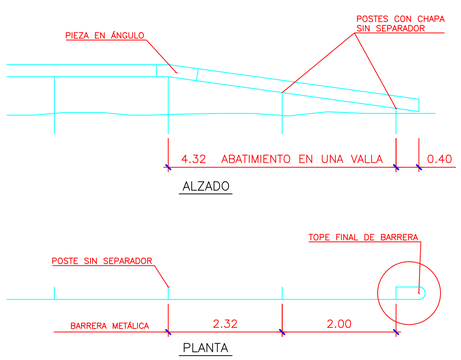




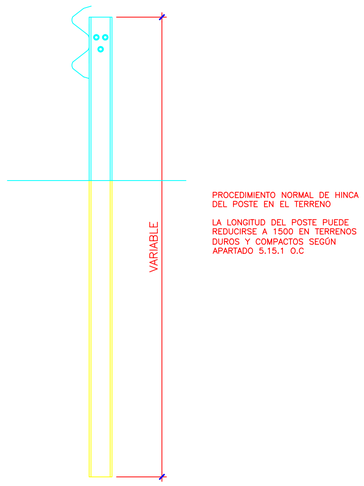


EMPLEOS EXCEPCIONAL. SOLO EN INSTALACIONES PROVISIONALES, EN EL FINAL DE LA BARRERA EN EL SENTIDO DEL TRAFICO

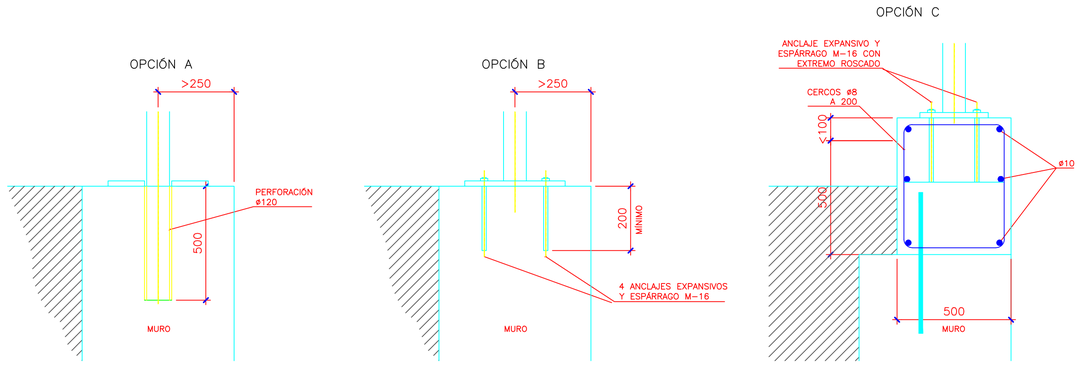
## ABATIMIENTO TIPO H DE 4m.



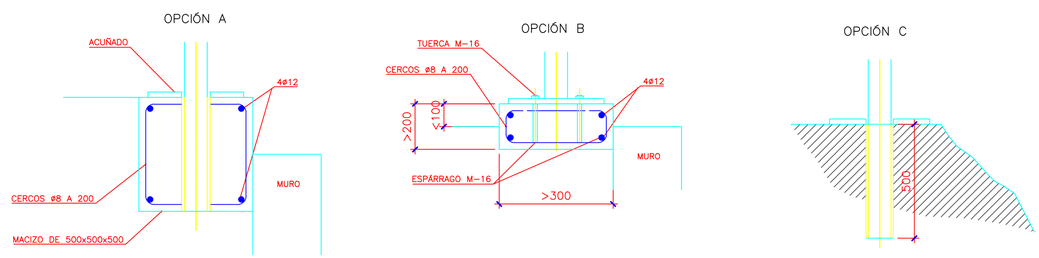

## ANCLAJE DE LOS POSTES SIN SEPARADOR




## ANCLAJE DE POSTES PROCEDIMIENTO EN CORONACIÓN DE MUROS O SOBRE OBRAS DE FABRICA

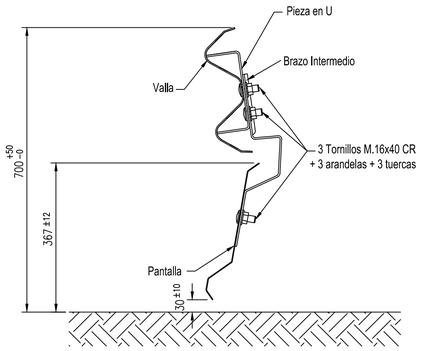


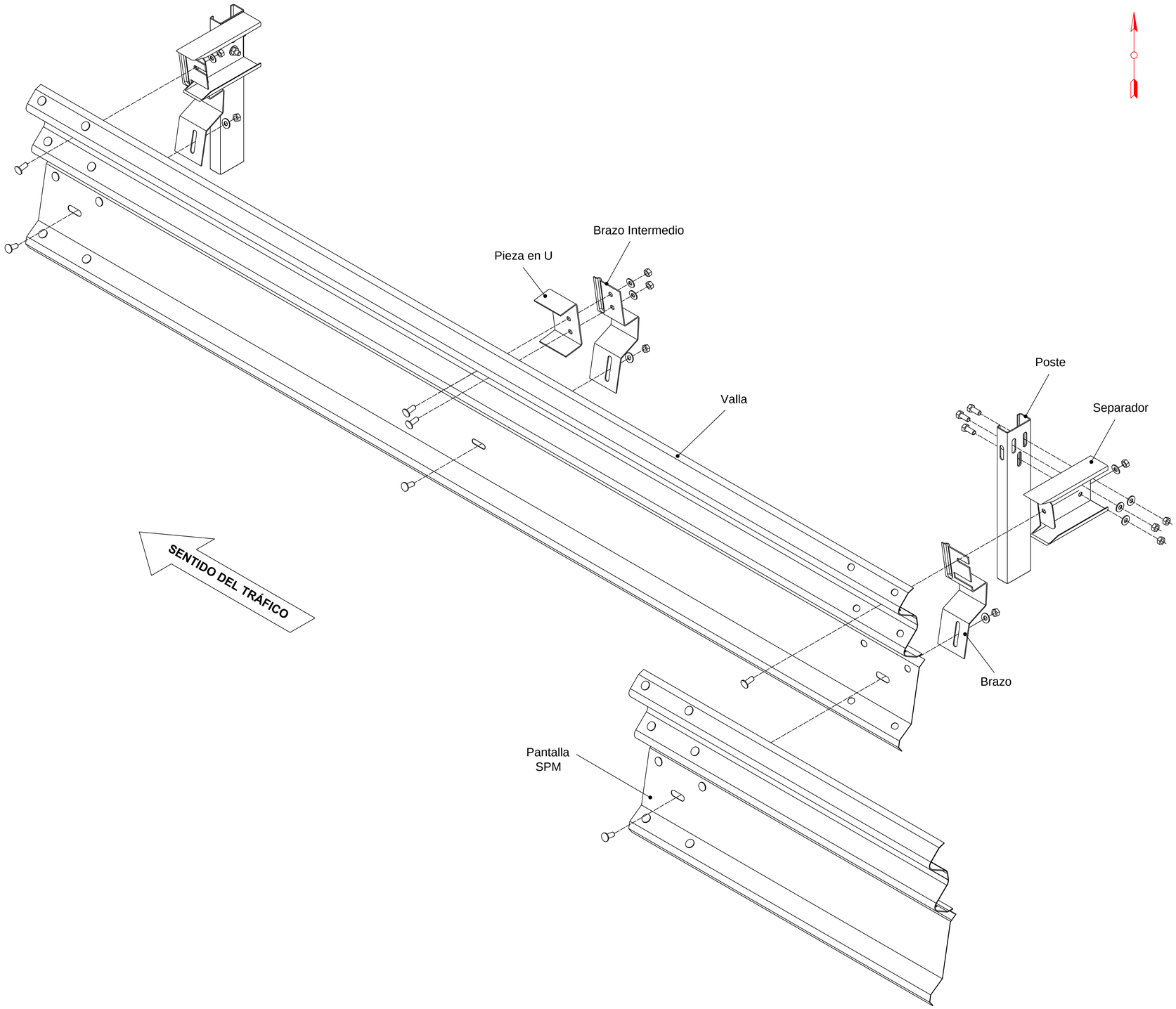

## ANCLAJE DE POSTES PROCEDIMIENTO EN PROXIMIDAD DE MURO O EN ZONA EN QUE LA HINCA RESULTE IMPOSIBLE

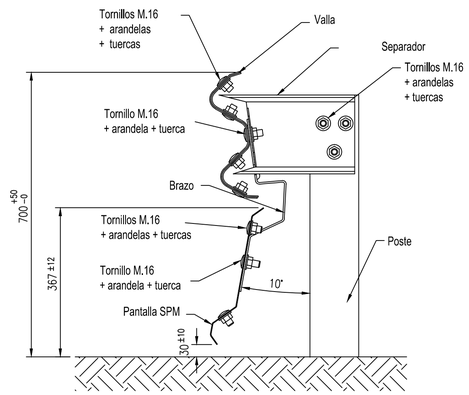



NOTA:
CUANDO LA BARRERA ESTÉ COLOCADA SOBRE UNA ESTRUCTURA, LOS POSTES SE DISPONDRÁN CADA 2m.

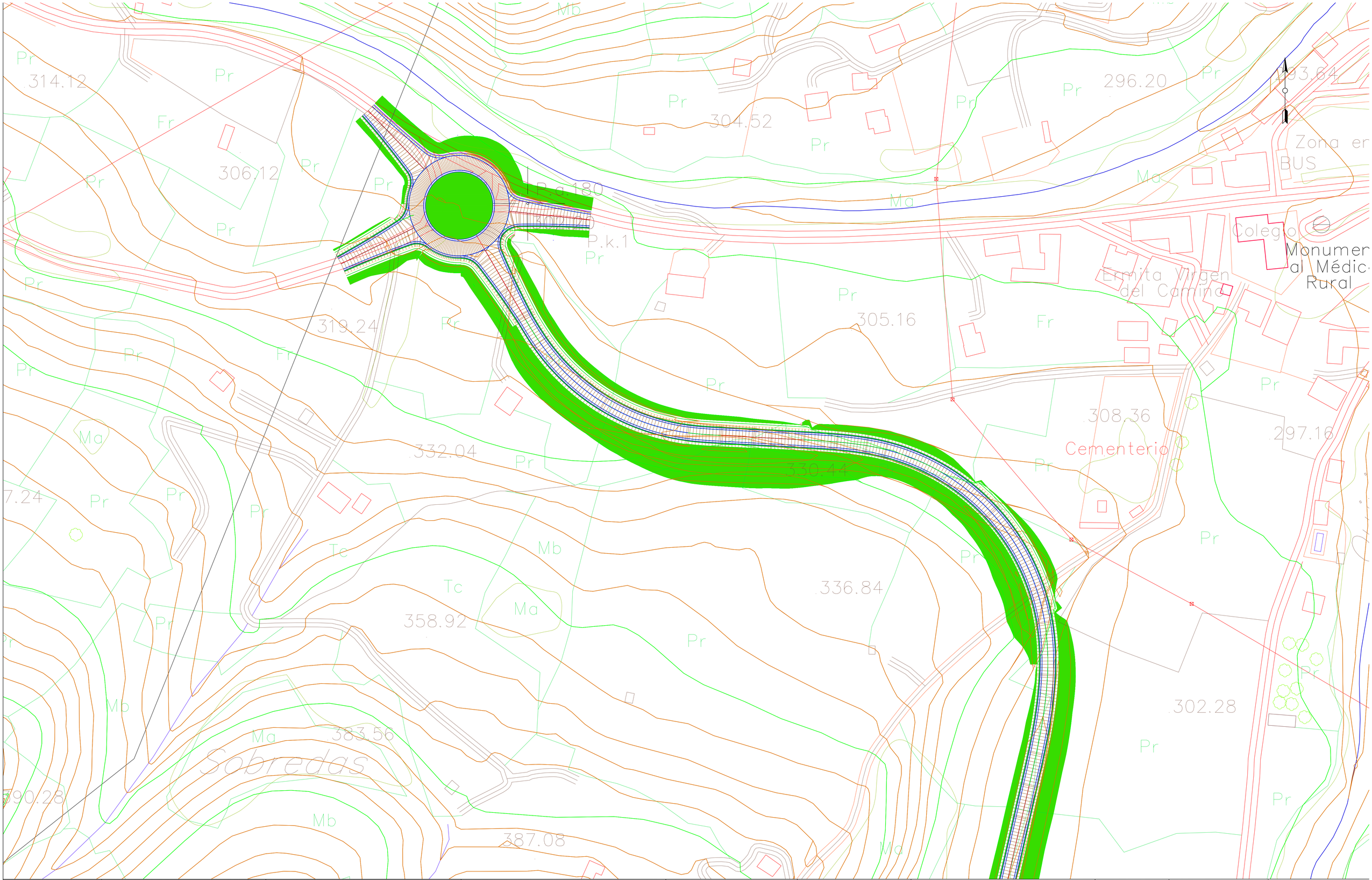
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto de variante oeste de Potes | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad vial | AUTOR<br>Jone Rodriguez Herv | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |



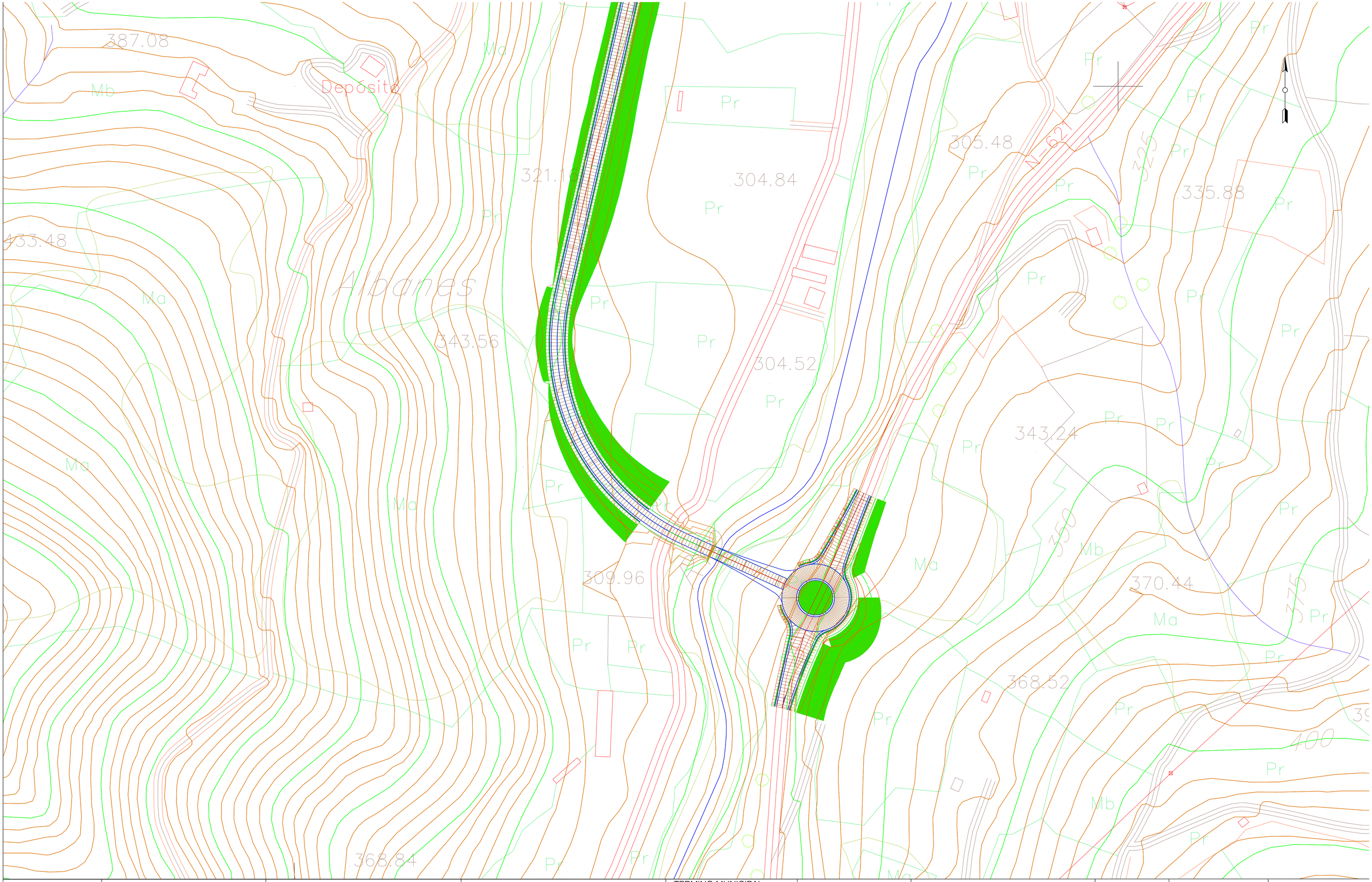




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Nueva construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de CA-185 por Potes | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Seguridad vial | AUTOR<br>Jone Rodriguez Herv | ESCALA<br>Sin escala | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 2 DE 2 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Restauracion | AUTOR<br>Jone Rodriguez Herv | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2017 | PLANO 1<br>HOJA 1 DE 2 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | TIPO<br>Proyecto de construcción | TITULO<br>Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185 | TERMINO MUNICIPAL<br>Potes<br>PROVINCIA<br>Cantabria | TITULO DEL PLANO<br>Restauración | AUTOR<br>Jone Rodriguez Hervas | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Junio 2016 | PLANO 1<br>HOJA 2 DE 2 |

