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

# PROYECTO DE REORDENACIÓN DEL TRÁFICO EN EL ENTRONQUE DE LA AUTOVÍA A-67 Y LA AUTOPISTA A-8

TRABAJO FINAL DE MASTER

Trabajo realizado por:
***Yonathan Orviz Ordóñez***

Dirigido:
***Raúl Pereda García***

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

Santander, Octubre de 2017

Resumen:

El presente proyecto tiene como objeto la definición de una propuesta de reordenación del tráfico en el entronque de la autovía A-67 y la autopista A-8, en Torrelavega (Cantabria). Las actuaciones principales consistirán en remodelaciones de plataforma, ampliación de carriles y la construcción de nuevos ramales y una glorieta. La propuesta de trazado conlleva la construcción de varias obras de fábrica, ampliación de tableros de puente y la ampliación del túnel de Torrelavega. Estas actividades no se han dimensionado ni calculado, si bien se detalla su situación en la obra y se explica la idoneidad de su colocación.

Este entronque supone el punto de unión entre el tráfico del norte y el proveniente de la meseta, además de estar situado en el área metropolitana de Santander-Torrelavega, que cuenta con 400000 habitantes. Debido a esto, el tráfico diario es muy elevado, aumentando aún más en periodos estivales. La propuesta del trazado tratará de aumentar la fluidez y la seguridad de la vía.

Los suelos donde se ubica la obra son de carácter arcilloso-arenoso, dando lugar a una zona elevada con montes redondeados debido a la erosión. El volumen de tierras de las excavaciones podrá utilizarse para los rellenos. Los desmontes realizados serán tipo 3H: 2V y los terraplenes 2H: 1V.

El paquete de firmes empleado se ha determinado a partir de los datos de tráfico de la zona. Se han calculado también las obras de drenaje longitudinales y transversales necesarias, obtenidos con los datos meteorológicos de la zona de estudio.

Cuando concluyan las obras se procederá a la colocación de la señalización y servicios restantes necesarios, y a la realización de una hidrosiembra seguida de una plantación sistemática para reducir los impactos ambientales de la nueva construcción.

Para la correcta realización de las obras se redacta un plan de gestión de residuos de obligatorio cumplimiento, de un Estudio de Impacto Ambiental, tal y como ordena la Ley para este tipo de proyectos, y el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

La obra tiene un Presupuesto Base de Licitación de 4827111.49 € (sin contar obras de fábrica, estructuras y túnel) y el plazo de ejecución de la misma es de aproximadamente 22 meses.

Sumary

The purpose of this Project is the definition of the Traffic Reorganization Project in the A-67 Highway-A-8 Highway connection, in Torrelavega (Cantabria). The main activities will be Road Platform restructuring, lane extension and new construction of a roundabout and new branches. The proposed road design involves the construction on new walls, a cut-and-cover tunnel and bridge and tunnel extensions. Those activities have been not calculated, although they are correctly situated in the project and a justification of their utility will be exposed.

This connection is the union point between north traffic and the traffic from the Tableland. In addition, it is situated in the metropolitan area Santander-Torrelavega, which has over 400000 residents. Because of that, the daily traffic intensity is very high. The proposed design will try to improve the traffic flow and the security.

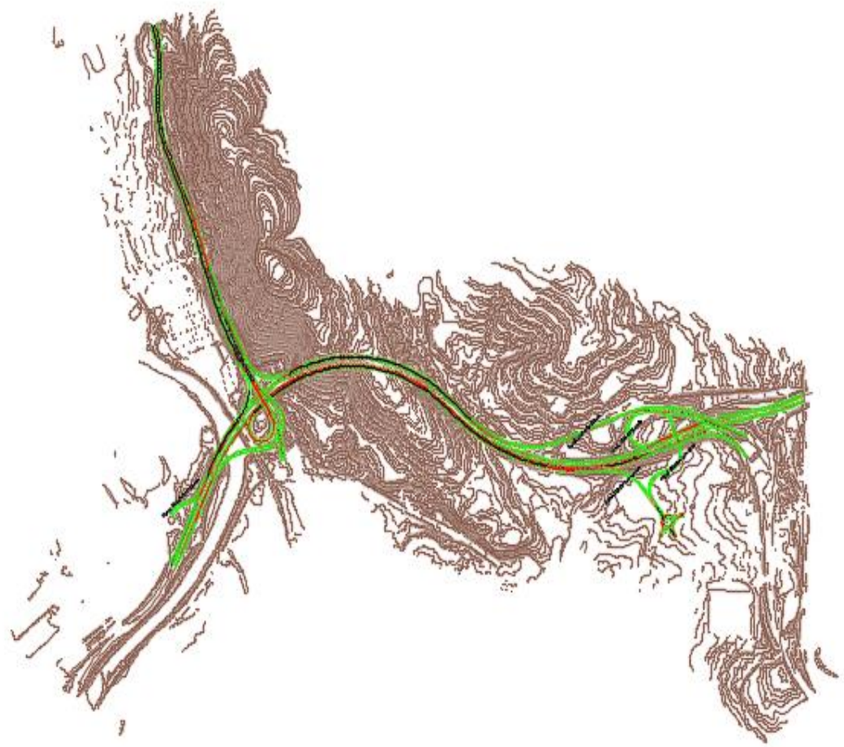
The ground where the construction is located is clayey-sandy kind. There are round hills because of erosion. The volume of cuttings could be used for de fill slopes. Cuttings are designed with a slope of 3H:2V, while fill slopes are arranged with slopes 2H:1V.

The package of firm used was calculated according to traffic data of the place. Longitudinal and transversal drainage elements were determined too, based on climatology data of the zone.

To conclude the works will proceed to the placement of signage and other needed services, and conducting a hydro followed by a systematic planting to reduce the environmental impacts of the new variant on the environment.

For the successful completion of the works a plan for waste management mandatory, an Environmental Impact Study, is drawn as ordered by law for such projects, and the corresponding Health and Safety Study.

The work has a Base Budget Bidding of 4.827.11,49 € (Walls, structures and tunnel were not considered) . The execution time is 22 months.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