# DOCUMENTO Nº3-PLIEGO DE PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

# Tabla de contenido

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES ..... 6

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES ..... 7

1.1. GENERALIDADES ..... 7

1.1.1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO ..... 7

1.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ..... 7

1.1.3. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 8

1.1.4. CUADROS DE PRECIOS ..... 11

3. MATERIALES BÁSICOS ..... 12

3.1. CEMENTO ..... 12

3.1.1. DEFINICIÓN ..... 12

3.1.2. CONDICIONES GENERALES ..... 12

3.1.3. CEMENTOS UTILIZABLES ..... 13

3.1.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO ..... 13

3.1.5. SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN ..... 13

3.1.6. CONTROL DE CALIDAD ..... 14

3.1.7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO ..... 14

3.1.8. MEDICIÓN Y ABONO ..... 14

3.1.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD ..... 14

3.2. BETUNES ASFÁLTICOS ..... 15

3.2.1. DEFINICIÓN ..... 15

3.2.2. CONDICIONES GENERALES ..... 15

3.2.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO ..... 15

3.2.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN ..... 16

3.2.5. CONTROL DE CALIDAD ..... 17

3.2.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO ..... 17

3.2.7. MEDICIÓN Y ABONO ..... 18

3.2.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD ..... 18

3.3. EMULSIONES BITUMINOSAS ..... 18

3.3.1. DEFINICIÓN ..... 18

3.3.2. CONDICIONES GENERALES ..... 18

3.3.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO ..... 19

3.3.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN ..... 19

3.3.5. CONTROL DE CALIDAD ..... 20

3.3.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO ..... 22

3.3.7. MEDICIÓN Y ABONO ..... 22

3.3.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISTINTIVAS DE CALIDAD ..... 22

3.4. PINTURA A EMPLEAR EN MEZCLAS VIALES REFLEXIVAS ..... 22

3.4.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN ..... 22

3.4.2. COMPOSICIÓN ..... 22
3.4.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES ..... 22
3.5. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES ..... 24
3.5.1. DEFINICIÓN ..... 24
3.5.2. EQUIPOS NECESARIOS ..... 24
3.5.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO ..... 24
3.5.4. RECEPCIÓN ..... 24
3.5.5. MEDICIÓN Y ABONO ..... 24
4. EXPLANACIONES ..... 24
4.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO ..... 24
4.1.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE ..... 24
4.1.2. MEDICION Y ABONO ..... 25
4.2. ESCARIFICADO Y COMPACTADO DEL TERRENO ..... 25
4.2.1. DEFINICIÓN ..... 25
4.2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 25
4.3. TALA DE ÁRBOLES ..... 26
4.3.1. DEFINICIÓN ..... 26
4.3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 26
4.3.3. MEDICIÓN Y ABONO ..... 26
4.4. DEMOLICIONES ..... 27
4.4.1. DEFINICIÓN ..... 27
4.4.2. CLASIFICACIÓN ..... 27
4.4.3. ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN ..... 27
4.4.4. EJECUCION DE LAS OBRAS ..... 27
4.4.5. MEDICIÓN Y ABONO ..... 28
4.5. ESCARIFICACION Y COMPACTACIÓN ..... 28
4.5.1. DEFINICIÓN ..... 28
4.5.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 28
4.5.3. MEDICIÓN Y ABONO ..... 29
4.6. EXCAVACIÓN EN ROCA ..... 29
4.6.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE ..... 29
4.6.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 30
4.6.3. CONTROL DE CALIDAD ..... 32
4.6.4. MEDICIÓN Y ABONO ..... 33
4.7. TERRAPLENES Y SUELOS ADECUADOS ..... 33
4.7.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE ..... 33
4.7.2. ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN ..... 34
4.7.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 34
4.7.4. CONTROL DE CALIDAD ..... 35
4.7.5. MEDICIÓN Y ABONO ..... 37

4.8. SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PARA LA CORONACIÓN ..... 37
4.8.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE ..... 37
4.8.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 37
4.8.3. CONTROL DE CALIDAD ..... 38
4.8.4. MEDICIÓN Y ABONO ..... 38
4.9. PEDRAPLÉN ..... 38
4.9.1. DEFINICIÓN ..... 38
4.9.2. MATERIALES ..... 38
4.9.3. EJECUCION DE LAS OBRAS ..... 39
4.9.4. MEDICIÓN Y ABONO ..... 39
4.10. ACABADOS Y DEFINO DE TALUDES ..... 39
4.10.1. DEFINICIÓN ..... 39
4.10.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 39
5. FIRMES Y PAVIMENTOS ..... 40
5.1. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE ..... 40
5.1.1. DEFINICIÓN ..... 40
5.1.2. MATERIALES ..... 40
5.1.3. EQUIPO NECESARIO ..... 41
5.1.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 41
5.1.5. MEDICIÓN Y ABONO ..... 41
6. DRENAJE ..... 42
6.1. CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN ..... 42
6.1.1. DEFINICIÓN ..... 42
6.1.2. MATERIALES ..... 42
6.1.3. FORMA Y DIMENSIONES ..... 42
6.1.4. EJECUCIÓN ..... 42
6.1.5. MEDICIÓN Y ABONO ..... 42
6.2. ARQUETAS, BOQUILLAS Y POZOS DE REGISTRO ..... 42
6.2.1. DEFINICIÓN ..... 42
6.2.2. FORMA Y DIMENSIONES ..... 42
6.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 43
6.2.4. MEDICIÓN Y ABONO ..... 43
6.3. CAÑOS Y COLECTORES PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL CON TUBOS DE HORMIGÓN ..... 43
6.3.1. DEFINICIÓN ..... 43
6.3.2. FORMAS Y DIMENSIONES ..... 43
6.3.3. MATERIALES ..... 44
6.3.5. MEDICIÓN Y ABONO ..... 45
7. ADECUACIÓN AMBIENTAL ..... 45
7.1. TIERRA VEGETAL ..... 45
7.1.1. DEFINICIÓN ..... 45

7.1.2. PROCEDENCIA ..... 45

7.1.3. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE ..... 46

7.1.4. EJECUCIÓN ..... 46

7.1.5. MEDICIÓN Y ABONO ..... 46

7.2. HIDROSIEMBRAS ..... 46

7.2.1. DEFINICIÓN ..... 46

7.2.2. MATERIALES ..... 46

7.2.4. MEDICIÓN Y ABONO ..... 47

7.3. PLANTACIONES ..... 47

7.3.1. DEFINICIÓN ..... 47

7.3.2. MATERIALES ..... 48

7.3.3. PROCESO DE EJECUCIÓN ..... 48

7.4. ABONO ORGÁNICO ..... 49

7.4.1. DEFINICIÓN ..... 49

7.4.2. MATERIALES ..... 49

7.4.3. CONDICIONES ..... 50

7.4.4. MEDICIÓN Y ABONO ..... 51

8. SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN ..... 51

8.1. MARCAS VIALES ..... 51

8.1.1. DEFINICIÓN ..... 51

8.1.2. TIPOS ..... 51

8.1.3. EJECUCIÓN ..... 51

8.1.4. MAQUINARIA DE APLICACIÓN ..... 52

8.1.5. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS ..... 52

8.1.6. MEDICIÓN Y ABONO ..... 52

8.2. SEÑALEZ VERTICALES Y PANELES REFLEXIVOS ..... 52

8.2.1. DEFINICIÓN ..... 52

8.2.2. MATERIALES ..... 53

8.2.3. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS ..... 53

8.2.4. MEDICIÓN Y ABONO ..... 53

8.2.5. CONTROL DE CALIDAD ..... 53

8.3. CAPTAFAROS ..... 54

8.3.1. DEFINICIÓN ..... 54

8.3.2. MATERIALES ..... 54

8.3.3. EJECUCIÓN ..... 54

8.3.4. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS ..... 55

8.3.5. MEDICIÓN Y ABONO ..... 55

8.4. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORRELFENCTANTE ..... 55

8.4.1. DEFINICIÓN ..... 55

8.4.2. MATERIALES ..... 55

8.4.3. EJECUCIÓN ..... 56

8.4.4. CONTROL DE CALIDAD ..... 56

8.4.5. MEDICIÓN Y ABONO ..... 56

8.5. BARRERA DE CONTENCION METÁLICA ..... 56

8.5.1. DEFINICIÓN ..... 56

8.5.2. MATERIALES ..... 56

8.5.3. EJECUCIÓN ..... 57

8.5.4. . SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS ..... 57

9. PARTIDAS ALZADAS ..... 57

9.1.1. MEDICIÓN Y ABONO ..... 58

10. ESTTRUCTURAS ..... 58

11. SEGURIDAD Y SALUD ..... 58

11.1. MEDICIÓN Y ABONO ..... 58

11.2. UNIDADES QUE CORRESPONDEN A ESTE ARTÍCULO ..... 59

12. GESTIÓN DE RESÍDUOS ..... 59

12.1. DEFINICIÓN ..... 59

12.2. CLASIFICAIÓN DE RESÍDUOS ..... 59

12.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..... 59

12.3.1. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 59

12.4. MEDICIÓN Y ABONO ..... 59

# 1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá regir en las obras de construcción referentes al Proyecto de construcción "Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185".

Este Pliego regirá juntamente con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG-3/75 aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, y los capítulos modificados por la O.M. de 31 de Julio de 1986 (anexos a la Instrucción sobre secciones de firmes en autovías), O.M. de 21 de Enero de 1.988, O.M. de 8 de Mayo y 28 de septiembre de 1989, O.M. de 27 y 28 de diciembre de 1999 (BOE de 22 y 28 de enero de 2000). En estas Órdenes se dispone la inclusión de los textos aprobados en ella, en una nueva edición del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

También serán de aplicación lo incluido en las Ordenes Circulares del Ministerio de Fomento O.C.292/86 T de Mayo, 294/87 T de 28 de Mayo, 297/88 T de 29 de Marzo, O.C.326/00, O.C. 5/2001 y O.C. 6/2001, O.C 8/2001 (PG-4) y actualizaciones de diversos capítulos aprobados por Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero, Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, Orden FOM/3459/2003 de 28 de noviembre, Orden FOM 3460/2003 de 28 de noviembre y Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo (BOE de 6 de abril de 2004).

Las normas del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) prevalecerán en su caso sobre las del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PPTG). Regirán además las siguientes normativas:

- Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). (BOE del 19 de junio de 2008). Corrección de errores BOE del 11 de septiembre de 2008.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carretera.
- Instrucción Española de Carreteras (Normativa del actual Ministerio de Fomento bajo la denominación IC).
- Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Dirección
- General de Carreteras, Consejería de Fomento, de la Junta de Castilla y León, y demás recomendaciones y órdenes Circulares de dicha Dirección General de Carreteras.
- Normas UNE o proyectos de norma UNE publicados por la Asociación Española de Normalización y Certificación.

Este Pliego contiene las prescripciones de las obras a que se refiere y las descripciones a que deberá ajustarse la construcción de cada una de las unidades integrantes de la obra.

Todas las unidades de obra que no relacionen expresamente en este Pliego se regirán por el Pliego PG-3/75 y en su caso PG-4/88 y posteriores modificaciones.

# 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## 1.1. GENERALIDADES

### 1.1.1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO

#### 1.1.1.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluye el conjunto de prescripciones y especificaciones que junto a las recogidas en el apartado 1 “Prescripciones Técnicas Generales”, y a lo detallado en el documento de Planos de este mismo Proyecto, serán preceptivas en la ejecución de las obras a que el mismo se refiere.

Los documentos mencionados incluyen igualmente la descripción general, localización de las obras, condiciones exigidas a los materiales, requisitos para la ejecución, medición y abono de las diversas unidades del Proyecto, e integran las directrices a seguir por el Contratista adjudicatario de las obras.

#### 1.1.1.2. APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras incluidas en el presente proyecto:

“Proyecto variante oeste de Potes en la carretera CA-185”

#### 1.1.1.3. ACTUALIZACIONES

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 100.2 del PG-3, se hace constar que en las obras a que se refiere el presente proyecto, será de aplicación el texto de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, en lo no modificado por el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

En los extremos, unidades o materiales omitidos o insuficientemente definidos en los documentos del proyecto, se estará a lo dispuesto por el Ingeniero Director de las Obras, que asimismo autorizará las modificaciones o detalles que a su juicio deban introducirse en las obras proyectadas hasta donde su competencia alcance.

### 1.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

#### 1.1.2.1. GENERALIDADES

Tanto el trazado en planta como el trazado en alzado de tronco y ramales se ajusta en lo dispuesto en la Instrucción de Carreteras Norma 3.1.I.C. Trazado.

La herramienta informática utilizada para la realización del cálculo mecanizado de los ejes proyectados ha sido el programa AUTOCAD CIVIL 3D (Versión 2009).

#### 1.1.2.2. DESCRIPCIÓN DE CONJUNTO

**Descripción General**

La obra proyectada constituye la ejecución de una variante de la carretera CA-185 para evitar que el tráfico transcurra por el centro urbano de Potes.

**Trazado en planta y alzado**

El trazado en planta y alzado se ajustará a los datos que figuran en los planos, donde quedan reflejados los radios y parámetros de las curvas en planta, y los parámetros de las curvas verticales con expresión de los datos de comienzo y final de cada una de las distintas alineaciones.

Los datos que figuran en el perfil longitudinal, correspondientes a la rasante, se refieren en todos los casos a la cara superior del pavimento terminado.

**Taludes exteriores**

Una vez analizada la información derivada del estudio geotécnico, y teniendo en cuenta los condicionantes climatológicos, se plantean como taludes de desmonte y terraplén los siguientes:

Taludes de desmonte: 1:1

Talud de terraplén: 2H:3V.

Con estos valores, se obtiene la estabilidad de los taludes.

**Sección tipo**

La sección transversal en cada punto de la carretera proyectada se define por dos parámetros básicos: peraltes y dimensiones de la plataforma (carriles, arcenes y bermas), además de otros elementos ajenos a la definición del trazado como son los elementos de drenaje (cunetas, colectores, etc.), los taludes de desmonte y terraplén y los elementos estructurales.

**Peraltes**

El peralte de cada sección transversal es función de su radio de curvatura. Para determinar su valor se han empleado las prescripciones incluidas en la Instrucción de Carreteras, Norma 3.1-IC Trazado. De este modo se ha asignado el peralte correspondiente a cada sección correspondiente a alineaciones curvas y se ha adoptado un 2% de bombeo en las secciones rectas, con el fin de favorecer el drenaje transversal.

El método empleado para las transiciones del peralte desde el correspondiente a una curva circular hasta el bombeo y viceversa es el de giro alrededor del eje, pasando desde el punto de inflexión de la clotoide (peralte nulo) al 2,0 % en una longitud de 20 m. Los arcenes se han proyectado con el mismo valor del peralte que el de su carril adyacente.

**Firmes y pavimentos**

A partir de las características geotécnicas del terreno y de los datos de tráfico, se define el paquete de firmes a disponer. Así, sobre el suelo tolerable existente, se colocan 35 cm de zahorra artificial. El paquete de firmes está constituido de abajo a arriba por 7 cm una una mezcla bituminosa caliente tipo AC22 base G con arido de tipo calizo, 6 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S con arido tipo calizo y finalmente, como capa de rodadura,  3 cm de mezcla bituminosa tipo BBTM 11B con ofita.

**Drenaje**

Como drenaje longitudinal se proyecta, en todos los tramos en desmonte, cunetas triangulares revestidas de hormigón. En el tronco, estas cunetas se proyectan superficiales, con taludes tales que clasifican a la cuneta como de seguridad según la vigente Instrucción 5.2 – IC Drenaje Superficial.

En cuanto al drenaje transversal se ha resuelto mediante caños con tubos de hormigón, estructuras prefabricadas y de hormigón armado “in situ”.

**Señalización, balizamiento y defensas**

Tras el análisis tanto de la señalización como de los elementos de balizamiento y defensas existentes, se ha procedido a la definición de la señalización final a disponer.

**Replanteo**

A partir de las bases marcadas en campo, se obtienen los listados de replanteo del trazado previsto, tanto en planta como en alzado.

**Otras Obras**

El resto de las obras incluidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos o, en su caso, de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director.

## 1.1.3. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 1.1.3.1. PROGRAMA DE TRABAJOS

El adjudicatario de las obras propondrá a la Administración, en el plazo de quince días hábiles, a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, un Programa de Trabajo en tiempo y coste, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Diferenciación, como mínimo, de los grupos de unidades siguientes: movimiento de tierras, obras de drenaje, estructuras, afirmado, señalización y balizamiento.

- Consecución del armónico desarrollo de las obras de forma que presenten en todo momento un desarrollo equilibrado de las distintas unidades de obra dentro de cada subtramo.

- En la confección del Programa de Trabajo hay que tener en cuenta que durante la ejecución de las obras, debe permitirse en todo momento el mantenimiento de las servidumbres de paso por los caminos existentes.

El adjudicatario de las obras someterá a la aprobación del Ingeniero Director de las mismas, el Programa de Trabajo.

El adjudicatario de las obras será responsable de la adecuada señalización y balizamiento de los tramos de carretera en los que se encuentran tajos abiertos, prestando especial atención al balizamiento de los escalones laterales mediante la colocación de hitos, señales reflexivas y balizas luminosas durante la noche, todo ello de acuerdo con la O.M de 31 de agosto de 1.987.

### 1.1.3.2. MATERIALES

No se establece una concreta procedencia de los materiales a emplear en las obras del presente Proyecto, siendo de aplicación al respecto la Cláusula 34 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobada por Decreto 3854/1970, del 31 de Diciembre.