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

| | |
|---|---|
| TIPO | **TRABAJO FIN DE MÁSTER**<br>**INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS** |
| TÍTULO en castellano | **PROYECTO DE REORDENACIÓN DEL TRÁFICO EN EL ENTRONQUE DE LA AUTOVÍA A-67 Y LA AUTOPISTA A-8** |
| TÍTULO EN Inglés | **TRAFFIC REORGANIZATION PROJECT IN THE A-67 HIGHWAY-A-8 HIGWAY CONNECTION** |
| PROVINCIA | **CANTABRIA** |
| TÉRMINO MUNICIPAL | **TORRELAVEGA** |
| TOMO | **I (Y ÚNICO)** |
| DOCUMENTOS | DOCUMENTO Nº1 MEMORIA<br>DOCUMENTO Nº2 PLANOS<br>DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPTCIONES TÉCNICAS PARTICULARES<br>DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO |
| GRUPO | **CARRETERAS** |
| AUTOR | **YONATHAN ORVIZ ORDÓÑEZ** |

| | |
|---|---|
| PRESUPUESTO<br>P.B.I. 4.827.111,49 € | FECHA<br>**OCTUBRE 2017** |

# DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

# INDICE

1. Antecedentes. 3
2. Objeto del proyecto. 3
3. Situación actual. 3
4. Descripción del proyecto. 3
4.1. Descripción general. 3
4.1.3. Actuaciones principales. 3
4.1.2. Nombres designados. 3
4.2. Cartografía y Topografía. 4
4.3. Geología, geotecnia y procedencia de los materiales. 4
4.3.1. Geomorfología. 4
4.3.2. Geotecnia. 4
4.3.3. Procedencia de los materiales. 5
4.3.4. Desmontes y terraplenes. 5
4.4. Tráfico. 5
4.5. Climatología. 6
4.6. Drenaje. 6
4.6.1. Drenaje longitudinal. 6
4.6.2. Drenaje transversal. 6
4.7. Firmes. 7
4.7.1. Categoría explanada. 7
4.7.2. Secciones estructurales del firme. 7
4.8. Obras de fábrica y estructuras. 7

4.8.1. Obras de fábrica. ..... 7
4.8.2. Estructuras. ..... 8
4.9. Señalización de la obra y balizamiento ..... 8
4.10. Señalización, balizamiento y defensas. ..... 8
4.10.1. Señalización horizontal. ..... 8
4.10.2. Señalización horizontal ..... 8
4.10.3. Balizamiento. ..... 8
4.10.4. Defensas. ..... 8
5. Expropiaciones y servicios afectados. ..... 9
6. Estudio de Impacto ambiental. ..... 9
7. Gestión de Residuos. ..... 10
8. Recuperación paisajística. ..... 10
9. Plan de obra. ..... 10
10. Clasificación del contratista. ..... 10
11. Fórmula de revisión de precios. ..... 10
12. Justificación de precios. ..... 10
13. Estudio de seguridad y salud. ..... 10
14. Presupuesto para conocimiento de la Administración. ..... 11
15. Documentos que integran el presente proyecto. ..... 11

# 1. Antecedentes.

Las actuaciones y documentes que, por su contenido y fecha de redacción, pueden considerarse como antecedentes del presente "Proyecto de reordenación del tráfico en el entronque de la autovía A-67 con la autopista A-8" son los siguientes:

- Con fecha 22 de diciembre de 2005 la Orden de Estudio para el Estudio Informativo "Autovía A-67. Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega" (Clave: EI1-S-22), a redactar bajo la dirección de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria.
- El 8 de julio de 2009 la Dirección General de Carreteras resolvió aprobar provisionalmente el estudio informativo de clave EI1-S-22, ordenando la incoación del correspondiente expediente de información pública (BOE nº. 176, de 22 de julio de 2009).

# 2. Objeto del proyecto.

El objeto del presente proyecto consistirá en la redacción de una propuesta para el reordenamiento del tráfico en el entronque de la autovía A-67 con la autopista A-8, basada principalmente en modificaciones de las vías actuales y la construcción de dos nuevos ramales en la zona este de Torrelavega, de cara a la mejora de la fluidez del tráfico y de la seguridad de las vías de circulación.

En el presente proyecto se definirá el trazado de la propuesta, con los movimientos de tierras necesarios, cálculo de firmes y elementos de drenaje. No ha sido objeto de este proyecto el cálculo y dimensionamiento de las obras de fábrica y estructuras, aunque sí se describirá su situación y se justificará la idoneidad de su construcción.

# 3. Situación actual.

La zona del entronque entre la autovía A-67 y la autopista A-8 en Torrelavega cuenta con un elevado tráfico de vehículos diario, pues supone el punto de unión entre el tráfico del norte y el de la meseta, además de encontrarse en el área metropolitana de Torrelavega-Santander, que cuenta con 400000 habitantes. La situación empeora en épocas estivales.

En 2015 se abre el tramo Torrelavega-La Espina, favoreciendo la descongestión de la zona, si bien los problemas siguen persistiendo, por lo que se hace necesaria una actuación para mejorar las condiciones actuales.

# 4. Descripción del proyecto.

## 4.1. Descripción general.

### 4.1.3. Actuaciones principales.

El presente proyecto de reordenación tendrá las siguientes actuaciones:

- Remodelación de la plataforma de la A-67 (pK 0+000 – pK 1+120). Se añadirá un carril adicional antes de la llegada a Torrelavega, la mediana comenzará unos metros antes que la actual y la conexión con el Ramal Bilbao-Santander (Ver aparatado 4.1.2. para ver nombres designados a los ramales) se situará más alejada, cuando la pendiente es más favorable. Será por tanto necesaria la demolición de la plataforma actual.

- Tercer carril en la autopista A-8 desde el Ramal Santander-Palencia hasta el Ramal Oviedo-Palencia. Implicará la ampliación del túnel de Torrelavega.

- Ampliación de carriles en varios de los ramales actuales.

- Construcción de dos nuevos ramales y una glorieta: Ramal Oviedo-Santander y Ramal Bilbao-Torrelavega-Este. Vp=60 km/h. Arcén interior de 2.5m y exterior, de 1.5m.

### 4.1.2. Nombres designados.

Se muestra en la siguiente figura el nombre designado a los ramales y tramos donde se realizaron las actuaciones. Será el empleado de aquí en adelante cuando se haga alguna referencia a ellos. Están formados por dos nombres unidos por un guion.

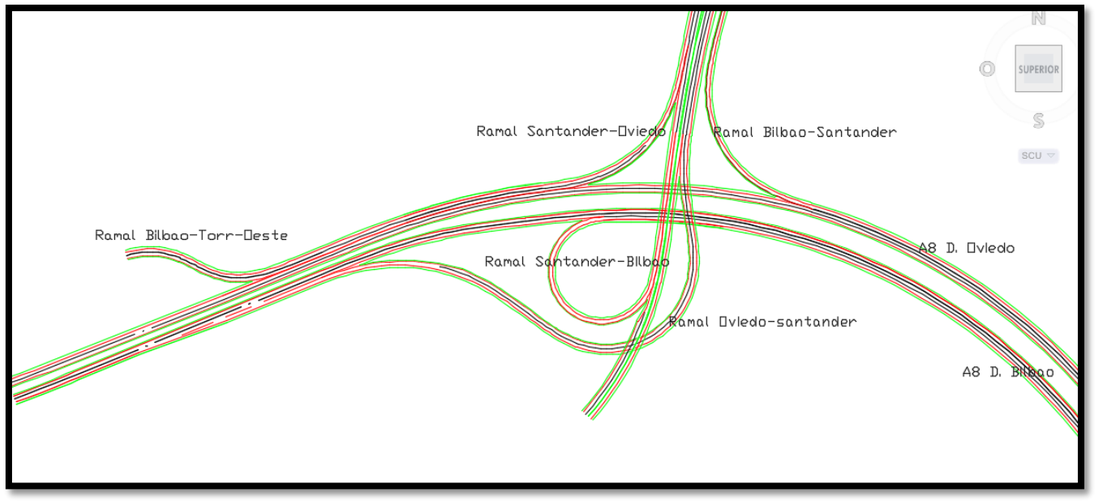



*Figura 1. Ramales zona oeste.*

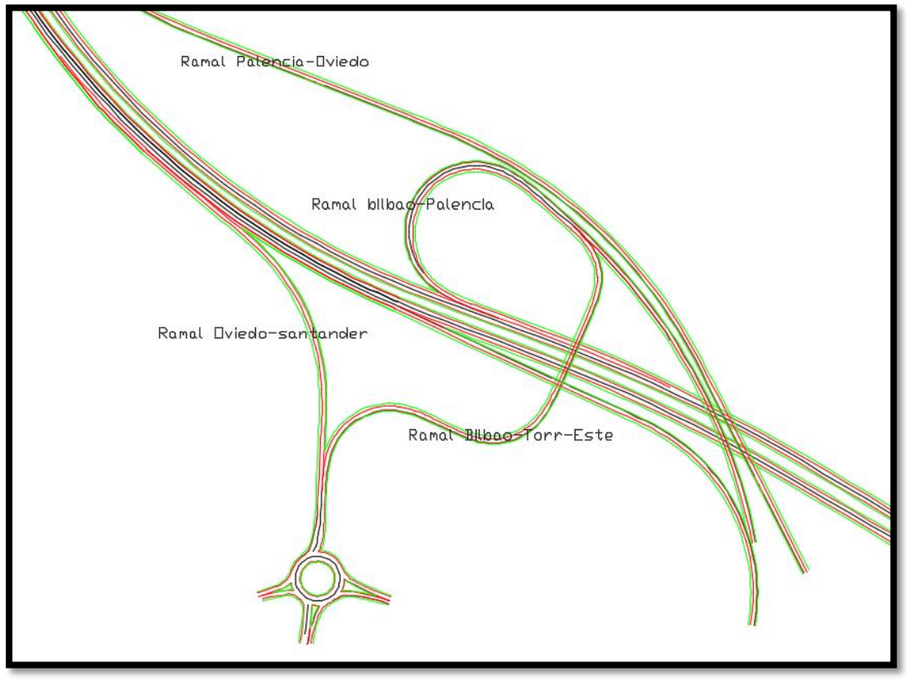



*Figura 2. Ramales zona este.*

## 4.2. Cartografía y Topografía.

De la zona de estudio diversa cartografía numérica, con diferentes niveles de detalle. De entre ellas, aparte de las utilizadas en el plano de situación, cabe destacar la cartografía municipal del Ayuntamiento de Torrelavega que, para la zona de estudio presenta las siguientes características:

- Realización mediante técnicas fotogramétricas.
- Sistema de referencia ETRS-89 y altitudes respecto del "Nivel Medio del Mar en Alicante" obtenidas a partir de la Red Geodésica de Orden Inferior.
- Proyección UTM-30.
- Equidistancia 1m.
- Nivel de detalle 1/1000.

## 4.3. Geología, geotecnia y procedencia de los materiales.

La información disponible acerca de las características geotécnicas y geológicas de la zona se obtuvo de Mapa Geológico de España (1976). Serie Magna. Escala 1:50000. Hoja Nº34, Torrelavega, IGME y de Mapa Geotécnico General. Escala 1:200000. Hoja 5-1/4, Santander, IGME. Las características geológicas vienen detalladas en el Anejo Nº3 del presente proyecto

### 4.3.1. Geomorfología.

El relieve de esta área, muy extendida por la zona central de la Hoja, se presenta suavemente ondulado, llano a veces, con valles muy abiertos y una fuerte acumulación de suelo arcilloso en el fondo de los mismos. A veces se destacan niveles más duros de arenisca.

### 4.3.2. Geotecnia.

Las zonas de estudio están  constituidas por una potente serie de carácter arcilloso-arenoso, con una facies de arcillas rojas en la parte inferior, mientras que las areniscas ocupan las partes altas. En su base presentan, a veces, calizas negras fétidas y calizas dentríticas arenosas. Dan lugar a una zona elevada con montes redondeados debido a la erosión.

Las cargas unitarias admisibles en los materiales que forman esta Área dependerán, en gran medida, de la naturaleza arcillosa o areniscosa del punto en cuestión, así como de la potencia del cubrimiento del suelo. En general, las cargas admisibles oscilarán de bajas a medias y los asentamientos serán casi siempre de tipo medio a alto y producidos durante un largo plazo de tiempo.

### 4.3.3. Procedencia de los materiales.

Para los rellenos empleados podrá emplearse el volumen obtenido de las obras de desmonte del presente proyecto. Será a su vez necesaria la adquisición de parte del volumen de rellenos de cantera o de otro préstamo (21666 $m^3$).

### 4.3.4. Desmontes y terraplenes.

Las características de los taludes de desmonte y terraplén empleados serán las siguientes:

- Terraplén: 2H:1V
- Desmonte: 3H:2V

## 4.4. Tráfico.

El estudio del tráfico se recoge en el anejo a la memoria nº5 “Tráfico”. Se ha realizado a partir de los aforos de la zona en los 5 años anteriores, obtenidas gracias a la Oficina del Ministerio de Fomento en Santander. La intensidad de vehículos pesados obtenida se muestra en la siguiente tabla:

| RAMAL | IMDp | Categoría |
|---|---|---|
| **A-67** | 2135 | T0 |
| **A-8** | 1587 | T1 |
| **RAMAL SANTANDER-OVIEDO** | 599 | T2 |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | 671 | T2 |
| **RAMAL BILBAO-PALENCIA** | 1029 | T1 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 659 | T2 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE** | 632 | T2 |
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 671 | T2 |
| **RAMAL OVIEDO-SANTANDER** | 599 | T2 |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 726 | T2 |
| **GLORIETA** | 1385 | T1 |

*Tabla 1. Intensidad media diaria de tráfico pesado en la zona.*

Para el ajuste del trazado geométrico de los distintos ejes que definen el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en las Instrucciones, Normas, Órdenes y Recomendaciones, siguientes:

- Instrucción de Carreteras 3.1-IC *“Trazado”*, de 27 de diciembre de 1999, de la Dirección General de Carreteras, Secretaria de Estado de Infraestructuras y Transportes del Ministerio de Fomento.
- *“Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras suburbanas”,* de la Dirección General de Carreteras de la comunidad de Madrid.

Las actuaciones realizadas en las ampliaciones de calzada en la A-67, A-8 y ramales Oviedo-Santander, Santander-Oviedo y Bilbao-Torrelavega-Este mantendrán la rasante y la geometría en planta original. No se dispone de los datos geométricos originales de la rasante, aunque se ha estimado la geometría en planta a partir del mapa topográfico. Dichas características aparecen detalladas en el Anejo a la memoria Nº6 “Trazado y Replanteo”.