Esto no libera al Contratista de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones exigidas, comprobándose éstos mediante los ensayos correspondientes. No se podrá dar comienzo a la ejecución de ninguna unidad de obra que incluya aportación de materiales, sin que la Dirección de las obras haya aprobado su empleo.

### 1.1.3.3. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

### 1.1.3.4. ENSAYOS

La calidad de los materiales y de la ejecución de la obra se comprobará mediante la realización de los ensayos o serie de ensayos, cuya frecuencia se especifica en las “Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras” de la Dirección General de Carreteras, en la “Instrucción de hormigón estructural EHE” y en la NTE, así como en cualquier otra normativa vigente. Las frecuencias que especifican las citadas recomendaciones se entiende que son mínimas, pudiendo el Ingeniero Director de las Obras aumentarlas si a su juicio las circunstancias así lo requirieran.

El Contratista de las Obras estará obligado al abono de los gastos de ensayos hasta el tope máximo del 1% del Presupuesto Total de Ejecución por Contrata.

### 1.1.3.5. SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo del Ingeniero Director.

A este respecto, deberá cumplirse lo que sobre en particular dispone Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001) y en particular lo indicado en el apartado 2 del artículo 115 de dicha Ley.

### 1.1.3.6. RESPONSABILIDADES VARIAS DEL ADJUDICATARIO DE LAS OBRAS

El adjudicatario de las obras protegerá todos los materiales e hitos de replanteo, así como la propia obra contra todo daño y deterioro durante el período de construcción, debiendo en particular satisfacer los reglamentos vigentes en relación con el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios de las obras, evacuando los vertidos que puedan producirse.

Construirá y conservará a su costa todos los pasos y caminos provisionales y proveerá los recursos necesarios para la seguridad de las obras, haciendo frente a su costa a las obligaciones derivadas de lo especificado en el Artículo 106.3. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG- 3).

El adjudicatario de las obras dispondrá de los elementos de señalización y balizamiento necesarios, tanto de día como de noche, para la seguridad vial de los tramos en obras. Deberá asimismo disponer las medidas adecuadas para la protección del tráfico peatonal.

Se verá también obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el trabajo.

Deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en el centro de trabajo.

### 1.1.3.7. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda obligado no solo a la ejecución de la obra sino también a su conservación hasta finalizar el periodo de garantía de las mismas.

La responsabilidad del contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse se extiende al supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra.

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO a partir de la fecha de recepción de las obras, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

### 1.1.3.8. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

El contratista adjudicatario está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quién las colocó tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultarán necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras serán de cuenta del contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

### 1.1.3.9. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de ser recibidas provisionalmente, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser retiradas de la misma.

### 1.1.3.10. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras deberán de quedar terminadas en el plazo de DIECIOCHO (15) meses a partir de la orden de iniciación, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

### 1.1.3.11. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

Una vez realizadas las obras se procederá a su recepción de acuerdo con lo previsto en el Artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. En caso de estimarlo conveniente, la Administración, podrán realizarse recepciones provisionales parciales.

#### 1.1.3.12. REVISIÓN DE PRECIOS

En el caso de tener que aplicar la revisión de precios, se realizará de acuerdo con lo dispuesto por el Decreto 3650/1970 y por el artículo 104 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y demás disposiciones concordantes vigentes en el momento de la contratación.

La fórmula o fórmulas a aplicar serán las que se indican en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la contratación, con independencia de las que figuren en la memoria del presente Proyecto.

#### 1.1.3.13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Las clasificaciones a exigir a los contratistas, según el Real Decreto 1098/2001 CAPITULO II Sección i, para la ejecución de las obras incluidas en el Presente Proyecto, serán las que especifique el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, sin perjuicio de las clasificaciones propuestas del presente Proyecto.

#### 1.1.3.14. REPOSICIONES

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas que haya sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y que deben quedar en similares condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas con el mismo grado de calidad y textura.

#### 1.1.3.15. AUTORIDAD DEL DIRECTOR DE OBRA

El Director de obra resolverá en general todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto siempre que estén dentro de las atribuciones que le concede la Legislación vigente.

De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por el montaje de las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o por cualquier otro tipo de trabajo.

En cuanto a modificaciones del proyecto y del plan de trabajos se deberá contar con la conformidad del Director de Obra.

#### 1.1.3.16. VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS.

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios, será de cuenta del Contratista.

### 1.1.4. CUADROS DE PRECIOS

#### 1.1.4.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra queden

terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, y sean aprobadas por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y señalización de las obras.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.
- La conservación durante el plazo de garantía.

#### 1.1.4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, con la rebaja que resulte de la licitación, son los que sirven de base al Contrato, no pudiendo el contratista reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos, bajo ningún pretexto de error u omisión.

#### 1.1.4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Los precios del Cuadro de Precios nº 2, con la rebaja que resulte de la licitación, se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea necesario abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los contratos, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores y omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2, no podrán servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 1.1.4.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará de acuerdo a la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas vigente.

#### 1.1.4.5. PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas de Abono Integro se entienden que indemnizan por todos los costos que se produzcan.

Las partidas alzadas a justificar se obtienen a partir de sus correspondientes cuadros de precios, los cuales se considerarán como precios contractuales del proyecto, puesto que no están sujetos a modificación.

# 3. MATERIALES BÁSICOS

## 3.1. CEMENTO

### 3.1.1. DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

### 3.1.2. CONDICIONES GENERALES

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.

- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

### 3.1.3. CEMENTOS UTILIZABLES

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se le exigen

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE 80301:96 y la UNE 80307:96, respectivamente.

### 3.1.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70 ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

Cuarenta grados Celsius (40 ºC).

Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5 ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este Pliego o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

### 3.1.5. SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)".

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)". Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.

Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

### 3.1.6. CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

**- Control de Recepción**:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o casi-continuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)"; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

**- Control Adicional:**

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el presente Pliego o el

Director de las Obras, se realizaran obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizaran, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo periodo de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

### 3.1.7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

### 3.1.8. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

### 3.1.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A los efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos. NORMAS

REFERENCIADAS: UNE 80 114 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento). UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.

UNE 80 305 Cementos blancos.

UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.

UNE 80 307 Cementos para usos especiales.

UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

UNE 80 403 Cementos: Evaluación de la conformidad.

## 3.2. BETUNES ASFÁLTICOS

### 3.2.1. DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

### 3.2.2. CONDICIONES GENERALES

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla que se reproduce a continuación:

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

### 3.2.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico no se suministrará en bidones. El transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente, por lo que las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra con la debida antelación, el sistema de transporte a utilizar, para obtener la aprobación correspondiente si procede.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

El Director de las Obras podrá autorizar, sólo para transportes muy cortos y en casos excepcionales, la utilización de cisternas ordinarias sin aislamientos ni sistema de calefacción, incluso las empleadas corrientemente para el transporte de otros líquidos, siempre que se pueda comprobar que se ha empleado la cisterna completamente limpia.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10º C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

### 3.2.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello distintivo de calidad.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado.
- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.

- Los valores del resto de las características especificadas en las tablas anteriores, que deba portados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

### 3.2.5. CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este articulo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

**- Control de recepción de las cisternas:**

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomaran dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 Kg.), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizara la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservara hasta el final del periodo de garantía.

- **Control a la entrada del mezclador**:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción betún asfáltico. En cualquier caso, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 Kg.), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizara la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservara hasta el final del periodo de garantía.

- **Control adicional:**

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, y cuando lo especifique el presente Pliego, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.1.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado

Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000).

No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectara en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, Índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

### 3.2.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.1.

### 3.2.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

### 3.2.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo este homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles - públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

## 3.3. EMULSIONES BITUMINOSAS

### 3.3.1. DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

### 3.3.2. CONDICIONES GENERALES

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico -de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas 213.1 y 213.2.

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla 213.1 ó 213.2.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto

1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

### 3.3.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas 213.1 y 213.2.

- En bidones:

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminonsa estarán constituidas por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidas de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

- En cisternas:

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras. Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo. El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

### 3.3.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas 213.1 ó 213.2.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.

- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo.
- La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:
- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT- 137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 213.1 ó 213.2, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

### 3.3.5. CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

- Control de recepción:

Suministro en bidones:

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones

Suministro de cisternas:

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.

- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones

- Control en el momento de empleo:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) ofracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

- Control adicional:

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas 213.1 y 213.2.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas 213.1 y 213.2.

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado

Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico

Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible

de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

### 3.3.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2.

### 3.3.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

### 3.3.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISTINTIVAS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

## 3.4. PINTURA A EMPLEAR EN MEZCLAS VIALES REFLEXIVAS

### 3.4.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Este artículo cubre los materiales termoplásticos, aplicables en caliente, de modo instantáneo, en la señalización de pavimentos bituminosos.

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extensión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

### 3.4.2. COMPOSICIÓN

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.

### 3.4.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40°C).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima a diecinueve grados centígrados (19°C) sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200°C) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del veinte por ciento (20%) y asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de treinta segundos (30 s); no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

#### 3.4.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA DE SPRAY-PLÁSTICO

Todos los materiales deberán cumplir con la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B.S. 3262 parte 1.

La película de spray-plástico blanco, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MEL 12.97).

El peso específico del material será de dos kilogramos por litro (2 kg/l) aproximadamente.

#### 3.4.3.2. PUNTO DE REBLANDECIMIENTO

Es variable según las condiciones climáticas locales. Se requiere para las condiciones climáticas españolas que dicho punto no sea inferior a noventa grados centígrados (90°C). Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM-B-28-58T.

#### 3.4.3.3. ESTABILIDAD AL CALOR

El fabricante deberá aclarar la temperatura de seguridad; esto es la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación.

Esta temperatura, no será menor de S más cincuenta grados centígrados (S + 50°C) donde S es el punto de reblandecimiento medido según ASTM-B-28-58T. La disminución en luminancia usando una espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de cinco (5).

#### 3.4.3.4. SOLIDEZ A LA LUZ

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante dieciséis horas (16 h), la disminución en el factor de luminancia no será mayor de cinco (5).

#### 3.4.3.5. RESISTENCIA AL FLUJO

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más o menos cinco milímetros (100 ±5 mm) de altura, durante cuarenta y ocho horas (48 h) a veintitrés grados centígrados (23°C) no será mayor de veinticinco (25).

#### 3.4.3.6. RESISTENCIA AL IMPACTO

Seis de diez muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de grosor no deben sufrir deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo

desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

#### 3.4.3.7. RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

Realizado en ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de cuarenta y cinco (45).

## 3.5. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

### 3.5.1. DEFINICIÓN

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable.

### 3.5.2. EQUIPOS NECESARIOS

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

### 3.5.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas.

En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

### 3.5.4. RECEPCIÓN

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad.

### 3.5.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de que forme parte.

# 4. EXPLANACIONES

## 4.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

### 4.1.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno consisten en dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado; tal y como aparece en el Artículo 300.- “Desbroce del terreno” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación. Y fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar.

- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Disponer de todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc. Y eliminación de cualquier cerramiento rural como estacas, cercos… que estorben en la ejecución del a excavación de la obra.
- Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### 4.1.2. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados en obra, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

## 4.2. ESCARIFICADO Y COMPACTADO DEL TERRENO

### 4.2.1. DEFINICIÓN

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

### 4.2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La operación se llevará a cabo de forma que el tiempo entre el desbroce y esta unidad sea el mínimo posible.

Se realizará acorde a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

**-Escarificación:**

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm).

En este último caso sería preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

**- Compactación:**

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el apartado, "Terraplenes" del este Pliego. La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de

protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

#### 4.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

La escarificación, y su correspondiente compactación, no serán objeto de abono independiente, sino conjunta. En este último caso se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

## 4.3. TALA DE ÁRBOLES

### 4.3.1. DEFINICIÓN

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para cortar, destonconar y retirar de la zona afectada por las obras, los árboles definidos en el Proyecto de forma individualizada o indicados por Director de Obra. La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes: tala del árbol, extracción del tocón, carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo, relleno y compactación de las oquedades causadas por la extracción de los tocones y raíces con zahorra artificial.

Se consideran árboles grandes aquellos con perímetro superior a 160 cm y árboles medianos aquellos que tienen un perímetro comprendido entre 60 y 160 cm, medidos según se indica en el apartado medición y abono del presente Artículo.

### 4.3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del Director de Obra. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los árboles se trocearán por medio de sierra mecánica, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y troceados en longitudes no inferiores a tres (3) metros, debiendo ser depositados en el lugar que designe el Director de Obra.

Todas las oquedades del terreno causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con suelo tolerable, y se compactarán al 98 % del Próctor Modificado hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los tocones, raíces y resto de material no aprovechable serán eliminados mediante transporte a vertedero o lugar de empleo.

Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

### 4.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol realmente talado y destoconado.

El precio incluye la tala del árbol, la extracción del tocón, la carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo según ordene el Director de Obra, el relleno y compactación de la oquedad causada por la extracción del tocón y las raíces con zahorra artificial, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

La eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el Director de Obra, así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar

naturaleza se medirán y abonarán de acuerdo a lo especificado en los Artículos “Desbroce del terreno” o “Excavación de la explanación y préstamos” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## 4.4. DEMOLICIONES

### 4.4.1. DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

### 4.4.2. CLASIFICACIÓN

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente: Demolición con máquina excavadora.

- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

### 4.4.3. ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución. En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

Métodos de demolición y etapas de su aplicación.

Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.

Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.

Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.

Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.

Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición. Cronogramas de trabajos.

Pautas de control.

Medidas de seguridad y salud. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### 4.4.4. EJECUCION DE LAS OBRAS

#### 4.4.4.1. DERRIBO DE LAS CONSTRUCCIONES

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista. La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m). En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo. Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

**4.4.4.2. RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones. Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras. Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos. Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras. En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

### 4.4.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3 ). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma. Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado. Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

## 4.5. ESCARIFICACION Y COMPACTACIÓN

### 4.5.1. DEFINICIÓN

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida. No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada de los materiales que lo constituyen.

### 4.5.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### 4.5.2.1. ESCARIFICACIÓN

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de las Obras.

#### 4.5.2.2. RETIRADA DE PRODUCTOS

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista, quien se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia al Director de las Obras.

#### 4.5.2.3. ADICIÓN DE NUEVOS MATERIALES Y COMPACTACIÓN

El material de regularización de la zona escarificada tendrá las mismas características que la capa inmediata del nuevo firme. Serán de aplicación las prescripciones relativas a la unidad de obra correspondiente contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.

### 4.5.3. MEDICIÓN Y ABONO

En el caso de que la unidad "Escarificación y compactación del firme existente" figure expresamente en el Cuadro de Precios, ésta deberá abonarse por metros cuadrados (m2 ) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

## 4.6. EXCAVACIÓN EN ROCA

### 4.6.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

El terreno de tránsito será aquel donde los materiales estén formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.

La calificación de terreno de roca estará definida a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados sólidamente. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso tocones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneamientos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.

- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias: Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.

- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.

- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.

- Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.

- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.

- Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.

- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

- No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras. Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

### 4.6.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Primero se procederá a la excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

c) La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" O "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

Previa aprobación del Director de las Obras, la excavación en terreno de tránsito se hará mediante martillos y palas de neumáticos.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:

Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el

Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.

Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación de Cantabria y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales O definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Si el proyecto lo contempla o así lo exige la Dirección de la Obra, al pie de los taludes de desmonte en roca se definirá un último tramo de talud inferior al 1/1, sin berma entre éste y el anterior. Esta variación del talud responde a razones estéticas, para realizar un acondicionamiento medioambiental posterior.

Ante la imposibilidad de realizar un precorte en este último tramo, el triángulo generado por el talud teórico de este tramo, se ejecutará mediante destroza, limitando el espaciamiento y la carga, de tal manera que se creen escalones inscritos al talud (5 escalones de 1,5 m de ancho como mínimo) de modo que se permita un reperfilado posterior y se permita extender tierra vegetal, con espesores comprendidos entre 0,30 y 1,00 metros, hasta conseguir el talud teórico previsto.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

### 4.6.3. CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las tolerancias máximas admisibles expresadas en centímetros entre los planos y superficies de taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos serán las siguientes:

- Taludes de hasta 3 m: + 15 cm
- Taludes de 3 a 10 m: + 25 cm
- Taludes de más de 10 m: + 40 cm

Estas tolerancias podrán ser modificadas por el Director de la Obra.

La tolerancia máxima admisible en pendientes, fondos de cunetas y drenajes será función de la pendiente definida en el Proyecto para cada unidad de obra.

- Cunetas y drenajes con pendiente entre el 3‰ - 5‰ = ± 1 ‰
- Cunetas y drenajes con pendiente entre el 5‰ - 1% = ± 2 ‰
- Cunetas y drenajes con pendiente mayor del 1% = ± 4 ‰

La desviación máxima en planta de cunetas y drenajes con respecto a lo definido en el Proyecto será de 10 cm.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

### 4.6.4. MEDICIÓN Y ABONO

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos. Dichos perfiles serán perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobre excavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

Se considerará así mismo de abono, en los taludes de desmonte en roca, el rectángulo resultante de retranquear un metro (1 m) el talud teórico del último tramo que resulta más tumbado que el resto del talud.

En caso de que la última bancada de la excavación en roca se realice con un talud inferior al 1/1, mediante destroza y sin precorte, ésta se medirá con un metro de exceso respecto al talud teórico de proyecto. La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeros y saneamientos para pies, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1.

## 4.7. TERRAPLENES Y SUELOS ADECUADOS

### 4.7.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeos y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

Se considerarán como suelos tolerables los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2 %), según UNE 103204.

Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5 %), según NLT 115.

Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1 %), según NLT 114.

Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.

Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).

Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1 %), según NLT-254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3 %), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

### 4.7.2. ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes:

- Zona de explanada mejorada (estudiada en el capítulo de firmes).
- Zona de coronación (primer metro bajo explanada mejorada).
- Zona de cimiento y núcleo (resto de terraplén).

### 4.7.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

En el escalonado (cajeo) necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera, ejecutado según las especificaciones de la unidad de excavación, el pedraplén se extenderá por tongadas de espesor comprendido entre sesenta centímetros (60 cm) y cien centímetros (100 cm) con material cuyo tamaño máximo no supere el setenta por ciento (70%) del espesor de la tongada, tras su compactación, y cuyo cernido por el tamiz nº 4 ASTM (4,76 mm) no exceda del cinco por ciento (5%), en peso de la muestra. La humedad de compactación será aprobada por el Director de las Obras con base en los resultados del tramo de ensayo.

La compactación se efectuará con un compactador de neumáticos de 100cv con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo.

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo, por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material adecuado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor Normal. En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la norma NLT-357/86 a dos ciclos de carga-descarga por cada punto a ensayar, obteniéndose el módulo "E" por cada ciclo, debiendo superar, en el segundo de ellos "E2", los seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (E2 > 600 kg/cm2). Simultáneamente, la relación entre E2 y E1, deberá ser inferior a 2,5. Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Todos los rellenos a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%), deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (3 a 5 m) de anchura y de uno a dos metros (1 a 2 m) de altura. Si las condiciones son favorables y el Director de las Obras lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera. Sobre las bermas se construirá una primera capa, de medio metro (0,50 m) de espesor mínimo continuo, con material granular seleccionado procedente de excavaciones en roca sana.

En las zonas en que, a juicio del Director de las Obras, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los manantiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los rellenos mediante conducciones de fuerte pendiente (más del 4%).

## 4.7.4. CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

### 4.7.4.1. CONTROL DE LOS MATERIALES

Se llevara a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- En el lugar de procedencia comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.
- Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes ensayos. Por cada 5.000 m3 de material:

1 Proctor normal

1 Granulométrico

1 Determinación de límites de Atterberg

Por cada 20.000 m3 de material:

1 CBR de laboratorio

1 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. Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción- compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

#### 4.7.4.2. CONTROL DE LA EXTENSIÓN

Se comprobará "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas. Los resultados de las mediciones "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos.

#### 4.7.4.3. CONTROL DE LA COMPACTACIÓN

Dentro del tajo a controlar se define:

- Lote: Material que entra en 5.000 m2 de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho.

Si la fracción diaria es superior a 5.000 m2 y menor del doble se formarán dos Lotes aproximadamente iguales.

- Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de humedad y densidad.

Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de 2,00 m de ancho, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una Muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de humedad y densidad.

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos.

Vigilar si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

#### 4.7.4.4. CONTROL GEOMÉTRICO

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobara si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicara la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica a "grosso modo" de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

#### 4.7.4.5. CONTROL DE ASIENTOS

Para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, solo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos de 2 mm, medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales triangulares. Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no solo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente.

### 4.7.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m3) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº1: "M3 Relleno en terraplén procedente de obra”.

## 4.8. SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PARA LA CORONACIÓN

### 4.8.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

La coronación del terraplén consiste en extender y compactar suelo seleccionado procedente de la excavación.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2 %), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2 %), según NLT 114
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 15 %) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80 %).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75 %).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25 %).
- Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

### 4.8.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A efectos de denominación se considerará "coronación de terraplén", con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, sus cien centímetros (100 cm) superiores. La capa de suelo seleccionado, en referencia a los fondos de desmonte constituidos con materiales rocosos, en

profundidad equivalente a 75 cm se estudiará también en el capítulo de firmes, considerándose como explanada mejorada.

La compactación se efectuará con un compactador de neumáticos de 100cv con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo.

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

### 4.8.3. CONTROL DE CALIDAD

Para el control de calidad, se realizarán la misma cantidad de ensayos que para el resto de la explanada, en cuanto a calidad de material se refiere. De la misma manera se realizará el control de extensión, de compactación, control geométrico y el control del asiento.

### 4.8.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m3) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles con los terraplenes de suelo tolerable y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº1: "Terraplén procedente excavación".

## 4.9. PEDRAPLÉN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 331.- “Pedraplenes” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### 4.9.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado 331.4 del PG-3, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada. Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén
- Extensión de una tongada
- Humectación o desecación de una tongada
- Compactación del material por tongadas

Estas operaciones se repetirán tantas veces como sea preciso

### 4.9.2. MATERIALES

**-Procedencia:**

La procedencia de los materiales pétreos que constituyan el pedraplén será la excavación de la explanación de la propia obra, préstamos o cantera.

**- Granulometría:**

Cuando el pedraplén se emplee como capa inmediatamente inferior a la capa de base de suelo-cemento de acuerdo a lo establecido en las secciones tipo de firme de los planos de Proyecto, el tamaño máximo será de 300 mm, recomendándose en estos casos que la curva granulométrica total una vez compactado el material se encuentre dentro del huso siguiente:

| Tamiz (mm) | Porcentaje que pasa (%) |
|---|---|
| 300 | 100 |
| 200 | 65-100 |
| 50 | 30-65 |
| 14 | 12,5-30 |

### 4.9.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

#### 4.9.3.1. CONTROL DE COMPACTACIÓN

En coronación (explanada), el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa Ev2 será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en el apartado “Datos de Proyecto” del Artículo.- “Descripción de las Obras” del presente Pliego.

Además, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y cinco décimas (2,5) para una densidad exigida inferior al 103% del ensayo Proctor Modificado. En todo caso, se admitirán valores superiores cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga, Ev1, sea superior a 120 MPa.

### 4.9.4. MEDICIÓN Y ABONO

Cuando el pedraplén se ejecute con materiales procedentes de excavación, dicho material, puesto a pie de obra, se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre planos de obra ejecutada, de acuerdo con la unidad de obra correspondiente. La formación de los rellenos tipo pedraplén se abonarán por metros cúbicos (m3), medidos sobre los planos de obra ejecutada, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos de Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del pedraplén. En caso contrario podrá abonarse el volumen de pedraplén correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de Obra, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del pedraplén.

## 4.10. ACABADOS Y DEFINO DE TALUDES

### 4.10.1. DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes, así como de los taludes de desmonte.

### 4.10.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma.

Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en este artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

# 5. FIRMES Y PAVIMENTOS

## 5.1. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

### 5.1.1. DEFINICIÓN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 542- “Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso” del PG-3 completadas o modificadas con las siguientes especificaciones contenidas en este Pliego. A continuación se desarrollan dichas especificaciones.

### 5.1.2. MATERIALES

#### 5.1.2.1. LIGANTE HIDROCARBONADO

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear es el definido en el Proyecto a partir de la tabla 542.1, y será betún de penetración del tipo B 60/70 ó B 80/100.

En cao de emplear betunes con caucho estos deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Orden Circular 21/2007, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.

Los betunes de penetración B 60/70 y B 80/100 podrán ser sustituidos por los betunes de penetración B 50/70 B y B 70/100 respectivamente, siempre que cumplan con los tipos, las especificaciones, y las condiciones nacionales especiales de la norma Europea UNE-EN 12.591.

#### 5.1.2.2. ÁRIDOS

El tamaño máximo de las partículas de los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que según el PG-3 debe ser inferior a 40mm en el presente Proyecto está restringido a 25 mm.

El árido grueso deberá cumplir todas las características especificadas en el PG-3: angulosidad, índice de lajas, coeficiente de Los Ángeles, coeficiente de pulimento acelerado, entre otras.

Además, el contenido de impurezas del árido grueso será inferior al cinco por mil (5%) en masa, según el anexo C de la UNE 146130.

#### 5.1.2.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa de firme a la que se destine, es la definida en el Proyecto. La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla será el establecido en la fórmula de trabajo, cumpliendo las dotaciones mínimas indicadas en la tabla 542.11 del PG-3.

### 5.1.3. EQUIPO NECESARIO

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción previstas y un mínimo de precompactación del 80 %. La temperatura de la mezcla en la tolva de la extendedora en el momento previo a su extendido será la indicada en la fórmula de trabajo, no siendo inferior a 145ºC. La anchura mínima de extensión será 2,75 m, la máxima, la anchura de la plataforma.

### 5.1.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 5.1.4.1. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La dosificación de ligante hidrocarbonado será la establecida en la fórmula de trabajo.

#### 5.1.4.2. APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

El acopio de los áridos se realizará por separado, según el tipo y el tamaño de los mismos. Diez días antes del inicio de la ejecución de la unidad, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un 15% del volumen o el equivalente a 1 semana de trabajo, como mínimo.

Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que ya hayan sido aprobados.

#### 5.1.4.3. TRAMO DE PRUEBA

El tramo de prueba tendrá una longitud superior a 100 m.

#### 5.1.4.4. CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS ÁRIDOS

Se realizará ensayo de equivalente de arena para los áridos con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.18 del PG-3.

### 5.1.5. MEDICIÓN Y ABONO

La mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 542.11 del PG-3. El precio incluye los áridos, el polvo mineral y eventuales adiciones, incluso cuando éstas sean cemento.

Si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones establecidas en el apartado 542.2.2.- “Aridos” del PG-3, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado según UNE-EN 1097-8, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, superior en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en el PG-3 para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará la unidad de obra definida como “t Incremento de calidad de árido en capa de rodadura”, siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoran los valores especificados en el PG-3, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, según los criterios del apartado 542.10.3.- “Regularidad superficial” se abonará la unidad de obra definida como “t Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura”, siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.

Salvo que figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, los costes del traslado a obra del equipo de aglomerado no se abonarán, considerándose incluidos en la unidad correspondiente.

En el caso de que el “traslado a obra de equipo de aglomerado” figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, éste se abonará por las unidades (ud) de traslado realmente realizadas, incluyéndose en el precio el transporte y puesta a punto del equipo de aglomerado (extendedora y medios de compactación) y los elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como los desplazamientos del personal especializado.

# 6. DRENAJE

## 6.1. CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN

### 6.1.1. DEFINICIÓN

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste “in situ” con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento constituido por zahorra artificial según la sección definida en el Proyecto.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y refino del fondo de la excavación.
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la capa de zahorra.
- Encofrado.
- Hormigonado.

### 6.1.2. MATERIALES

#### 6.1.2.1. ZAHORRA

La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el apartado “Zahorras” del presente Pliego.

### 6.1.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto, en este caso está dotada de una pendiente 3:1.

### 6.1.4. EJECUCIÓN

Una vez ejecutada la excavación y acondicionamiento del terreno, se extenderá el lecho de asiento de zahorra artificial.

Después de nivelado y preparado el lecho de asiento, se procederá a la ejecución de la cuneta, en los emplazamientos definidos en el Proyecto o que, en su caso, indique el D.O., cuidando su alineación tanto en planta como en alzado al objeto de no producir discordancia con la calzada adyacente y de forma que no se reduzcan las características hidráulicas previstas.

### 6.1.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros metros (ml) de cuneta de hormigón realmente colocada. El precio incluye la excavación, refino, zahorra artificial necesaria para formación de lecho de asiento, encofrado, revestimiento de hormigón, juntas y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

## 6.2. ARQUETAS, BOQUILLAS Y POZOS DE REGISTRO

### 6.2.1. DEFINICIÓN

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

### 6.2.2. FORMA Y DIMENSIONES

Las arquetas y pozos además de prismáticos, podrán ser cilíndricos con diámetro interior mínimo de 0,6 m para las arquetas, y de 1,2 m para los pozos.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro son las definidas en el Proyecto.

### 6.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las arquetas y pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La unión entre tubo y pozo o arqueta será elástica para todo tipo de red.

Las juntas entre los distintos elementos de las arquetas y pozos prefabricados, estarán formadas por dos piezas: una junta deslizante estanca, que podrá ser auto-lubricada, y un elemento de apoyo para uniformizar el contacto entre elementos.

El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados con separación máxima entre ellos de 0,30 m, de modo que se garantice la seguridad.

En todos los pozos y arquetas deberá formarse en el fondo de la base una cuna o mediacaña hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuña o media caña se ejecutará en hormigón en masa HM-20, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho pasa en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su ejecución en los casos de pozos o arquetas que sean puntos de quiebro de la red o en los que el pozo o arqueta sirva para la unión de dos o más colectores. En las redes de pluviales, tanto los colectores como las acometidas (de sumideros o bajantes) podrán incorporarse al pozo o arqueta con un desnivel de hasta 1,60 m sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

### 6.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente ejecutadas. El precio incluye la unidad de obra completa y terminada, incluyendo la excavación, relleno del trasdós, hormigón de limpieza, elementos complementarios (tapas, cerco, pates, etc), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

## 6.3. CAÑOS Y COLECTORES PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL CON TUBOS DE HORMIGÓN

### 6.3.1. DEFINICIÓN

- Se define como el conducto que se emplea como dispositivo de evacuación de aguas pluviales o residuales, y en otros tipos de usos de similar naturaleza.
- La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:
  - Excavación de la zanja.
  - Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
  - Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
  - Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
  - Conexión a pozos o arquetas
  - Relleno de la zanja según se define en el Proyecto.
- El material constituyente de los tubos podrá ser PVC u hormigón, según se define en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O.

### 6.3.2. FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

### 6.3.3. MATERIALES

Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para drenaje y saneamiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

#### 6.3.3.1. MATERIAL GRANULAR

El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/0407.- "Zahorras" del presente Pliego. La arena será de machaqueo.

#### 6.3.3.2. HORMIGÓN

Para los caños dispondremos hormigón vibroprensado; para los colectores en cambio se dispondrá hormigón vibroproyectado.

### 6.3.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### 6.3.4.1. CONDICIONES DE PUESTA EN OBRA

El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.

El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos han de poseer alineaciones rectas entre arquetas o pozos de registro.

Excepcionalmente se podrán admitir desviaciones entre juntas, siempre y cuando se cumplan las tolerancias establecidas.

Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto. Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación de los tubos serán las siguientes:

- Ancho del fondo de la zanja y espesor mínimo de la cama según las secciones definidas en el Proyecto o, en su caso, indicados por el D.O.
- Material de tamaño máximo del lecho de asiento, no superior a 20 mm, y equivalente de arena superior a 30.
- Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Próctor Normal.
- Relleno de ambos lados del tubo según se define en el Proyecto o, en su caso, señale el D.O.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos y el ancho de la misma deberá permitir el montaje y la compactación del relleno. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica, ejecutándose nichos para el alojamiento de las campanas.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Los tubos se suspenderán por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, reforzándose su protección con hormigón HM-20 en los cruces de calzada según se define en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

#### 6.3.4.2. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el DO. Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

### 6.3.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes, la realización de pruebas sobre la tubería instalada y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de accesorios y piezas especiales, salvo que en Proyecto sean objeto de abono independiente.

## 7. ADECUACIÓN AMBIENTAL

### 7.1. TIERRA VEGETAL

#### 7.1.1. DEFINICIÓN

Se define como tal, a la tierra procedente de la parte superficial de un terreno con alto contenido en materia orgánica colocada en formación de parterres y restitución de taludes.

#### 7.1.2. PROCEDENCIA

La tierra vegetal puede proceder de:

- Operaciones de la explanación de la propia obra: Debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a los dos metros. Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

- Préstamo o aportación: Será tierra no abonada con un alto contenido en materia orgánica, estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas. No tendrá más de un 20% de materiales pétreos de tamaño superior a 20mm, y la medida de los terrones será:

Tierra vegetal cribada ≤ 16 mm

Tierra vegetal no cribada ≤ 40 mm

En el proyecto se empleará como préstamo tierra vegetal cribada.

### 7.1.3. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El suministro de la tierra vegetal de préstamo o aportación se realizará en sacos o a granel.

Cuando se realice en sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

El almacenaje se realizará de manera que no se alteren sus características.

### 7.1.4. EJECUCIÓN

Si el suministro se realiza a granel, la tierra vegetal será transportada en camiones hasta el lugar donde haya de ser extendida. Una vez que la tierra ha sido llevada al lugar donde se va a emplear, se procederá a su extensión con el espesor definido en el Proyecto: en capa de espesor mínimo de 30 cm con acabado adecuado para facilitar el desarrollo de las plantaciones propuestas.

Se procederá también al desmenuzado y posterior rastrillado de los terrones para cumplir con lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### 7.1.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m3) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, caso de que se trate de tierra de préstamo o aportación, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

## 7.2. HIDROSIEMBRAS

### 7.2.1. DEFINICIÓN

Se define como hidrosiembra a la aplicación de forma mecánica sobre un soporte adecuado, de la conveniente mezcla de semillas y fertilizantes al objeto de conseguir, una vez germinadas y desarrolladas, el manto de vegetación definido en cada caso. Se trata de una mezcla homogénea de agua y semillas, con otros aditivos compuestos por fertilizantes, mulches y estabilizantes químicos.

Se empleará hidrosiembra herbácea, compuesta por una mezcla semillas gramíneas y herbáceas, a base de 300 g de fibra, 100 g de turba negra, 30 g de estabilizador, 50 g de abono mineral y 30 g de semillas.

### 7.2.2. MATERIALES

#### 7.2.2.1. SEMILLAS

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y la aprobación del Director de Obra.

Las semillas no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. Tampoco presentarán parasitismo de insectos. Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales, sellados o en sacos cosidos, identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

#### 7.2.2.2. FIJADORES

Productos que aplicados con la hidrosembradora forman una película homogénea, elástica y permeable sobre el terreno. Los fijadores son compuestos formados por polibutadienos,

alginatos, derivados de celulosa, derivados de almidón, acetato de vinilo, polímeros sintéticos de base acrílica y otros.

#### 7.2.2.3. FERTILIZANTES

Se aportará abono complejo de asimilación lenta y cumplirá lo especificado en el Artículo "Abono".

#### 7.2.2.4. MULCH DE FIBRA CORTA

Se define por mulch toda cubierta superficial del suelo, orgánica o inorgánica con carácter protector. El empleo del mulch en la hidrosiembra tiene los efectos siguientes:

- Aumenta la disponibilidad de agua para las plantas al estimular su infiltración y reducir la evaporación de la humedad del suelo.
- Disminuye la escorrentía y la erosión.
- Favorece el establecimiento de la cubierta vegetal.
- Se empleará mulch orgánico de fibra corta a base de paja, algodón y pulpa de celulosa.

#### 7.2.2.5. AGUA

El agua actúa como portador y acelerador del proceso de germinación de la semilla. La dosis de agua utilizada en la hidrosiembra es entre 2-5 litros /m2.

Las aguas empleadas para la hidrosiembra y los riegos nunca serán salitrosas (su contenido encloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%).

### 7.2.3. EJECUCIÓN

Previamente a la hidrosimebra, la composición de la mezcla de semillas y el tipo de abono mineral serán sometidos a la aprobación del Director de Obra.

El método empleado para realizar la hidrosiembra garantizará la adecuada distribución y dosificación de la misma, procediéndose a distribuir nuevas cantidades de semilla si ésta hubiera sido insuficiente. La hidrosiembra se realizará en la época vegetativa de la semilla. En cualquier caso queda prohibido expresamente realizar hidrosiembras en días de fuertes vientos, lluvias o heladas.

Durante el período de garantía de la obra, se realizarán los riegos y demás trabajos necesarios para mantener la hidrosiembra en perfectas condiciones de conservación, debiendo reponer la misma en aquellas zonas en las que hubiera fracasado.

### 7.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m2) de hidrosiembra realmente ejecutada. El precio incluye las semillas, fijadores, fertilizantes, mulch, y el agua, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

## 7.3. PLANTACIONES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el "Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera", (1992). La elección de las especies a emplear en las plantaciones se llevará a cabo de entre las incluidas en el "Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras", Publicado por la Dirección General de Carreterasde 1990.

### 7.3.1. DEFINICIÓN

Se define como plantación, la introducción en tierra de especies vegetales que habiendo nacido y sido criadas en un determinado lugar, son sacadas de éste y se sitúan en la ubicación definida en el Proyecto o indicada por el Director de Obra para que arraiguen. Se han considerado las siguientes especies:

- Árbol: Vegetal leñoso que alcanza altura superior a 5 m, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal denominado tronco.

- Arbusto: Vegetal leñoso que, como norma general, ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.
- Planta de temporada: Aquella dedicada al uso ornamental debido a la floración que experimenta, y que completa su ciclo vegetativo en unos meses.

Las formas de suministro son muy variadas:

- En contenedor
- En esqueje
- Con la raíz desnuda
- Con cepellón
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones
- Ejecución del hoyo o zanja de plantación para recibir la especie vegetal, incluido un primer abonado y riego.
- Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
- Plantación de la especie vegetal.
- Relleno de tierra vegetal, abonado y riego.

### 7.3.2. MATERIALES

#### 7.3.2.1. ÁRBOLES, ARBUSTOS Y PLANTAS DE TEMPORADA

Se emplearán las especies vegetales que sean definidas en el Proyecto o las indicadas por el Director de Obra No podrán emplearse plantas que se encuentren dañadas.

#### 7.3.2.2. AGUA

Podrán utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica. El suministro y almacenamiento se realizará de manera que no se alteren sus condiciones.

#### 7.3.2.3. ABONO

Se emplearán abonos minerales para el acondicionamiento del suelo. Pudiendo ser de los siguientes tipos: Abonos sólidos de fondo; Abonos de liberación lenta o muy lenta. Se cumplirá lo especificado en el Artículo: “Abono”.

#### 7.3.2.4. TIERRA

La tierra suministra cumplirá lo especificado en el Artículo “Tierra vegetal” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### 7.3.3. PROCESO DE EJECUCIÓN

#### 7.3.3.1. SUMINISTRO

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, las plantas sobrantes se depositarán en zanjas cubriendo las raíces convenientemente y protegiendo la planta.

#### 7.3.3.2. SUMINISTRO

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, las plantas sobrantes se depositarán en zanjas cubriendo las raíces convenientemente y protegiendo la planta.

#### 7.3.3.3. PLANTACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

El inicio de la plantación exige la aprobación previa por parte del Director de.Obra. La apertura del hoyo o, en su caso, la zanja de plantación se hará con la mayor antelación posible para favorecer la meteorización del suelo.

## 7.4. ABONO ORGÁNICO

Empleado para el desarrollo de la vegetación incorporada para disminuir el impacto ambiental en el proyecto. Los abonos más habituales pueden ser: Estiércol, Compost, Lodos de depuración, Turba, Mantillo, Corteza compostada, etc.

### 7.4.1. DEFINICIÓN

A efectos de este pliego se define sustrato artificial a la mezcla compuesta por materia orgánica de origen vegetal y una serie de productos estabilizantes que, proyectada convenientemente y con la maquinaria adecuada sobre un talud, sirve de soporte para las hidrosiembras.

### 7.4.2. MATERIALES

#### 7.4.2.1. ESTIÉRCOL

El estiércol deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45) y superior a veinticinco grados (25).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa.
- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75.
- Relación carbono nitrógeno 7,2.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda 7.4.2.2. COMPOST

Las características técnicas del compost serán las siguientes:

- Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15).
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.
- El compost previsto para la hidrosiembra tendrá un elevado contenido en arcilla y limo.

#### 7.4.2.2. LODOS DE DEPURACIÓN

Las características técnicas de los lodos de depuración serán las siguientes:

- Perfectamente compostado, libre de elementos patógenos.
- Contenidos de materia orgánica entre el 25 y el 40%.
- Exento de metales pesados.

#### 7.4.2.3. TURBA

Las características técnicas de la turba serán las siguientes

- No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
- Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
- Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
- Nitrógeno total > 0,05%
- Humedad máxima 55%
- Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco

#### 7.4.2.4. MANTILLO

Las características del mantillo serán las siguientes

- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelotonamientos. Debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 %).
- La densidad media será como mínimo de seiscientos (600).

#### 7.4.2.5. CORTEZA

Las características a cumplir por la corteza son:

- La corteza debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.
- Densidad aparente de 0,25-0,30.
- pH en agua de 6 ± 0,5.
- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

### 7.4.3. CONDICIONES

Las características técnicas del sustrato artificial serán tales que permitan garantizar su estabilidad y durabilidad como soporte de las semillas colonizadoras y que faciliten su germinación.

El Contratista viene obligado a facilitar a la Dirección de Obra las especificaciones técnicas del sustrato artificial propuesto.

Con carácter general en su composición entran a formar parte productos del siguiente tipo:

- Turba rubia tipo Spagrum.
- Compost de corteza de conífera.
- Arena fina (de granulometría inferior a 0,5).
- Estabilizador de origen orgánico.
- Abono mineral de lenta liberación.
- Fibras de poliéster.
- Retenedor de humedad.

### 7.4.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono orgánico que servirá de soporte a la hidrosiembra y necesario para la revegetación con las consecuentes plantaciones, incluido su transporte, colocación y extendido se abonará exclusivamente por metros cúbicos colocados en obra.

## 8. SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

### 8.1. MARCAS VIALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 700.- "Marcas viales" del PG-3, así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.2-IC.- "Marcas viales" de la Instrucción de Carreteras (BOE de 4 de agosto de 1987) y 8.3-IC.- "Señalización de

Obras" (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### 8.1.1. DEFINICIÓN

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

### 8.1.2. TIPOS

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marca viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

Durante la ejecución de las obras se emplearán marcas viales de empleo temporal de pintura o prefabricadas, de color amarillo o naranja, a juicio del D.O. y dependiendo de las circunstancias que concurren en la misma.

Una vez ejecutada la obra, se aplicarán marcas viales de empleo permanente según establece la Norma 8.2-IC.- "Marcas viales".

Las marcas viales temporales y permanentes serán de tipo 2.

8.1.3. MATERIALES

Cuando se empleen marcas viales de empleo permanente, se realizarán dos aplicaciones

- Primera aplicación con pintura.
- Segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Así mismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

### 8.1.3. EJECUCIÓN

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o ben mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

Una vez ejecutada la capa de rodadura de la calzada, se procederá a la ejecución de la señalización horizontal definitiva, para lo cual se emplearán marcas viales tipo 2 de empleo permanente, que consistirán en dos aplicaciones.

En una primera aplicación, se empleará pintura.

Transcurridos entre ocho y diez meses contados a partir de la recepción de la obra, siempre dentro del período de garantía, se realizará una segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

### 8.1.4. MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

Las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales cumplirá lo especificado en la UNE 135 277(1).

### 8.1.5. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

### 8.1.6. MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento. El precio incluye las esferas de vidrio.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

## 8.2. SEÑALES VERTICALES Y PANELES REFLEXIVOS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 701.- “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes” del PG-3, así como las especificaciones contenida en las Normas 8.1-IC.- “Señalización vertical” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 28 de diciembre de 1999, en su última versión actualizada Marzo 2014), en la 8.3-IC.- “Señalización de Obras” (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), y en las monografías “Señalización móvil de obras” y “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” de la Dirección General de Carreteras, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### 8.2.1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles de circulación retrorreflectantes el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas. Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

- Señales: Sus dimensiones son fijas y dependen del tipo de carretera.

- Carteles: Sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. En el caso de carteles formados por lamas, se ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de éstas.

### 8.2.2. MATERIALES

El material a emplear como sustrato es el definido en el Proyecto. Cuando se empleen señales, carteles o paneles complementarios de aluminio, los elementos de sustentación y anclaje serán de este mismo material.

Con carácter general, todas las señales, al pertenecer a una carretera convencional, tendrán retrorreflectancia nivel 1.

Las láminas retrorreflectantes adheridas a las diferentes señales y carteles llevarán inscrita la siguiente información:

- Marca Cl X, donde la X es el número que indica la clase de retrorreflectancia, conforme a la norma UNE 135 334.
- Marca N de calidad.
- Logotipo del fabricante.
- Número de lote de fabricación de la lámina

#### 8.2.2.1. ESPECIFICAIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

**Características fotométricas:**

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes objeto del presente Proyecto, para el período de garantía, son los indicados en el PG3.

**Elementos de sustentación:**

La forma y dimensiones de la cimentación y de los postes de las señales, carteles laterales y paneles direccionales son los definidos en el Proyecto.

### 8.2.3. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

### 8.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán por metros cúbicos (m3) de hormigón, medidos sobre Planos.

### 8.2.5. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.

Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).

Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

## 8.3. CAPTAFAROS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 702.- "Captafaros reflectantes de utilización en señalización horizontal" del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### 8.3.1. DEFINICIÓN

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

Los captafaros retrorreflectantes podrán estar formados por una o más piezas y se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, de vástagos (uno o más) o por incrustación de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

La parte retrorreflectante del captafaro será unidireccional o bidireccional, quedando excluidas las omnidireccionales del campo de aplicación del presente artículo.

### 8.3.2. MATERIALES

El tipo y dimensiones de los captafaros, así como su número de caras retrorreflectantes, que podrán ser una o dos, son los definidos en el Proyecto. El color de las caras retrorreflectantes del captafaro será el que se define a continuación, según éste sea de uso temporal o permanente:

Tipo de uso Nº caras retrorreflectantes Color

Temporal 1 Amarillo

Permanente 1 Amarillo o blanco, según proceda

Permanente 2 Amarillo y blanco

Los captafaros también se clasificarán según la naturaleza del retrorreflector, en: código 1 (retrorreflector de vidrio), código 2 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica) o código 3 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica, protegido con una superficie resistente a la abrasión).

En el proyecto:

- El captafaro situado a la derecha del vehículo en el sentido de la circulación se apreciará de color amarillo por parte del conductor, mientras que el situado a su izquierda será blanco.
- El captafaro será tipo 3 en función de la naturaleza de su retrorreflector.
- La fijación de los captafaros al pavimento se realizará mediante adhesivo de dos componentes, que se aplicará con una dotación no inferior a 150 g/ud.

### 8.3.3. EJECUCIÓN

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

Preparación de la superficie de aplicación: La superficie sobre la que se ha de efectuar la aplicación del captafaro deberá estar limpia, seca y desprovista de manchas de aceite, grasa y carburantes. Para su limpieza se emplearán los medios que en cada caso se precisen, debiendo como mínimo, efectuarse un enérgico cepillado previo.

Los captafaros se fijarán a la superficie del pavimento mediante adhesivo, que se aplicará tanto a dicha superficie como a la base del captafaro.

Se colocará un captafaro cada 100 metros, en cada sentido de la carretera.

Una vez colocados en su posición definitiva, se protegerán del tráfico durante 20-40 minutos.

### 8.3.4. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

### 8.3.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de captafaros realmente colocadas.

## 8.4. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORRELFENCTANTE

### 8.4.1. DEFINICIÓN

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, son: paneles direccionales, hitos de arista e hitos de vértice.

### 8.4.2. MATERIALES

En la fabricación de paneles direccionales se utilizará cualquier sustrato y pintura (caso de ser necesaria) que cumplan las especificaciones de este artículo.

Por su parte, en la fabricación de hitos de arista e hitos de vértice se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarro, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioleta.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el presente artículo.

En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la UNE 135 365.

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de arista e hitos de vértice cumplirán lo especificado en las UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

Los materiales retrorreflectantes empleados en los paneles direccionales, hitos de arista e hitos de vértice serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados serán de tipo 1.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de los paneles direccionales será exigible al Contratista adjudicatario de las obras.

### 8.4.3. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad.

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento retrorreflectantes por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado ni por causa del elemento de balizamiento retrorreflectante arrancado ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

### 8.4.4. CONTROL DE CALIDAD

A grandes rasgos seguirán las mismas fases de control de calidad que en el caso de los elementos de señalización vertical y paneles reflexivos.

### 8.4.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

## 8.5. BARRERA DE CONTENCION METÁLICA

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 704.- “Barreras de seguridad” del PG-3, así como las de la O.C. 321/95 T y P “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos” y las de la O.C. 6/01 (que modifica la anterior), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### 8.5.1. DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

El tipo, dimensiones y nivel de contención de las barreras de seguridad a emplear son los definidos en el Proyecto.

Las barreras de seguridad metálicas podrán estar pintadas en su cara posterior, es decir, en la parte no visible desde la calzada.

### 8.5.2. MATERIALES

Las barreras de seguridad metálicas cumplirán los requisitos establecidos en la Norma UNE 135121.- “Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Valla de perfil doble

onda. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos", y en concreto, lo relativo a "Identificación":

- El fabricante deberá marcar todas las vallas elaboradas según las especificaciones de la mencionada Norma.
- En dicha marca deberá figurar la identificación del fabricante, así como un código para la trazabilidad del producto. En el caso de que los procesos de conformación y/o galvanización sean subcontratados, en las vallas deberá figurar también la identificación de las empresas que realicen estos procesos.
- El marcado deberá ser legible a simple vista e indeleble. Todas las vallas se deberán marcar en un mismo lugar determinado, cuidando que las marcas no puedan quedar ocultas una vez la barrera haya sido montada.

Para pintar las barreras de seguridad metálicas, si es el caso, se emplearán dos capas de pintura de poliuretano, del tipo indicado para las condiciones climáticas, resistente a la humedad y al roce. El color empleado para la pintura será RAL 6014 o el que establezca el D.O., siempre con acabado mate. Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, además de ésta, estarán pintados los amortiguadores, los postes, la tornillería y la placa de anclaje, caso de que exista, siendo todos estos elementos, incluida la barrera, suministrados a la obra ya pintados.

Tanto las imprimaciones y las pinturas como el soporte sobre el que se apliquen cumplirán las condiciones fijadas en la Norma Tecnológica NTE-RPP y las normas UNE a que se hace referencia en dicha norma. Cuando el material llegue a la obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes.

### 8.5.3. EJECUCIÓN

En las barreras de seguridad metálicas se colocarán captafaros homologados cada 4 m.

Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, previamente a la aplicación de la primera mano de pintura, se habrá dado una capa de imprimación de poliuretano sobre la barrera galvanizada.

### 8.5.4. . SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

### 8.5.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros lineales (ml) de barreras realmente colocadas. El precio incluye la cimentación de hormigón en el caso de barrera hormigonada, la placa y elementos de anclaje en el caso de barrera instalada mediante placa de anclaje, y la pintura, independientemente del color empleado, cuando se trate de barrera de seguridad metálica pintada en su cara posterior.

## 9. PARTIDAS ALZADAS

Conforme a lo establecido por la Orden Circular 15/2003, donde se aprobó la Instrucción 8.3 IC, sobre "Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", se incluye la correspondiente partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras y la "Partida alzada para señalización de obra"

Se hace constar la obligación del contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en la citada Orden Circular.

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se eliminarán y retirarán de las obras todos los vertidos, y acopios efectuados, se limpiará y barrerán las calzadas, obras de fábrica, etc. Se eliminarán las marcas de pintura accidentales y, en general, se efectuarán todas las operaciones necesarias para entregar las obras en perfecto estado.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio público, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo dejarlos como

estaban antes de la obra, o en condiciones análogas a los de su entorno. Será necesaria la aprobación del Director de las Obras para dar por terminada la unidad.