Las modificaciones del trazado más importantes se han llevado a cabo en los Ramales Santander-Oviedo y Bilbao-Santander. Aparecerán también, de forma detallada, las características de los nuevos ramales, Oviedo-Torrelavega, Bilbao-Torrelavega-Este y de la glorieta. Se muestra a continuación, un resumen de las mismas:

| EJES | PLANTA | ALZADO | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Radio mínimo (m) | Acuerdos verticales mínimos | | Pendiente longitudinal | |
| | | $K_v$ convexo | $K_v$ cóncavo | Máxima | Mínima |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | 57 | -1500 | 1650 | 5,95 | 2,18 |
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 120 | -10000 | 2800 | 2,70 | 0,58 |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 200 | -2000 | 3000 | 2,68 | 0,12 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE** | 50 | -1650 | 2300 | 4,23 | 0,45 |
| **GLORIETA** | 26 | | | 0 | 0 |

*Tabla 2. Resumen de las características geométricas principales.*

## 4.5. Climatología.

En el anejo a la memoria nº7 “Climatología” se detalla la metodología utilizada y los cálculo realizados para la obtención de los datos hidrológicos necesarios para el dimensionamiento posterior de las obras de drenaje, así como la caracterización climática de la zona de estudio.

El área de estudio se encuentra dentro de la zona Ibérica Verde, cuyas características climáticas son similares a las de Europa Occidental, con inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes en todas las estaciones, debido a la influencia de las perturbaciones atlánticas.

La principal característica climática es la suavidad térmica, con temperaturas medias en invierno, superiores a los 8ºC y en verano superiores a los 18 ºC, aunque no suelen sobrepasar los 30ºC. El valor de la precipitación media anual oscila entre los 1000 mm y los 1500 mm. El número de días lluviosos en un año es de 64 días.

## 4.6. Drenaje.

A partir de los datos de precipitación máxima diaria obtenidos en el anejo nº7, se ha realizado el dimensionamiento de los elementos de drenaje, detallado en el anejo nº8 “Drenaje”.

La metodología utilizada en el estudio de drenaje se basa fundamentalmente en la “Instrucción 5.2.-I.C: Drenaje Superficial” del M.O.P.U (1990).

### 4.6.1. Drenaje longitudinal.

Se han calculado los elementos de drenaje longitudinal en aquellas zonas donde las variaciones de la calzada provoquen la demolición de antiguos elementos de drenaje, así como en las zonas de desmonte de los ramales de nueva construcción. Dichos elementos son los siguientes:

| CUNETA DE DESMONTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **EJE** | Tipo | pK inicio | pK final | Lado | Longitud (m) |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | VA-125 | 0+000 | 0+600 | Derecho | 600 |
| **A-67** | U-100 | 0+300 | 0+600 | Derecho | 300 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | VA-125 | 0+000 | 0+120 | Derecho | 120 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | VA-125 | 0+040 | 0+120 | Izquierdo | 80 |
| **RAMAL OVIEDO-SANTANDER** | VA-125 | 0+380 | 0+600 | Derecho | 220 |
| **A-8 D.BILBAO** | VA-125 | 2+040 | 2+340 | Derecho | 300 |

*Tabla 3. Elementos de drenaje longitudinal.*

### 4.6.2. Drenaje transversal.

Los ramales Oviedo-Torrelavega y Bilbao-Torrelavega-Este cruzan el arroyo “Tronquerías”, por la que se hace necesaria la colocación de dos caños transversales. Ambos tendrán un diámetro de 1800 mm y serán de hormigón armado

| Ramal | Longitud del caño (m) |
|---|---|
| **OVIEDO-TORRELAVEGA** | 54 |
| **BILBAO-TORRELAVEGA ESTE** | 25 |

*Tabla 4. Longitud de los caños necesaria*

## 4.7. Firmes.

Para la definición de las secciones tipo se ha seguido las prescripciones recogidas en la Instrucción 6.1-IC "Secciones de Firme" de Diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).

### 4.7.1. Categoría explanada.

Se adoptará una explanada tipo E3 para la actuación en la A-67, dado que cuenta con una categoría de tráfico pesado T0. Para el resto se colocará una explanada tipo E2, ante la falta de datos geotécnicos más precisos. Se supondrá el tipo de suelo tolerable.

### 4.7.2. Secciones estructurales del firme.

Las secciones estructurales del firme, para aquellas zonas donde se realizarán las actuaciones son las siguientes:

| RAMAL | Zahorra (cm) | Mezcla bituminosa (cm) |
|---|---|---|
| **A-67** | 30 | 25 |
| **A-8** | 30 | 25 |
| **RAMAL SANTANDER-OVIEDO** | 25 | 25 |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | 25 | 25 |
| **RAMAL BILBAO-PALENCIA** | 30 | 25 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 25 | 25 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE** | 25 | 25 |
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 25 | 25 |
| **RAMAL OVIEDO-SANTANDER** | 25 | 25 |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 25 | 25 |
| **GLORIETA** | 30 | 25 |

*Tabla 5. Secciones estructurales del firme.*

Las características de la mezcla bituminosa empleada son las siguientes:

| CAPA | TIPO DE MEZCLA | ESPESOR |
|---|---|---|
| **Rodadura** | AC16 surf S | 3 |
| **Intermedia** | AC22 bin S | 7 |
| **Base** | AC32 base G | 15 |

*Tabla 6. Mezcla bituminosa empleada.*

## 4.8. Obras de fábrica y estructuras.

Se muestra a continuación un listado de las obras de fábrica y estructuras necesarias; acordes con el trazado propuesto. La justificación de su elección se detalla en el anejo a la memoria Nº10 "Obras de fábrica y estructuras".

### 4.8.1. Obras de fábrica.

| Tipo | Tramo | Pk inicial | pK final |
|---|---|---|---|
| **Muro de escollera** | RAMAL BILBAO-SANTANDER | 0+190 | 0+600 |
| **Muro Pantalla** | RAMAL BILBAO-SANTANDER | 0+160 | 0+400 |
| **Muro de Escollera** | RAMAL OVIEDO-SANTANDER | 0+395<br>0+550 | 0+530<br>0+565 |
| **Muro de Escollera** | A-8 D. BILBAO | 233+120 | 233+420 |
| **Muro Pantalla** | RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGGA | 0+090 | 0+170 |
| **Falso túnel** | RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE | 0+125 | 0+160 |
| **Ampliación túnel** | A-8 D. BILBAO | 232+510 | 233+120 |

*Tabla 7. Obras de fábrica necesarias.*

#### 4.8.2. Estructuras.

| Tipo | Tramo | Pk inicial | pK final |
|---|---|---|---|
| **Ampliación tableros** | RAMAL OVIEDO-SANTANDER | 0+110<br>0+350 | 0+275<br>0+400 |
| **Ampliación paso superior** | A-67 D. SANTANDER | 0+910 | 0+920 |
| **Ampliación pasos superiores** | A-8 D. BILBAO | 233+430<br>233+775 | 233+445<br>233+790 |

*Tabla 8. Estructuras necesarias.*

## 4.9. Señalización de la obra y balizamiento

Se proyecta la señalización de las obras, de acuerdo a lo establecido en la Norma de Carreteras 8.3-I.C "Señalización de obras". En el anejo a la memoria nº12 se muestran además posibles soluciones durante la ejecución de la obra de cara al desvío de tráfico.

Se incluye en este anejo también la señalización horizontal, señalización vertical y el balizamiento necesario.

## 4.10. Señalización, balizamiento y defensas.

### 4.10.1. Señalización horizontal.

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2.-IC "Marcas Viales" publicado por la Dirección General de Carreteras.

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

### 4.10.2. Señalización horizontal

La señalización vertical se ha proyectado siguiendo la Instrucción 8.1-IC/99 "Señalización Vertical" y los catálogos de señales de circulación publicados por el Ministerio de Fomento. Dichas señales se situarán, en la mayoría de los casos, en los ramales de nueva construcción, pues se entiende que la mayor parte de la señalización actual podrá aprovecharse una vez finalicen la remodelación.

Las señales representadas en los planos de planta se corresponden a las siguientes:

- Señales de advertencia de peligro.
- Señales de reglamentación

Las señales de indicaciones generales y los carteles de orientación de dirección no se han proyectado aunque se han estimado en las mediciones.

### 4.10.3. Balizamiento.

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía. Los elementos que lo componen son:

- Captafaros.
- Hitos kilométricos.

### 4.10.4. Defensas.

Al igual que en el caso de la señalización vertical, se entiende que la mayor parte de las barreras actuales pueden aprovecharse una vez finalicen las obras. Las nuevas defensas necesarias serán las siguientes:

| Eje | pK inicial | pK final | Longitud (m) | Lado | Tipo de barrera |
|---|---|---|---|---|---|
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 0+230 | 0+430 | 200 | Izquierdo | Alta/H2/W5/A (Doble) |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 0+000 | 0+356 | 356 | Izquierdo | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 0+400 | 0+485 | 85 | Izquierdo | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 0+000 | 0+485 | 485 | Derecho | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 0+160 | 0+287 | 127 | Izquierdo | Protección motociclistas |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+000 | 0+128,5 | 128,5 | Derecho | Alta/H1/W5/A |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+177 | 0+443 | 266 | Derecho | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+042 | 0+128.8 | 86.5 | Izquierdo | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+177 | 0+485 | 308 | Izquierdo | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+042 | 0+080 | 38 | Izquierdo | Protección motociclistas |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+220 | 0+270 | 50 | Izquierdo | Protección motociclistas |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+367 | 0+443 | 76 | Derecho | Protección motociclistas |

*Tabla 9. Nuevas barreras de seguridad.*

## 5. Expropiaciones y servicios afectados.

Para ejecutar las obras proyectadas es preciso expropiar definitivamente los bienes y derechos de 6 fincas afectadas en la zona donde se ubican los ramales de nueva construcción (RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA Y BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE) y la glorieta.

La ejecución de las obras estudiadas comportará la ocupación de terrenos que en la actualidad no están a disposición del Gobierno de Cantabria y que se ocuparán con carácter definitivo, y por lo tanto será preciso proceder a abrir un expediente de expropiación definitiva.

Todas las superficies a ocupar se han delimitado a partir de los planos de planta, en los cuales se grafía la superficie en la que es necesario ampliar la disponibilidad de terrenos sobre los que ya pertenecen al Gobierno de Cantabria.

El criterio de valoración empleado es el señalado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa, artículos 38, 39 y 43. La valoración se hace teniendo en cuenta las características de calificación del suelo y, por tanto, teniendo en cuenta los precios de mercado y los índices municipales.

Las ampliaciones de la plataforma, así como las variaciones de trazado en alguno de los ramales en la zona oeste afectarán a los siguientes elementos:

- Demolición de cunetas de la infraestructura anterior.
- Sumideros
- Demolición de obras de fábrica. Será necesario demoler dos muros de escollera presentes en la A-67. La escollera puede ser aprovechada para otros muros que se van a construir.

En la zona este, donde se encuentran los ramales de nueva construcción y la glorieta se verán afectados los siguientes servicios:

- Demolición de parte de muretes perimetrales de piedra en fincas por las que discurren los ramales y donde se encuentra la glorieta.
- Arquetas y sumideros presentes en la zona de la glorieta
- Postes y tendido eléctrico.

Los ramales OVIEDO-TORRELAVEGA y BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE cortan el trazado de un pequeño vial. Sin embargo, dada la ausencia de viviendas y la posibilidad de acceso fácil desde otros puntos cercanos, no supondrá una afección severa.

Todas las luminarias adyacentes a la autovía volverán a ser recolocados una vez finalicen las obras-

## 6. Estudio de Impacto ambiental.

De acuerdo al resultado obtenido en la matriz de impacto del anejo a la memoria Nº16 “Estudio de impacto ambiental” la mayor afección durante la fase de construcción será la debida al desvío del tráfico. Esto se verá contrarrestado, una vez se pase a la fase de explotación, por un aumento de la seguridad de la red vial.

El resto de actividades no generarán impactos importantes. Una vez en fase de explotación, los impactos negativos no serán apenas mayores de los ya generados por las infraestructuras actuales de la zona de estudio, ya que la mayor parte de las acciones se realizan sobre las mismas. Sólo se incrementarán ligeramente en la zona este, por la construcción de los ramales OVIEDO-TORRELAVEGA Y BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE. Por todo ello se concluye viabilidad para realizar la obra.

## 7. Gestión de Residuos.

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

El volumen de residuos más importante de la obra será el generado por la demolición de la plataforma de la A-67.

## 8. Recuperación paisajística.

Una vez finalice la obra, serán necesarias operaciones de revegetación, de cara a reducir el impacto final de la obra. Dichas operaciones consistirán básicamente en hidrosiembra en taludes, así como plantación de especies autóctonas, sobre todo en la zona correspondiente a la A-67, donde la nueva traza invade una pequeña parte de bosque. El número de plantaciones a realizar deberá ser el doble al de las extracciones que se hayan realizado.

## 9. Plan de obra.

Atendiendo a las características de este estudio, así como a las de las obras y su entidad, se incluye un planificación de las mismas, estimando como plazo adecuado para la ejecución de su totalidad el de 22 meses.

## 10. Clasificación del contratista.

Dado que el presupuesto se ha calculo sin contar con las obras de fábrica, estructuras ni ampliación de túnel, se procede a determinar la clasificación del contratista en base al resto de actividades sí tenidas en cuenta.

Dichas actividades serían “Viales y explanaciones”.

Se exigirá que la clasificación del contratista sea del grupo G “Viales y explanaciones”, y a su vez, dentro del grupo G, el contratista necesita la clasificación del subgrupo 4 “Firmes con mezclas bituminosas”

## 11. Fórmula de revisión de precios.

Dado que según la Ley 2/2015, de desindexación de la economía española, no hay posibilidad de revisión de precios para la obra ejecutada dentro de los dos primeros años, contados desde la fecha de formalización del contrato, al ser el plazo de ejecución de esta obra inferior a dicha limitación, no habrá revisión de precios para la misma.