### 9.1.1. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará mediante Partida Alzada de Abono Integro, dentro de la liquidación de la obra, una vez que se haya comprobado, y que se haya recogido en la correspondiente acta que se ha hecho la limpieza y terminación correcta de ella.

950.N01 pa. Partida alzada de abono integro para la limpieza y terminación de las obras. Esta unidad se abonará una vez esté concluida en su totalidad, es decir al final de las obras, salvo autorización en contrario por la Dirección de las Obras y con el visto bueno técnico en cuanto a su ejecución y cumplimiento.

“Partida alzada de abono íntegro para señalización de obra”

## 10. ESTTRUCTURAS

La estructura de los viaductos se proyectará y efectuará externamente conforme a la sección tipo especificada, luego su medición y abono se efectuarán en forma de partida alzada considerando el precio de los metros cuadrados en planta de viaducto.

## 11. SEGURIDAD Y SALUD

La presente partida alzada se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente. Será de aplicación el segundo párrafo del Artículo 154.3 del RLCAP.

Es decir, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y prevención de riesgos laborales. En lo concerniente a las medidas de prevención y protección de riesgos laborales, que son obligación del contratista, y que deberá establecer en el plan de seguridad y salud (PSS), a presentar por él una vez elaborado a partir del estudio de seguridad y salud (ESS) y de los métodos constructivos que ha de emplear en la ejecución, se estará a lo que se establece, además de en las disposiciones de aplicación, en el propio ESS y en el PPTP del Proyecto, habiéndose incorporado el presupuesto del ESS al del Proyecto como una partida alzada, cuyo objeto y forma de abono se concretan en el presente Pliego.

### 11.1. MEDICIÓN Y ABONO

Esta partida alzada se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas

preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la D.O.

### 11.2. UNIDADES QUE CORRESPONDEN A ESTE ARTÍCULO

El presente Artículo es de aplicación la correspondiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto.

## 12. GESTIÓN DE RESÍDUOS

Son de aplicación las especificaciones contenidas en el Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos la lista europea de residuos y, en el Decreto 72/2010, del Gobierno de Cantabria, de 28 de Octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la C.A. de Cantabria, las cuales serán de aplicación en lo que no resulten modificadas por las condiciones contenidas en este artículo del presente Pliego.

### 12.1. DEFINICIÓN

- Se considera residuo a cualquier sustancia, objeto o material producido en la obra del que se desee desprenderse.
- Se considera poseedor del residuo a aquel que los produce y que no tenga la condición de gestor de los mismos.
- Se considera tratamiento de un residuo a la valorización del mismo que consiste en toda operación mediante la cual estos materiales son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias. - Se considera eliminación a todo procedimiento dirigido bien al vertido de residuos o bien a su destrucción, total o parcial. Sin poner en peligro vidas o medio ambiente.

### 12.2. CLASIFICAIÓN DE RESÍDUOS

- RCD homogéneos: No peligrosos (inertes o no), se presentan en fracciones homogéneas separadas.
- RCD heterogéneos: No peligrosos (inertes o no), se presentan mezclados entre sí, siendo necesario un proceso para separar aquellos que se puedan reciclar o valoriza.

### 12.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 12.3.1. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

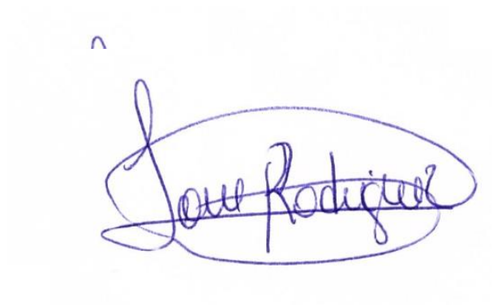
- El contratista principal habrá de definir el Plan de gestión de residuos en el que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban.
- Este plan será elaborado partiendo del Estudio de gestión incluído en el proyecto.
- Los subcontratistas presentes en la obra se adherirán a este plan y serán coordinados por El contratista principal
- El plan será prsentado al D.O. para su aprobación y aceptación.
- El contratista estará obligado a facilitar la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos al D.O

### 12.4. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del proyecto, por m3 realmente gestionado.

Se consideran incluidos en el precio todos los trabajos necesarios para el tratamiento de los residuos del tipo descrito en la unidad de obra, incluyendo, transporte, estudios, permisos, coste del gestor autorizado, etc.

Santander, 1 de Julio de 2016



Jone Rodriguez Hervás

# DOCUMENTO Nº4-PRESUPUESTO

# Tabla de contenido

1. MEDICIONES AUXILIARES ..... 3

1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 3

1.2. FIRMES ..... 5

2. MEDICIONES POR CAPÍTULOS ..... 16

3. CUADRO DE PRECIOS Nº1 ..... 19

4. CUADRO DE PRECIOS Nº2 ..... 23

5. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS ..... 28

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO ..... 39

# MEDICIONES AUXILIARES

# 1. MEDICIONES AUXILIARES

## 1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

**EJE VARIANTE**

| P.K. | Volumen de desmonte (metros cúbicos) | Volumen de terraplén (metros cúbicos) | Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos) | Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos) |
|---|---|---|---|---|
| 0+080.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0+100.000 | 1824.98 | 0.00 | 1824.98 | 0.00 |
| 0+120.000 | 3754.07 | 0.00 | 5579.05 | 0.00 |
| 0+140.000 | 3831.75 | 0.00 | 9410.80 | 0.00 |
| 0+160.000 | 3812.05 | 0.00 | 13222.85 | 0.00 |
| 0+180.000 | 3997.71 | 0.00 | 17220.56 | 0.00 |
| 0+200.000 | 4706.90 | 0.00 | 21927.46 | 0.00 |
| 0+220.000 | 5390.60 | 0.00 | 27318.06 | 0.00 |
| 0+240.000 | 5341.96 | 0.00 | 32660.02 | 0.00 |
| 0+260.000 | 4694.19 | 0.00 | 37354.21 | 0.00 |
| 0+280.000 | 3445.38 | 0.91 | 40799.60 | 0.91 |
| 0+300.000 | 2073.89 | 106.93 | 42873.49 | 107.84 |
| 0+320.000 | 988.61 | 217.66 | 43862.10 | 325.50 |
| 0+340.000 | 467.22 | 233.47 | 44329.32 | 558.97 |
| 0+360.000 | 384.30 | 217.21 | 44713.62 | 776.19 |
| 0+380.000 | 542.18 | 99.22 | 45255.81 | 875.41 |
| 0+400.000 | 1141.31 | 4.45 | 46397.12 | 879.85 |
| 0+420.000 | 2259.34 | 0.00 | 48656.46 | 879.85 |
| 0+440.000 | 3382.97 | 0.00 | 52039.44 | 879.85 |
| 0+460.000 | 3655.10 | 0.00 | 55694.54 | 879.85 |
| 0+480.000 | 2306.12 | 154.18 | 58000.66 | 1034.04 |
| 0+500.000 | 602.86 | 771.60 | 58603.52 | 1805.63 |
| 0+520.000 | 32.53 | 1354.68 | 58636.05 | 3160.31 |
| 0+540.000 | 0.00 | 1597.48 | 58636.05 | 4757.79 |
| 0+560.000 | 0.00 | 1750.49 | 58636.05 | 6508.29 |
| 0+580.000 | 0.00 | 1822.76 | 58636.05 | 8331.05 |
| 0+600.000 | 0.00 | 1906.28 | 58636.05 | 10237.33 |
| 0+620.000 | 0.00 | 1988.57 | 58636.05 | 12225.90 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0+640.000 | 0.00 | 2114.54 | 58636.05 | 14340.45 |
| 0+660.000 | 0.00 | 2322.20 | 58636.05 | 16662.65 |
| 0+680.000 | 0.00 | 2573.11 | 58636.05 | 19235.76 |
| 0+700.000 | 0.00 | 2696.29 | 58636.05 | 21932.05 |
| 0+720.000 | 0.00 | 2537.18 | 58636.05 | 24469.24 |
| 0+740.000 | 0.00 | 1992.70 | 58636.05 | 26461.93 |
| 0+760.000 | 0.00 | 1192.91 | 58636.05 | 27654.84 |
| 0+780.000 | 104.19 | 466.37 | 58740.24 | 28121.21 |
| 0+800.000 | 296.22 | 116.74 | 59036.46 | 28237.95 |
| 0+820.000 | 203.12 | 304.14 | 59239.59 | 28542.09 |
| 0+840.000 | 13.65 | 1053.60 | 59253.24 | 29595.69 |
| 0+860.000 | 0.00 | 2018.36 | 59253.24 | 31614.05 |
| 0+880.000 | 0.00 | 2945.60 | 59253.24 | 34559.65 |
| 0+900.000 | 0.00 | 4018.59 | 59253.24 | 38578.24 |
| 0+920.000 | 0.00 | 5380.89 | 59253.24 | 43959.13 |
| 0+940.000 | 0.00 | 4438.53 | 59253.24 | 48397.67 |
| 0+960.000 | 0.00 | 3367.61 | 59253.24 | 51765.28 |
| 0+980.000 | 0.00 | 2004.83 | 59253.24 | 53770.10 |
| 1+000.000 | 0.00 | 0.00 | 59253.24 | 53770.10 |
| 1+020.000 | 0.00 | 0.00 | 59253.24 | 53770.10 |

| GLORIETA | DESMONTE (m3) | TERRAPLEN (m3) |
|---|---|---|
| **GLORIETA 1** | 11373.71 | 9625.10 |
| **GLORIETA 2** | 14833.45 | 10628.17 |

## 1.2. FIRMES

**EJE VARIANTE**

| | Tipo de área | Área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|---|
| | | Metros cuadrados | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+100.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedia | 0.47 | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.70 | 0.00 | 0.00 |
| | SubBase | 4.14 | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+120.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 5.48 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 9.48 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 14.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 82.78 |
| P.K.: 0+140.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 10.96 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 18.96 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 28.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 165.57 |
| P.K.: 0+160.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 16.43 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 28.43 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 42.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 248.35 |
| P.K.: 0+180.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 21.91 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 37.91 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 56.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 331.13 |
| P.K.: 0+200.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 27.39 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 47.39 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 70.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 413.91 |
| P.K.: 0+220.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 32.87 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 56.87 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 84.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 496.70 |
| P.K.: 0+240.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 38.35 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 66.35 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Base | 0.70 | 14.00 | 98.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 579.48 |
| P.K.: 0+260.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 43.83 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 75.83 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 112.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 662.26 |
| P.K.: 0+280.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 49.30 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 85.30 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 126.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 745.04 |
| P.K.: 0+300.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 54.78 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 94.78 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 140.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 827.83 |
| P.K.: 0+320.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 60.26 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 104.26 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 154.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 910.61 |
| P.K.: 0+340.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 65.74 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 113.74 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 168.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 993.39 |
| P.K.: 0+360.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 71.22 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 123.22 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 182.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1076.17 |
| P.K.: 0+380.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 76.70 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 132.70 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 196.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1158.96 |
| P.K.: 0+400.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 82.17 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 142.17 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 210.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1241.74 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P.K.: 0+420.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 87.65 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 151.65 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 224.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1324.52 |
| P.K.: 0+440.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 93.13 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 161.13 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 238.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1407.30 |
| P.K.: 0+460.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 98.61 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 170.61 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 252.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1490.09 |
| P.K.: 0+480.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 104.09 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 180.09 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 266.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1572.87 |
| P.K.: 0+500.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 109.57 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 189.57 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 280.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1655.65 |
| P.K.: 0+520.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 115.04 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 199.04 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 294.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1738.43 |
| P.K.: 0+540.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 120.52 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 208.52 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 308.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1821.22 |
| P.K.: 0+560.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 126.00 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 218.00 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 322.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1904.00 |
| P.K.: 0+580.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 131.48 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 227.48 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 336.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 1986.78 |
| P.K.: 0+600.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 136.96 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 236.96 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 350.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2069.57 |
| P.K.: 0+620.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 142.43 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 246.43 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 364.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2152.35 |
| P.K.: 0+640.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 147.91 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 255.91 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 378.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2235.13 |
| P.K.: 0+660.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 153.39 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 265.39 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 392.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2317.91 |
| P.K.: 0+680.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 158.87 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 274.87 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 406.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2400.70 |
| P.K.: 0+700.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 164.35 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 284.35 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 420.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2483.48 |
| P.K.: 0+720.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 169.83 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 293.83 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 434.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2566.26 |
| P.K.: 0+740.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 175.30 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 303.30 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 448.00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2649.04 |
| P.K.: 0+760.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 180.78 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 312.78 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 462.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2731.83 |
| P.K.: 0+780.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 186.26 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 322.26 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 476.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2814.61 |
| P.K.: 0+800.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 191.74 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 331.74 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 490.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2897.39 |
| P.K.: 0+820.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 197.22 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 341.22 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 504.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 2980.17 |
| P.K.: 0+840.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 202.70 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 350.70 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 518.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 3062.96 |
| P.K.: 0+860.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 208.17 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 360.17 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 532.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 3145.74 |
| P.K.: 0+880.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 5.48 | 213.65 |
| | Intermedia | 0.47 | 9.48 | 369.65 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 546.00 |
| | SubBase | 4.14 | 82.78 | 3228.52 |
| P.K.: 0+900.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.17 | 4.49 | 218.14 |
| | Intermedia | 0.18 | 6.49 | 376.14 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 560.00 |
| | SubBase | 2.10 | 62.39 | 3290.91 |
| P.K.: 0+920.000 | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Rodadura | 0.17 | 3.50 | 221.64 |
| | Intermedia | 0.18 | 3.50 | 379.64 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 574.00 |
| | SubBase | 2.10 | 42.00 | 3332.91 |
| P.K.: 0+940.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.17 | 3.50 | 225.14 |
| | Intermedia | 0.18 | 3.50 | 383.14 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 588.00 |
| | SubBase | 2.10 | 42.00 | 3374.91 |
| P.K.: 0+960.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.17 | 3.50 | 228.64 |
| | Intermedia | 0.17 | 3.50 | 386.64 |
| | Base | 0.70 | 14.00 | 602.00 |
| | SubBase | 2.10 | 42.00 | 3416.91 |

**GLORIETA 1**

**CARRILES+ARCEN INTERIOR**

| | Tipo de área | Área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|---|
| | | Metros cuadrados | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+020.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedia | 0.45 | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.63 | 0.00 | 0.00 |
| | SubBase | 3.15 | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+040.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.60 | 4.60 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.67 | 7.67 |
| | Base | 0.63 | 10.74 | 10.74 |
| | SubBase | 3.15 | 53.70 | 53.70 |
| P.K.: 0+060.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.60 | 9.21 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.67 | 15.34 |
| | Base | 0.63 | 10.74 | 21.48 |
| | SubBase | 3.15 | 53.70 | 107.41 |
| P.K.: 0+080.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.60 | 13.81 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Intermedia | 0.45 | 7.67 | 23.02 |
| | Base | 0.63 | 10.74 | 32.22 |
| | SubBase | 3.15 | 53.70 | 161.11 |
| P.K.: 0+100.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.60 | 18.41 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.67 | 30.69 |
| | Base | 0.63 | 10.74 | 42.96 |
| | SubBase | 3.15 | 53.70 | 214.82 |
| P.K.: 0+120.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.60 | 23.02 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.67 | 38.36 |
| | Base | 0.63 | 10.74 | 53.70 |
| | SubBase | 3.15 | 53.70 | 268.52 |
| P.K.: 0+140.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.60 | 27.62 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.67 | 46.03 |
| | Base | 0.63 | 10.74 | 64.45 |
| | SubBase | 3.15 | 53.70 | 322.23 |
| P.K.: 0+160.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.60 | 32.22 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.67 | 53.70 |
| | Base | 0.63 | 10.74 | 75.19 |
| | SubBase | 3.15 | 53.70 | 375.93 |
| P.K.: 0+180.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.60 | 36.83 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.67 | 61.38 |
| | Base | 0.63 | 10.74 | 85.93 |
| | SubBase | 3.15 | 53.70 | 429.64 |

**ARCEN EXTERIOR**

| | Tipo de área | Área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|---|
| | | Metros cuadrados | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+020.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedia | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | SubBase | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+040.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedia | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | SubBase | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+060.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.03 | 0.33 | 0.33 |
| | Intermedia | 0.06 | 0.63 | 0.63 |
| | Base | 0.11 | 1.08 | 1.08 |
| | SubBase | 0.84 | 8.79 | 8.79 |
| P.K.: 0+080.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.33 | 0.65 |
| | Intermedia | 0.00 | 0.63 | 1.26 |
| | Base | 0.00 | 1.08 | 2.15 |
| | SubBase | 0.00 | 8.79 | 17.58 |
| P.K.: 0+100.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.03 | 0.33 | 0.98 |
| | Intermedia | 0.06 | 0.63 | 1.90 |
| | Base | 0.11 | 1.08 | 3.23 |
| | SubBase | 0.84 | 8.79 | 26.37 |
| P.K.: 0+120.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.33 | 1.30 |
| | Intermedia | 0.00 | 0.63 | 2.53 |
| | Base | 0.00 | 1.08 | 4.30 |
| | SubBase | 0.00 | 8.79 | 35.16 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P.K.: 0+140.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.03 | 0.33 | 1.63 |
| | Intermedia | 0.06 | 0.63 | 3.16 |
| | Base | 0.11 | 1.08 | 5.38 |
| | SubBase | 0.84 | 8.79 | 43.95 |
| P.K.: 0+160.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.03 | 0.65 | 2.28 |
| | Intermedia | 0.06 | 1.26 | 4.43 |
| | Base | 0.11 | 2.15 | 7.53 |
| | SubBase | 0.84 | 17.58 | 61.54 |
| P.K.: 0+180.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.03 | 0.65 | 2.93 |
| | Intermedia | 0.06 | 1.26 | 5.69 |
| | Base | 0.11 | 2.15 | 9.68 |
| | SubBase | 0.84 | 17.58 | 79.12 |