No obstante lo anterior, si hubiese que hacer una propuesta, se entiende que las siguientes fórmulas tipo son las que más se ajustan:

Fórmula-tipo nº141 “Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas”:

$$K_t = 0{,}01 \times \frac{A_t}{A_0} + 0{,}05 \times \frac{B_t}{B_0} + 0{,}09 \times \frac{C_t}{C_0} + 0{,}11 \times \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 \times \frac{M_t}{M_0} + 0{,}01 \times \frac{O_t}{O_0} + 0{,}02 \times \frac{P_t}{P_0} +$$
$$0{,}01 \times \frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}12 \times \frac{R_t}{R_0} + 0{,}17 \times \frac{S_t}{S_0} + 0{,}01 \times \frac{U_t}{U_0} + 0{,}39$$

## 12. Justificación de precios.

Los precios de las diferentes unidades de obra que integran este estudio han sido redactados de acuerdo a lo establecido en el TRLCSP, en el RGLCAP, y en las normas complementarias en vigor

Se detallan los precios de los materiales, la mano de obra y la maquinaria, obtenidas a partir de una base de precios ajustada a las características de la obra.

## 13. Estudio de seguridad y salud.

En el cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligación de incluir un estudio de seguridad y salud en los proyectos de edificación y obra pública, se ha redactado el anejo a la memoria nº21 “Estudio de Seguridad y Salud”, donde se estudian las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento para la señalización, para el tráfico interior de obra y externo a la misma afectado por ella. También se incluyen las preceptivas instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

En el mencionado documento se recoge la descripción de las unidades de obra dedicadas a todo lo expuesto anteriormente, así como sus prescripciones técnicas particulares, mediciones, cuadro de precios y presupuesto, cuyo importe se incorpora al presupuesto general de la obra. El coste de las medidas necesarias incluidas en el estudio de seguridad y salud, en términos de ejecución material, asciende a la cantidad de 68176.50 €.

Las prescripciones técnicas particulares que figuran en el estudio de seguridad y salud se incorporan como documento contractual al pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

## 14. Presupuesto para conocimiento de la Administración.

El presupuesto calculado no tiene en cuenta el coste de las obras de fábrica, las estructuras ni la ampliación del túnel.

Aplicando los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios a las mediciones de las diferentes unidades de obra y sumando al resultado obtenido el importe de las partidas alzadas, se obtiene el siguiente presupuesto

| | |
|---|---|
| **Presupuesto de ejecución material** | **3.352.393,56** |
| 13% de gastos generales | 435.811,16 |
| 6% de beneficio industrial | 201.143,61 |
| Suma | 3.989.348,33 |
| 21% IVA | 837.763,15 |
| **Presupuesto base de licitación** | **4.827.111,48** |
| Expropiaciones | 55605,49 |
| **Presupuesto para conocimiento de la administración** | **4882716.97** |

## 15. Documentos que integran el presente proyecto.

Memoria

Anejos a la memoria
1. Antecedentes
2. Topografía y Cartografía
3. Geología y geotecnia
4. Efectos sísmicos
5. Tráfico
6. Trazado y Replanteo
7. Climatología
8. Drenaje
9. Firmes
10. Obras de fábrica y estructuras
11. Justificación de la solución adoptada
12. Señalización de obra
13. Señalización, balizamiento y defensa
14. Recuperación paisajística
15. Expropiaciones y Servicios afectados.
16. Estudio de impacto ambiental
17. Gestión de residuos
18. Plan de obra
19. Clasificación del contratista
20. Fórmula de revisión de precios.
21. Justificación de precios
22. Estudio de Seguridad y Salud
23. Presupuesto para conocimiento de la administración.

Planos
1. Situación
2. Conjunto
3. Trazado en planta
4. Trazado en alzado
5. Perfiles transversales
6. Señalización
7. Drenaje

Pliego de Prescripciones técnicas particulares.

Presupuesto
1. Mediciones
2. Cuadro de precios nº1
3. Cuadro de precios nº2
4. Presupuesto por capítulos

# ANEJO Nº1 ANTECEDENTES

## ÍNDICE

1.1. Antecedentes históricos y situación actual. ..... 2

1.2. Antecedentes administrativos. ..... 2

## 1.1. Antecedentes históricos y situación actual.

La ciudad de Torrelavega supone el punto de unión entre la autopista A-8 y la autovía A-67, siendo por tanto una zona donde confluye el tráfico que circula por la costa norte con el proveniente de la meseta. A la vez, esta zona se encontraría dentro del área metropolitana de Santander y Torrelavega, donde viven 400000 habitantes, con los consiguientes flujos diarios de tráfico. El entronque de estas dos autopistas supone pues, un punto delicado debido a la elevada circulación de vehículos diaria, empeorándose la situación en épocas estivales.

Hasta la década de los ’90, el tráfico que circulaba por la Cornisa Cantábrica desde la frontera francesa hasta La Coruña, lo hacía a través de la carretera nacional N-634. En febrero de 1990 se inauguró en el extremo oriental de Cantabria, en el término municipal de Castro-Urdiales, el primer tramo de una vía de alta capacidad, alternativa a dicha carretera nacional, que daba continuidad a la Autovía del Cantábrico (A-8) ya iniciada en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Entre 1990 y 2002, se fueron inaugurando los distintos tramos de la autopista a su paso por Cantabria, a excepción de los tramos Solares – La Encina y La Encina – Torrelavega.

Este hecho obligaba al tráfico de paso a tomar una alternativa en esta zona central de Cantabria. Dos eran las posibles opciones (en sentido ascendente según el kilometraje): Tomar la antigua N-634 entre Solares y Torrelavega o continuar por vías de gran capacidad como son la S-10 y la A-67 (Autovía Cantabria - Meseta), lo que obliga a entrar hasta Santander. Esta última opción suponía una elevada intensidad de tráfico a través de la S-10 y la A-67, con retenciones y situaciones de inseguridad, especialmente en la llegada a Torrelavega, donde se encuentra el entronque entre ambas autovías. En 2015 se abren finalmente los tramos Torrelavega-La Encina y La Encina-Torrelavega, descongestionando el tráfico preexistente a través de la S-10 y la A-67, si bien, aunque en menor medida, seguirán persistiendo los problemas anteriores.

## 1.2. Antecedentes administrativos.

- Con fecha 22 de diciembre de 2005 la Orden de Estudio para el Estudio Informativo “Autovía A-67. Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega” (Clave: EI1-S-22), a redactar bajo la dirección de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria.
- El 8 de julio de 2009 la Dirección General de Carreteras resolvió aprobar provisionalmente el estudio informativo de clave EI1-S-22, ordenando la incoación del correspondiente expediente de información pública (BOE nº. 176, de 22 de julio de 2009).