**ACCESOS:**

| | Tipo de área | Área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|---|
| | | Metros cuadrados | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+020.000 | | | | |
| | Rodadura | 1.60 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Intermedia | 2.8 | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 4.08 | 0.00 | 0.00 |
| | SubBase | 22.8 | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+040.000 | | | | |
| | Rodadura | 2.08 | 37.2 | 37.2 |
| | Intermedia | 3.52 | 63.36 | 63.36 |
| | Base | 5.12 | 91.6 | 91.6 |
| | SubBase | 28 | 508.72 | 50.872 |

**GLORIETA 2**

**CARRILES+ARCEN INTERIOR**

| | Tipo de área | Área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|---|
| | | Metros cuadrados | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+020.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedia | 0.45 | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.63 | 0.00 | 0.00 |
| | SubBase | 3.15 | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+040.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.21 | 4.21 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.02 | 7.02 |
| | Base | 0.63 | 9.83 | 9.83 |
| | SubBase | 3.15 | 49.17 | 49.17 |
| P.K.: 0+060.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.21 | 8.43 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.02 | 14.05 |
| | Base | 0.63 | 9.83 | 19.67 |
| | SubBase | 3.15 | 49.17 | 98.34 |
| P.K.: 0+080.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.21 | 12.64 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.02 | 21.07 |
| | Base | 0.63 | 9.83 | 29.50 |
| | SubBase | 3.15 | 49.17 | 147.51 |
| P.K.: 0+100.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.21 | 16.86 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.02 | 28.10 |
| | Base | 0.63 | 9.83 | 39.34 |
| | SubBase | 3.15 | 49.17 | 196.68 |
| P.K.: 0+120.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.27 | 4.21 | 21.07 |
| | Intermedia | 0.45 | 7.02 | 35.12 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Base | 0.63 | 9.83 | 49.17 |
| | SubBase | 3.15 | 49.17 | 245.85 |

**ARCEN EXTERIOR**

| | Tipo de área | Área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|---|
| | | Metros cuadrados | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+020.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedia | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 0.11 | 0.00 | 0.00 |
| | SubBase | 0.84 | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+040.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.33 | 0.33 |
| | Intermedia | 0.00 | 0.64 | 0.64 |
| | Base | 0.00 | 1.09 | 1.09 |
| | SubBase | 0.00 | 8.96 | 8.96 |
| P.K.: 0+060.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.03 | 0.33 | 0.66 |
| | Intermedia | 0.06 | 0.64 | 1.28 |
| | Base | 0.11 | 1.09 | 2.18 |
| | SubBase | 0.84 | 8.96 | 17.92 |
| P.K.: 0+080.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.33 | 0.98 |
| | Intermedia | 0.00 | 0.64 | 1.92 |
| | Base | 0.00 | 1.09 | 3.27 |
| | SubBase | 0.00 | 8.96 | 26.88 |
| P.K.: 0+100.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.00 | 0.00 | 0.98 |
| | Intermedia | 0.00 | 0.00 | 1.92 |
| | Base | 0.00 | 0.00 | 3.27 |
| | SubBase | 0.00 | 0.00 | 26.88 |
| P.K.: 0+120.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.03 | 0.33 | 1.31 |
| | Intermedia | 0.06 | 0.64 | 2.55 |
| | Base | 0.11 | 1.09 | 4.35 |
| | SubBase | 0.84 | 8.96 | 35.84 |

**ACCESOS:**

| | Tipo de área | Área | Vol. incremental | Vol. acumul. |
|---|---|---|---|---|
| | | Metros cuadrados | Metros cúbicos | Metros cúbicos |
| P.K.: 0+020.000 | | | | |
| | Rodadura | 0.96 | 0.00 | 0.00 |
| | Intermedia | 2.16 | 0.00 | 0.00 |
| | Base | 2.4 | 0.00 | 0.00 |
| | SubBase | 13.98 | 0.00 | 0.00 |
| P.K.: 0+040.000 | | | | |
| | Rodadura | 1.32 | 22.86 | 22.86 |
| | Intermedia | 2.22 | 39.18 | 39.18 |
| | Base | 3.24 | 57.00 | 57.00 |
| | SubBase | 18.18 | 323.1 | 323.1 |

# 2. MEDICIONES POR CAPÍTULOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 | | EXPLANACIONES | |
| 01.01 | | TRABAJOS PRELIMINARES | |
| 01.01.1 | m² | Desbroce del terreno | 5.862,31 |
| 01.01.2 | m² | Demolición de pavimento existente | 3.037,43 |
| 01.01.3 | m² | Demolición de edificacion | 1.400,00 |
| 01.02 | | EXCAVACIONES | |
| 01.02.1 | m³ | Excavación de terreno sin clasificar | 85.460,40 |
| 01.03 | | RELLENOS | |
| 01.03.1 | m³ | Terraplen procedente de excavación | 74.023,27 |
| 01.03.2 | m³ | Explanada | 9.814,84 |
| 01.04 | | TERMINACIÓN | |
| 01.04.1 | m² | Refino de talud. | 8.907,74 |
| 02 | | DRENAJE | |
| 02.01 | m | Cuneta V**A**-125. | 1.451,86 |
| 02.02 | m | Zanja drenante con dren profundo. D-160. | 1.451,86 |
| 02.03 | u | Boquilla de aletas para caño | 2,00 |
| 02.04 | m | Tubo de D=180 cm para caño | 102,18 |
| 02.05 | u | Entrada para caño | 2,00 |
| 03 | | FIRMES Y PAVIMENTOS | |
| 03.01 | m | Bordillo de hormigón recto 14x20 cm | 479,00 |
| 03.02 | t | MBD en capa de rodadura | 840,41 |
| 03.03 | t | MBC en capa intermedia | 1.426,06 |
| 03.04 | t | MBC en capa de base | 2.159,35 |
| 03.06 | t | Emulsión C60B4 ADH | 2,24 |
| 03.07 | m³ | Zahorra artificial procedente de cantera. | 4.065,67 |
| 03.08 | m² | Baldosa garbancillo 30x30 cm | 862,20 |
| 03.02.5 | t | Emulsión C60B4 IMP | 8,40 |
| 04 | | ESTRUCTURAS | |
| 04.01 | | MUROS DE ESCOLLERA | |
| 04.01.1 | m3 | Escollera seleccionada p/cantera en muro a pie de obra | 1.326,00 |
| 04.1.2 | m3 | Formación de muro de escollera. | 1.326,00 |
| 04.1.3 | m2 | Relleno de huecos en escollera con tierra vegetal. | 115,92 |
| 04.01 | | MUROS DE ESCOLLERA | 1,00 |
| 04.02 | m2 | ESTRUCTURA | 1.152,18 |
| 05 | | SEÑALIZACIÓN | |
| 05.01 | | HORIZONTAL | |
| 05.01.1 | m² | Marca vial tipo 2 P-RR productos termoplásticos símbolos | 10,04 |
| 05.01.2 | m | Marca vial tipo M-2.6 productos termoplásticos 15 cm. | 2.776,43 |
| 05.01.3 | m | Marca vial tipo M-2.2 productos termoplásticos 10 cm. | 2.049,00 |
| 05.02 | | VERTICAL | |
| 05.02.1 | u | Señal vertical circular tipo D=90 cm, RA2. | 21,00 |
| 05.02.2 | u | Señal vertical triangular L=135 cm, RA2. | 7,00 |
| 05.02.3 | m² | Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S<=1,5 m2 | 7,00 |
| 05.02.4 | m² | Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S>1,5 m2 | 7,00 |
| 05.02.5 | u | Señal doble circular acero D=90/triangular L=135, RA2 | 7,00 |
| 06 | | BALIZAMIENTO Y SEGURIDAD | |
| 05.03 | | BALIZAMIENTO | |
| 05.03.1 | u | Captafaro dos caras retrorreflectante 101x89x16. | 124,00 |
| 05.04 | | SEGURIDAD | |
| 05.04.1 | u | Terminal de barrera tipo cola de pez | 8,00 |
| 05.04.2 | m | Cierre de malla de simple torsión 1,50x50x3. | 1.660,09 |
| 05.04.3 | m | Barrera de seguridad | 2.592,33 |
| 07 | | RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA | |
| 07.01 | m3 | Tierra vegetal procedente de la obra. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 3.589,74 |
| 07.02 | m2 | Hidrosiembra herbácea. | 8.211,00 |
| 07.03 | kg | Abono mineral NPK 15/15/15. | 492,66 |
| 10 | | GESTIÓN DE RESIDUOS | |
| 10.01 | m³ | Tratamiento de residuos de hormigón | 60,00 |
| 10.02 | m³ | Tratamiento de residuos de madera | 13,92 |
| 10.03 | m³ | Tratamiendo de residuos de plástico | 10,00 |
| 10.04 | m³ | Tratamiendo de residuos de mezcla bituminosa | 1.105,58 |
| 10.05 | m³ | Tratamiendo de residuos de metales | 10,00 |
| 10.06 | m³ | Tratamiento de tierras y/o piedras | 11.437,13 |

# CUADRO DE PRECIOS Nº1

# 3. CUADRO DE PRECIOS Nº1

| NºCÓDIGO | UD. | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| 0001 01.01.1 | m² | Despeje y desbroce del terreno, incluso arranque, carga y transporte a vertedero . | CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS | 0,41 |
| 0002 01.01.2 | m² | Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero. | OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS | 8,11 |
| 0003 01.01.3 | m² | Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero. | TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | 34,25 |
| 0004 01.02.1 | m³ | Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo. | ONCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS | 11,13 |
| 0005 01.03.1 | m³ | Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. | DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS | 2,10 |
| 0006 01.03.2 | m³ | Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. | CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 4,78 |
| 0007 01.04.1 | m² | Refino de talud. | UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 1,39 |
| 0008 02.01 | m | Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-125. | TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 33,87 |
| 0009 02.02 | m | Zanja drenante con dren profundo. D-160. | VEINTICUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS | 24,19 |
| 0010 02.03 | u | Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada. | MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 1.962,84 |
| 0011 02.04 | m | Tubo D= 180 cm de hormigón armado, i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado. | CIENTO DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 119,48 |
| 0012 02.05 | u | Arqueta tipo de entrada de O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada. | NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 987,98 |
| 0013 03.01 | m | Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado. | OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS | 8,10 |
| 0014 03.02 | t | Mezcla bituminosa en caliente discontínua, incluso betún, filler y riego de adherencia, totalmente extendida y compactada. | CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS | 59,31 |
| 0015 03.02.5 | t | Emulsion tipo C60B4 de imprimación | CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 148,97 |
| 0016 03.03 | t | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 bin S , incluso betún, filler y riego de adherencia, totalmente extendida y compactada. | VEINTIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS | 28,27 |
| 0017 03.04 | t | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G, en capa de base. | VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS | 27,43 |
| 0018 03.06 | t | Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia. | QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 544,99 |
| 0019 03.07 | m³ | Zahorra artificial procedente de cantera. | TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 39,87 |
| 0020 03.08 | m² | Pavimento de acera con baldosa de garbancillo de 30x30 cm., sobre solera de hormigón de HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, | VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 26,87 |

i/enlechado y limpieza.

0021 04.01.1 m3 Escollera seleccionada para formación de muro de escollera procedente de cantera, puesta a pie de obra.

VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS 16,70

0022 04.02 m2 Ejecución de estructura

DIECISEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS 1.000,00

0023 04.1.2 m3 Formación de muro de escollera.

MIL EUROS 16,82

0024 04.1.3 m2 Relleno de huecos en paramento de escollera con tierra vegetal.

DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS 1,60

0025 05.01.1 m² Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 30 cm de anchura.

UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS 1,88

0026 05.01.2 m Marca vial tipo 2 M-2.6 de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 15 cm de anchura.

UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS 1,06

0027 05.01.3 m Marca vial tipo M-2.2 de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 10 cm de anchura.

UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS 0,80

0028 05.02.1 u Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.

CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS 165,86

0029 05.02.2 u Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS 168,03

0030 05.02.3 m² Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.

CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS 202,99

0031 05.02.4 m² Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.

DOSCIENTOS DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 112,34

0032 05.02.5 u Señal vertical de circulación doble, constituida por una señal circular de 90 cm de diámetro y una señal triangular de 135 cm de lado, ambas de acero galvanizado con retrorreflectancia nivel 2.

CIENTO DOCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS 398,44

0033 05.03.1 u Captafaro para pavimento con dos caras retrorreflectante, de 101x89x16 mm3, de empleo permanente.

TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 8,31

0034 05.04.1 u Terminal barrera tipo cola de pez, colocada.

OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS 14,00

0035 05.04.2 m Cierre de malla de simple torsión de alambre de acero galvanizado de 3 mm de diámetro y de 50 mm de luz de malla, y 1,50 m de altura de cierre.

CATORCE EUROS 17,44

0036 05.04.3 m Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.

DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 32,37

0037 07.01 m3 Tierra vegetal procedente de la obra.

TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS 5,01

0038 07.02 m2 Hidrosiembra herbácea.

CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS 0,67

0039 07.03 kg Abono mineral NPK 15/15/15.

CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS 0,34

0040 10.01 m³ Tratamiento de residuos de hormigón, producto de la demolición de obras de fábrica, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS 2,80

0041 10.02 m³ Tratamiento de residuos de madera, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS 3,55

TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO

CÉNTIMOS

0042 10.03 m³ Tratamiento de residuos de plástico, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008. 3,72

TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

0043 10.04 m³ Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas, procedentes de la demolición y/o fresado de firmes, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008. 3,13

TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

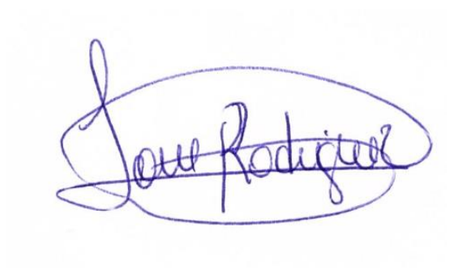
0044 10.05 m³ Tratamiento de residuos de metales, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008. 3,37

TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

0045 10.06 m³ Tratamiento de residuos de tierra y/o piedras, procedentes de excavacion, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008. 1,10

UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Santander, 1 de Julio de 2016