# ANEJO Nº2. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFIA

# ÍNDICE

2.1. Cartografía. ..... 2

2.2. Topografía. ..... 2

2.2.1. Sistema de referencia. ..... 2

2.2.2. Orígenes de coordenadas geodésicas. ..... 2

2.2.3. Sistema geodésico. ..... 2

2.2.4. Sistema cartográfico de representación. ..... 2

## 2.1. Cartografía existente.

De la zona de estudio diversa cartografía numérica, con diferentes niveles de detalle. De entre ellas, aparte de las utilizadas en el plano de situación, cabe destacar la cartografía municipal del Ayuntamiento de Torrelavega que, para la zona de estudio presenta las siguientes características:

- Realización mediante técnicas fotogramétricas.
- Sistema de referencia ETRS-89 y altitudes respecto del "Nivel Medio del Mar en Alicante" obtenidas a partir de la Red Geodésica de Orden Inferior.
- Proyección UTM-30.
- Equidistancia 1m.
- Nivel de detalle 1/1000.

## 2.2.- Necesidad de nueva cartografía

El nivel de detalle de la cartografía anterior se ha considerado suficiente para el actual proyecto. Además, aunque la fecha de realización de la misma está alejada en el tiempo la poca actividad urbanística realizada en la zona de actuación la hace suficiente.

## 2.3. Actuaciones topográficas.

Cualquier actuación topográfica necesaria durante la ejecución del proyecto se deberá atener al sistema de referencia adoptado, y oficial en España y cuyas principales características son las que se adjuntan.

### 2.3.1. Sistema de referencia.

El sistema de referencia empleado es el denominado ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), un sistema de referencia geodésico ligado a la parte estable de la placa continental europea.

### 2.3.2. Orígenes de coordenadas geodésicas.

Las latitudes están referidas al Ecuador y se consideran positivas cuando estas van hacia el Norte. Las longitudes están referidas al Meridiano de Greenwich y consideradas positivas hacia el Este y negativas al Oeste del mismo.

### 2.3.3. Sistema geodésico.

El Sistema Geodésico que define la vigente Red Geodésica Nacional es el denominado ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) siendo el Instituto Geográfico Nacional el organismo responsable de constituir, conservar y difundir las señales, reseñas y coordenadas oficiales de los vértices de la Red.

Las altitudes geodésicas de los vértices, obtenidas desde las líneas de Nivelación de Alta Precisión establecidas por el Instituto Geográfico Nacional quedan referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante.

Este sistema tiene asociado el elipsoide GRS80 y está materializado por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales (REGENTE) y sus densificaciones.

### 2.3.4. Sistema cartográfico de representación.

El Sistema de Representación plana para la cartografía oficial es la proyección conforme Universal Transversa Mercator (UTM) en el huso 30.

La transformación de coordenadas geodésicas (λ,φ) a planas UTM (x,y) se efectuará aplicando las fórmulas completas de la citada proyección.

# ANEJO Nº3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

# ÍNDICE

3.1. Introducción. ..... 2
3.2. Marco Geológico General. ..... 2
3.3. Litoestratigrafía. ..... 3
3.3.1. Cretácico inferior. ..... 3
3.3.2. Cuaternario. ..... 3
3.3.3. Tectónica regional. ..... 3
3.4. Geomorfología. ..... 3
3.5. Características geotécnicas. ..... 3
3.6. Hidrogeología. ..... 4
3.7. Movimiento de tierras. ..... 4
3.8. Apéndice ..... 4

## 3.1. Introducción.

El presente anejo constituye el estudio geológico del emplazamiento del Proyecto de reordenación del tráfico en el entronque de la autovía A-67 con la autovía A-8.

En él se recoge información detallada sobre las características geológicas de la zona de estudio, como son la estratigrafía, tectónica, geomorfología e hidrogeología.

La información ha sido obtenida de la siguiente hoja:

- Mapa Geológico de España (1976). Serie Magna. Escala 1:50000. Hoja Nº34, Torrelavega, IGME.
- Mapa Geotécnico General. Escala 1:200000. Hoja 5-1/4, Santander, IGME.
- Mapa Hidrogeológico de España, escala 1:1000000, IGME.
- Mapa de Permeabilidad de España, escala 1:1000000, IGME.

En ella se establece las características geológicas de la zona obtenidas a partir de una serie de trabajos de campo.

## 3.2. Marco Geológico General.

La zona objeto de este estudio se sitúa dentro de la denominada Cuenca Vasco - Cantábrica, y más concretamente al Este de la unidad conocida como “Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga”, existente en el borde Noroccidental de la Península Ibérica.

La Cuenca Vasco-Cantábrica se divide en varios dominios, a saber, Plataforma Norcastellana, Surco Navarro-Cántabro y Arco Vasco. El ámbito de estudio se enmarca en el segundo de ellos. En la cuenca destacan claramente, por su extensión y potencia, los sedimentos de edad cretácica.

El Surco Navarro-Cántabro se caracteriza por una plataforma carbonatada con desarrollo de arrecifes.

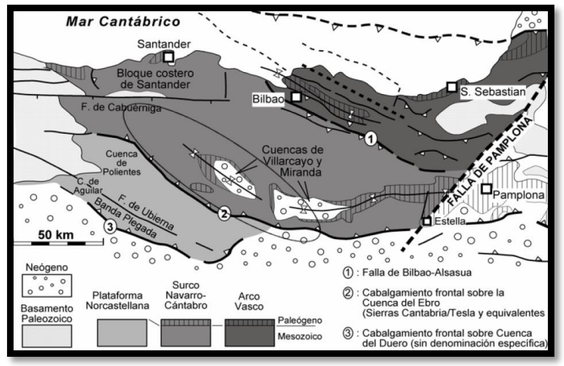



*Figura 1. División de la cuenca Vaso-Cantábrica.*

Como puede observarse en la Figura 2, la zona de estudio se encuentra en el valle del Río Saja, por lo que los materiales son, desde el punto de vista geológico, muy recientes, pertenecientes al Cuaternario. A su vez, en la zona también están presentes materiales pertenecientes al Cretácico inferior.

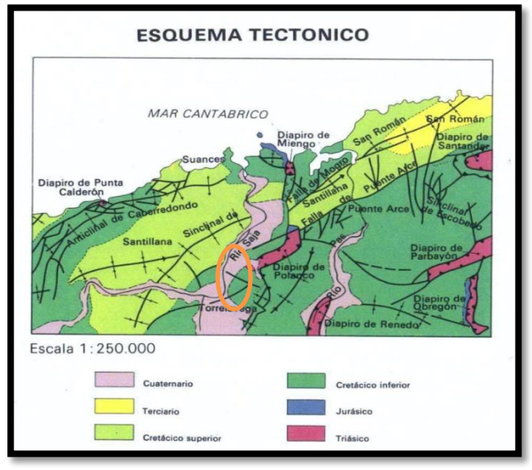



*Figura 2. Esquema tectónico de la zona.*

## 3.3. Litoestratigrafía.

Se describe a continuación la Litoestratigrafía de la zona en la que se ubica el presente proyecto

### 3.3.1. Cretácico inferior.

Como puede verse en el apéndice del presente anexo, los materiales del Cretácico Inferior pertenecen al Hauteriviense. Estos materiales están formados por una alternancia de arcillas limolíticas rojizas y limos, presentando intercalaciones de areniscas micáceas y ferruginosas de grano medio a fino, de tonos blanquecinos a rojizos.