Jone Rodriguez Hervas

# CUADRO DE PRECIOS Nº2

# 4. CUADRO DE PRECIOS Nº2

| NºCÓDIGO | UD. | RESUMEN | | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| 0001 01.01.1 | m² | Despeje y desbroce del terreno, incluso arranque, carga y transporte a vertedero. | | |
| | | | Maquinaria | 0,39 |
| | | | Resto de obra y materiales | 0,02 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 0,41 |
| 0002 01.01.2 | m² | Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero. | | |
| | | | Mano de obra | 0,88 |
| | | | Maquinaria | 7,07 |
| | | | Resto de obra y materiales | 0,16 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 8,11 |
| 0003 01.01.3 | m² | Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero. | | |
| | | | Mano de obra | 15,18 |
| | | | Maquinaria | 17,88 |
| | | | Resto de obra y materiales | 1,19 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 34,25 |
| 0004 01.02.1 | m³ | Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo. | | |
| | | | Mano de obra | 0,94 |
| | | | Maquinaria | 9,64 |
| | | | Resto de obra y materiales | 0,55 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 11,13 |
| 0005 01.03.1 | m³ | Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. | | |
| | | | Mano de obra | 0,77 |
| | | | Maquinaria | 1,21 |
| | | | Resto de obra y materiales | 0,12 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 2,10 |
| 0006 01.03.2 | m³ | Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio. | | |
| | | | Mano de obra | 0,83 |
| | | | Maquinaria | 1,21 |
| | | | Resto de obra y materiales | 2,74 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 4,78 |
| 0007 01.04.1 | m² | Refino de talud. | | |
| | | | Mano de obra | 0,67 |
| | | | Maquinaria | 0,64 |
| | | | Resto de obra y materiales | 0,08 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 1,39 |
| 0008 02.01 | m | Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-125. | | |
| | | | Mano de obra | 4,24 |
| | | | Maquinaria | 9,39 |
| | | | Resto de obra y materiales | 20,24 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 33,87 |
| 0009 02.02 | m | Zanja drenante con dren profundo. D-160. | | |
| | | | Mano de obra | 5,85 |
| | | | Maquinaria | 3,62 |
| | | | Resto de obra y materiales | 14,73 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 24,19 |
| 0010 02.03 | u | Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada. | | |
| | | | Mano de obra | 120,21 |
| | | | Resto de obra y materiales | 1.842,63 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 1.962,84 |
| 0011 02.04 | m | Tubo D= 180 cm de hormigón armado, i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado. | | |
| | | | Mano de obra | 5,35 |
| | | | Maquinaria | 3,19 |
| | | | Resto de obra y materiales | 110,94 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 119,48 |
| 0012 02.05 | u | Arqueta tipo de entrada de O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada. | | |
| | | | Mano de obra | 219,65 |
| | | | Resto de obra y materiales | 768,33 |
| | | | TOTAL PARTIDA | 987,98 |
| 0013 03.01 | m | Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado. | | |
| | | | Mano de obra | 3,62 |
| | | | Maquinaria | 0,01 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Resto de obra y materiales..... | 4,47 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 8,10 |
| 0014 | 03.02 | t | Mezcla bituminosa en caliente discontínua, incluso betún, filler y riego de adherencia, totalmente extendida y compactada. | |
| | | | Maquinaria..... | 0,34 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 58,97 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 59,31 |
| 0015 | 03.02.5 | t | Emulsion tipo C60B4 de imprimación | |
| | | | Sin descomposición | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 148,97 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 148,97 |
| 0016 | 03.03 | t | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 bin S , incluso betún, filler y riego de adherencia, totalmente extendida y compactada. | |
| | | | Mano de obra..... | 3,27 |
| | | | Maquinaria..... | 1,02 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 23,98 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 28,27 |
| 0017 | 03.04 | t | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G, en capa de base. | |
| | | | Mano de obra..... | 3,27 |
| | | | Maquinaria..... | 0,51 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 23,65 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 27,43 |
| 0018 | 03.06 | t | Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia. | |
| | | | Mano de obra..... | 41,29 |
| | | | Maquinaria..... | 113,33 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 390,37 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 544,99 |
| 0019 | 03.07 | m³ | Zahorra artificial procedente de cantera. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,40 |
| | | | Maquinaria..... | 16,11 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 23,36 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 39,87 |
| 0020 | 03.08 | m² | Pavimento de acera con baldosa de garbancillo de 30x30 cm., sobre solera de hormigón de HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, i/enlechado y limpieza. | |
| | | | Mano de obra..... | 13,32 |
| | | | Maquinaria..... | 0,09 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 13,45 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 26,87 |
| 0021 | 04.01.1 | m3 | Escollera seleccionada para formación de muro de escollera procedente de cantera, puesta a pie de obra. | |
| | | | Maquinaria..... | 2,58 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 14,12 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 16,70 |
| 0022 | 04.02 | m2 | Ejecución de estructura | |
| | | | Sin descomposición | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 1.000,00 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 1.000,00 |
| 0023 | 04.1.2 | m3 | Formación de muro de escollera. | |
| | | | Mano de obra..... | 6,57 |
| | | | Maquinaria..... | 9,27 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 0,98 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 16,82 |
| 0024 | 04.1.3 | m2 | Relleno de huecos en paramento de escollera con tierra vegetal. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,71 |
| | | | Maquinaria..... | 0,26 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 0,63 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 1,60 |
| 0025 | 05.01.1 | m² | Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 30 cm de anchura. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,21 |
| | | | Maquinaria..... | 0,03 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 1,64 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 1,88 |
| 0026 | 05.01.2 | m | Marca vial tipo 2 M-2.6 de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 15 cm de anchura. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,21 |
| | | | Maquinaria..... | 0,03 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 0,82 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 1,06 |
| 0027 | 05.01.3 | m | Marca vial tipo M-2.2 de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 10 cm de anchura. | |

Mano de obra..... 0,21
Maquinaria..... 0,03
Resto de obra y materiales..... 0,56

TOTAL PARTIDA..... 0,80

0028 05.02.1 u Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.

Mano de obra..... 11,98
Maquinaria..... 0,55
Resto de obra y materiales..... 153,34

TOTAL PARTIDA..... 165,86

0029 05.02.2 u Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

Mano de obra..... 11,98
Maquinaria..... 0,55
Resto de obra y materiales..... 155,51

TOTAL PARTIDA..... 168,03

0030 05.02.3 m² Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.

Mano de obra..... 16,95
Maquinaria..... 0,78
Resto de obra y materiales..... 185,26

TOTAL PARTIDA..... 202,99

0031 05.02.4 m² Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.

Mano de obra..... 4,06
Resto de obra y materiales..... 108,28

TOTAL PARTIDA..... 112,34

0032 05.02.5 u Señal vertical de circulación doble, constituida por una señal circular de 90 cm de diámetro y una señal triangular de 135 cm de lado, ambas de acero galvanizado con retrorreflectancia nivel 2.

Mano de obra..... 17,98
Maquinaria..... 0,91
Resto de obra y materiales..... 379,55

TOTAL PARTIDA..... 398,44

0033 05.03.1 u Captafaro para pavimento con dos caras retrorreflectante, de 101x89x16 mm3, de empleo permanente.

Mano de obra ..... 0,19
Resto de obra y materiales..... 8,12

TOTAL PARTIDA..... 8,31

0034 05.04.1 u Terminal barrera tipo cola de pez, colocada.

Mano de obra ..... 4,00
Resto de obra y materiales..... 10,00

TOTAL PARTIDA..... 14,00

0035 05.04.2 m Cierre de malla de simple torsión de alambre de acero galvanizado de 3 mm de diámetro y de 50 mm de luz de malla, y 1,50 m de altura de cierre.

Mano de obra ..... 4,47
Resto de obra y materiales..... 12,97

TOTAL PARTIDA..... 17,44

0036 05.04.3 m Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separadoor y colocación.

Mano de obra ..... 12,64
Maquinaria..... 2,07
Resto de obra y materiales..... 17,66

TOTAL PARTIDA..... 32,37

0037 07.01 m3 Tierra vegetal procedente de la obra.

Mano de obra ..... 1,16
Maquinaria..... 3,56
Resto de obra y materiales..... 0,29

TOTAL PARTIDA..... 5,01

0038 07.02 m2 Hidrosiembra herbácea.

Mano de obra ..... 0,04
Maquinaria..... 0,08
Resto de obra y materiales..... 0,55

TOTAL PARTIDA..... 0,67

0039 07.03 kg Abono mineral NPK 15/15/15.

Mano de obra ..... 0,11
Resto de obra y materiales..... 0,23

TOTAL PARTIDA..... 0,34

0040 10.01 m³ Tratamiento de residuos de hormigón, producto de la demolición de obras de fábrica, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

Sin descomposición
Resto de obra y materiales..... 2,80
TOTAL PARTIDA..... 2,80

0041 10.02 m³ Tratamiento de residuos de madera, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

Sin descomposición
Resto de obra y materiales..... 3,55
TOTAL PARTIDA..... 3,55

0042 10.03 m³ Tratamiento de residuos de plástico, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

Sin descomposición
Resto de obra y materiales..... 3,72
TOTAL PARTIDA..... 3,72

0043 10.04 m³ Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas, procedentes de la demolición y/o fresado de firmes, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

Sin descomposición
Resto de obra y materiales..... 3,13
TOTAL PARTIDA..... 3,13

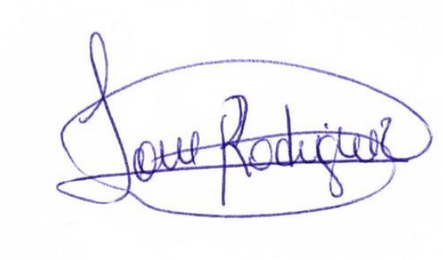
0044 10.05 m³ Tratamiento de residuos de metales, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

Sin descomposición
Resto de obra y materiales..... 3,37
TOTAL PARTIDA..... 3,37

0045 10.06 m³ Tratamiento de residuos de tierra y/o piedras, procedentes de excavacion, desde su generación, incluyendo todos los tabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el RD 105/2008.

Sin descomposición
Resto de obra y materiales..... 1,10
TOTAL PARTIDA..... 1,10

Santander, 1 de Julio de 2016



Jone Rodriguez Hervas

# PRESUPUESTO POR CAPITULOS

# 5. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | EXPLANACIONES | | | | | | | |
| 01.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | | | |
| 01.01.1 | m² Desbroce del terreno | | | | | 5.862,31 | 0,41 | 2.403,55 |
| 01.01.2 | m² Demolición de pavimento existente | | | | | 3.037,43 | 8,11 | 24.633,56 |
| 01.01.3 | m² Demolición de edificacion | | | | | 1.400,00 | 34,25 | 47.950,00 |
| | TOTAL 01.01..... | | | | | | | 74.987,11 |
| 01.02 | EXCAVACIONES | | | | | | | |
| 01.02.1 | m³ Excavación de terreno sin clasificar | | | | | 85.460,40 | 11,13 | 951.174,25 |
| | TOTAL 01.02..... | | | | | | | 951.174,25 |
| 01.03 | RELLENOS | | | | | | | |
| 01.03.1 | m³ Terraplen procedente de excavación | | | | | 74.023,27 | 2,10 | 155.448,87 |
| 01.03.2 | m³ Explanada | | | | | 9.814,84 | 4,78 | 46.914,94 |
| | TOTAL 01.03..... | | | | | | | 202.363,81 |
| 01.04 | TERMINACIÓN | | | | | | | |
| 01.04.1 | m² Refino de talud. | | | | | 8.907,74 | 1,39 | 12.381,76 |
| | TOTAL 01.04..... | | | | | | | 12.381,76 |
| **TOTAL 01** | **..... 1.240.906,93** | | | | | | | |

Santander, 1 de Julio de 2016

Jone Rodriguez Hervas

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 02 | | DRENAJE | | | |
| 02.01 | m | Cuneta V**A**-125. | | | |
| | | | 1.451,86 | 33,87 | 49.174,50 |
| 02.02 | m | Zanja drenante con dren profundo. D-160. | | | |
| | | | 1.451,86 | 24,19 | 35.120,49 |
| 02.03 | u | Boquilla de aletas para caño | | | |
| | | | 2,00 | 1.962,84 | 3.925,68 |
| 02.04 | m | Tubo de D=180 cm para caño | | | |
| | | | 102,18 | 119,48 | 12.208,47 |
| 02.05 | u | Entrada para caño | | | |
| | | | 2,00 | 987,98 | 1.975,96 |

**TOTAL 02 ..... 102.405,10**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 03 | | FIRMES Y PAVIMENTOS | | | |
| 03.01 | m | Bordillo de hormigón recto 14x20 cm | 479,00 | 8,10 | 3.879,90 |
| 03.02 | t | MBD en capa de rodadura | 840,41 | 59,31 | 49.844,72 |
| 03.03 | t | MBC en capa intermedia | 1.426,06 | 28,27 | 40.314,72 |
| 03.04 | t | MBC en capa de base | 2.159,35 | 27,43 | 59.230,97 |
| 03.06 | t | Emulsión C60B4 ADH | 2,24 | 544,99 | 1.220,78 |
| 03.07 | m³ | Zahorra artificial procedente de cantera. | 4.065,67 | 39,87 | 162.098,26 |
| 03.08 | m² | Baldosa garbancillo 30x30 cm | 862,20 | 26,87 | 23.167,31 |
| 03.02.5 | t | Emulsión C60B4 IMP | 8,40 | 148,97 | 1.251,35 |

**TOTAL 03 ..... 341.008,01**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 04 | | ESTRUCTURAS | | | |
| 04.01 | | MUROS DE ESCOLLERA | | | |
| 04.01.1 | m3 | Escollera seleccionada p/cantera en muro a pie de obra | | | |
| | | | 1.326,00 | 16,70 | 22.144,20 |
| 04.1.2 | m3 | Formación de muro de escollera. | | | |
| | | | 1.326,00 | 16,82 | 22.303,32 |
| 04.1.3 | m2 | Relleno de huecos en escollera con tierra vegetal. | | | |
| | | | 115,92 | 1,60 | 185,47 |
| | | TOTAL 04.01..... | | | 44.632,99 |
| 04.01 | | MUROS DE ESCOLLERA | | | |
| | | | 1,00 | 44.632,99 | 44.632,99 |
| 04.02 | m2 | ESTRUCTURA | | | |
| | | | 1.152,18 | 1.000,00 | 1.152.180,00 |
| **TOTAL 04** | | **..... 1.196.812,99** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 05 | | SEÑALIZACIÓN | | | |
| 05.01 | | HORIZONTAL | | | |
| 05.01.1 | m² | Marca vial tipo 2 P-RR productos termoplásticos símbolos | | | |
| | | | 10,04 | 1,88 | 18,88 |
| 05.01.2 | m | Marca vial tipo M-2.6 productos termoplásticos 15 cm. | | | |
| | | | 2.776,43 | 1,06 | 2.943,02 |
| 05.01.3 | m | Marca vial tipo M-2.2 productos termoplásticos 10 cm. | | | |
| | | | 2.049,00 | 0,80 | 1.639,20 |
| | | TOTAL 05.01..... | | | 4.601,10 |
| 05.02 | | VERTICAL | | | |
| 05.02.1 | u | Señal vertical circular tipo D=90 cm, RA2. | | | |
| | | | 21,00 | 165,86 | 3.483,06 |
| 05.02.2 | u | Señal vertical triangular L=135 cm, RA2. | | | |
| | | | 7,00 | 168,03 | 1.176,21 |
| 05.02.3 | m² | Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S<=1,5 m2 | | | |
| | | | 7,00 | 202,99 | 1.420,93 |
| 05.02.4 | m² | Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S>1,5 m2 | | | |
| | | | 7,00 | 112,34 | 786,38 |
| 05.02.5 | u | Señal doble circular acero D=90/triangular L=135, RA2 | | | |
| | | | 7,00 | 398,44 | 2.789,08 |
| | | TOTAL 05.02..... | | | 9.655,66 |
| **TOTAL 05..... | | | | | **14.256,76** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 06 | | BALIZAMIENTO Y SEGURIDAD | | | |
| 05.03 | | BALIZAMIENTO | | | |
| 05.03.1 | u | Captafaro dos caras retrorreflectante 101x89x16. | | | |
| | | | 124,00 | 8,31 | 1.030,44 |
| | | TOTAL 05.03..... | | | 1.030,44 |
| 05.04 | | SEGURIDAD | | | |
| 05.04.1 | u | Terminal de barrera tipo cola de pez | | | |
| | | | 8,00 | 14,00 | 112,00 |
| 05.04.2 | m | Cierre de malla de simple torsión 1,50x50x3. | | | |
| | | | 1.660,09 | 17,44 | 28.951,97 |
| 05.04.3 | m | Barrera de seguridad | | | |
| | | | 2.592,33 | 32,37 | 83.913,72 |
| | | TOTAL 05.04..... | | | 112.977,69 |
| **TOTAL 06** | | **.....** | | | **114.008,13** |

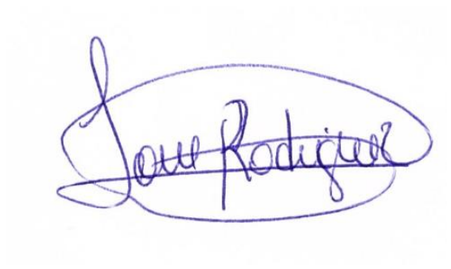
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 07 | | RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA | | | |
| 07.01 | m3 | Tierra vegetal procedente de la obra. | | | |
| | | | 3.589,74 | 5,01 | 17.984,60 |
| 07.02 | m2 | Hidrosiembra herbácea. | | | |
| | | | 8.211,00 | 0,67 | 5.501,37 |
| 07.03 | kg | Abono mineral NPK 15/15/15. | | | |
| | | | 492,66 | 0,34 | 167,50 |
| | | **TOTAL 07** | | | **23.653,47** |

| | | |
|---|---|---|
| 08 | PARTIDAS ALZADAS | |
| | **TOTAL 08.....** | **32.000,00** |

| | | |
|---|---|---|
| 09 | SEGURIDAD Y SALUD | |
| | **TOTAL 09.....** | **24.371,48** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | | GESTIÓN DE RESIDUOS | | | |
| 10.01 | m³ | Tratamiento de residuos de hormigón | | | |
| | | | 60,00 | 2,80 | 168,00 |
| 10.02 | m³ | Tratamiento de residuos de madera | | | |
| | | | 13,92 | 3,55 | 49,42 |
| 10.03 | m³ | Tratamiendo de residuos de plástico | | | |
| | | | 10,00 | 3,72 | 37,20 |
| 10.04 | m³ | Tratamiendo de residuos de mezcla bituminosa | | | |
| | | | 1.105,58 | 3,13 | 3.460,47 |
| 10.05 | m³ | Tratamiendo de residuos de metales | | | |
| | | | 10,00 | 3,37 | 33,70 |
| 10.06 | m³ | Tratamiento de tierras y/o piedras | | | |
| | | | 11.437,13 | 1,10 | 12.580,84 |
| | | **TOTAL 10** | | | **16.329,63** |
| | | TOTAL | | | 3.105.752,50 |

Santander, 1 de Julio de 2016



Jone Rodriguez Hervas

# RESUMEN DEL PRESUPUESTO

# 6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

| CAPÍTULO | RESUMEN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|
| 01 | EXPLANACIONES | 1.240.906,93 | 39,96 |
| 02 | DRENAJE | 102.405,10 | 3,30 |
| 03 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 341.008,01 | 10,98 |
| 04 | ESTRUCTURAS | 1.196.812,99 | 38,54 |
| 05 | SEÑALIZACIÓN | 14.256,76 | 0,46 |
| 06 | BALIZAMIENTO Y SEGURIDAD | 114.008,13 | 3,67 |
| 07 | RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA | 23.653,47 | 0,76 |
| 08 | PARTIDAS ALZADAS | 32.000,00 | 1,03 |
| 09 | SEGURIDAD Y SALUD | 24.371,48 | 0,78 |
| 10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 16.329,63 | 0,53 |

| | |
|---|---|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 3.105.752,50 |
| 13,00 % Gastos generales | 403.747,83 |
| 6,00 % Beneficio industrial | 186.345,15 |
| Suma..... | 590.092,98 |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA | 3.695.845,48 |
| 21% IVA ..... | 776.127,55 |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN | 4.471.973,03 |

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de:

CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y UN MIL NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS

Santander, 1 de Julio de 2016

**Jone Rodriguez Hervás**