### 3.3.2. Cuaternario.

Los materiales del Cuaternario aparecen en forma de depósitos fluviales, pertenecientes al Holoceno. Son de tipo aluvión. Están constituidos por gravas y bolos heterogéneos con matriz areno-arcillosa, en la que es frecuente la presencia de materia orgánica.

### 3.3.3. Tectónica regional.

Los primeros movimientos de los que se tiene evidencia corresponden al subciclo paleoalpino de la orogenia alpina y están representados por los impulsos de las fases neociméricas. Éstos provocan la erosión local de gran parte de los términos de edad jurásica, antes de la deposición de los sedimentos de la facies Weald. Estos procesos parecen estar en relación con las primeras acumulaciones diapíricas del Keuper, que daría lugar a altos paleogeográficos localizados, con zonas de erosión preferentes (Weald sobre Lías), acompañadas de un proceso regional de levantamiento.

Es destacable también la existencia de movimientos intra-weáldicos, intra-aptienses y albienses, delatados por importantes cambios de facies y variaciones de potencia en la serie sedimentaria.

El Oligoceno se manifiesta claramente en ciertas áreas, correspondientes probablemente a los bordes de los surcos sedimentarios. Al no aflorar en la Hoja de Torrelavega los sedimentos superiores al Cuisiense, sólo se puede afirmar que las fases de plegamiento fundamentales corresponden a las del subciclo neoalpino, es decir a la Pirenaica (con más o menos transcendencia) y a la Sávica y Staírica.

Las estructuras de plegamiento originadas tienen una orientación aproximada ENE.-OSO.

Los sistemas de fracturación preferentes son los de ENE.-OSO. Y N.-S., desarrollándose también, con menor importancia, otro de dirección NO.-SE.

## 3.4. Geomorfología.

A partir de la Hoja del Mapa Geotécnico General, el tipo de zonas en las que se encuentra el proyecto corresponderían a zonas de tipo 3.

Así pues, las características geomorfológicas serían las siguientes:

Zona I3: El relieve de esta área, muy extendida por la zona central de la Hoja, se presenta suavemente ondulado, llano a veces, con valles muy abiertos y una fuerte acumulación de suelo arcilloso en el fondo de los mismos. A veces se destacan niveles más duros de arenisca. La estabilidad natural no es mala, pero bajo la acción del hombre, si se dan pendientes mayores de las naturales, pueden producirse grandes deslizamientos superficiales. El mal drenaje influirá mucho en esta estabilidad.

## 3.5. Características geotécnicas.

Zonas I3: Zonas constituidas por una potente serie de carácter arcilloso-arenoso, con una facies de arcillas rojas en la parte inferior, mientras que las areniscas ocupan las partes altas. En su base presentan, a veces, calizas negras fétidas y calizas dentríticas arenosas. Dan lugar a una zona elevada con montes redondeados debido a la erosión.

En toda la Hoja estos materiales presentan características muy semejantes. En la zona de Torrelavega, la serie se inicia con unas areniscas duras y micáceas de pátina rojiza oscura. Suceden lechos arenosos y arcillosos de colores claros, rojizos y pardos, seguidos de arenas, areniscas y arcillas, que en conjunto nos dan una potencia entre 500 y 600m.

344

La estabilidad estará muy relacionada con la pendiente topográfica y el espesor de recubrimiento arcilloso. Son frecuentes las "conchas" de corrimientos superficiales, en los que suele ser causa determinante la presencia de aguas, por existir un nivel freático próximo a la superficie en toda la Área.

En las areniscas la capacidad portante es alta, siendo mediana o regular en las arcillas rojas. El conjunto es ripable, salvo los bancos potentes de areniscas, siendo el drenaje difícil en las zonas de arcillas rojas. Taludes estables en los bancos potentes de arenisca y poco estables en las arcillas rojas. Deslizamientos posibles del recubrimiento y zona alterada sobre las arcillas y areniscas.

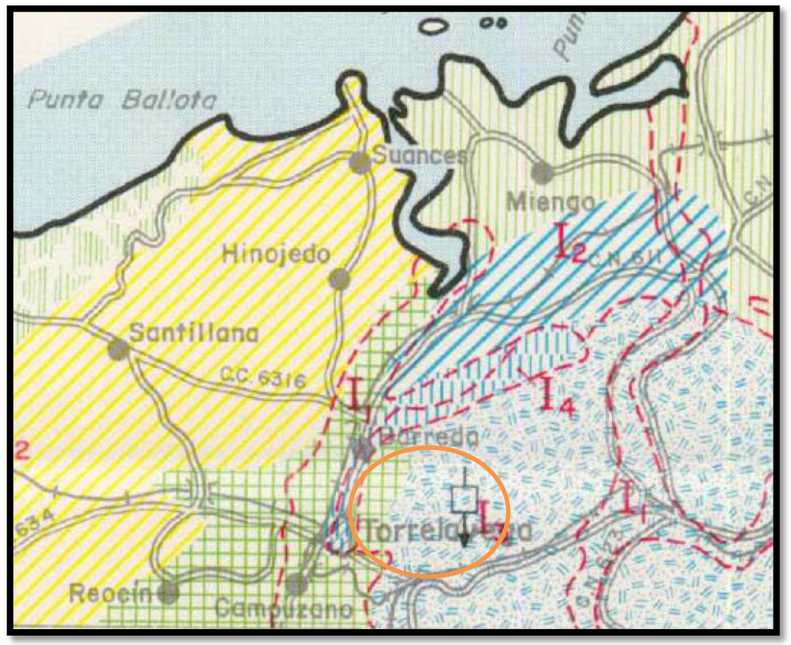



*Figura 3*. Zonas del Mapa geotécnico general. El proyecto estará situado en la zona I3.

## 3.6. Hidrogeología.

La unidad hidrogeológica de la zona de estudio, si bien no cuenta una denominación numérica concreta, se encuentra entre las unidades 01.11, 01.14, 01.15 y 01.13 (Ver apéndice).

Como en el apartado, a partir de la división zonal de la hoja del Mapa Geotécnico general (Figura 3) se estableces las características hidrogeológicas de las zonas de estudio.

En esta Área la permeabilidad del conjunto será baja o media, con dificultades para el drenaje tanto superficial como profundo, sobre todo en el fondo de los valles donde la acumulación de suelo arcilloso dificultará en extremo el mismo.

## 3.7. Movimiento de tierras.

El volumen de rellenos final será, sin contar las zonas correspondientes al falso túnel, ni la ampliación del túnel de Torrelavega, será de 63058 $m^3$. El volumen de desmonte global resultante es 41392 $m^3$

Para el proyecto se considerarán aprovechables el volumen de desmontes para rellenos, siempre y cuando los materiales se cumplan lo establecido en el capítulo 4.5 del Pliego de Prescripciones técnicas Particulares. Serán necesarios 21666 $m^3$ de préstamos o cantera.

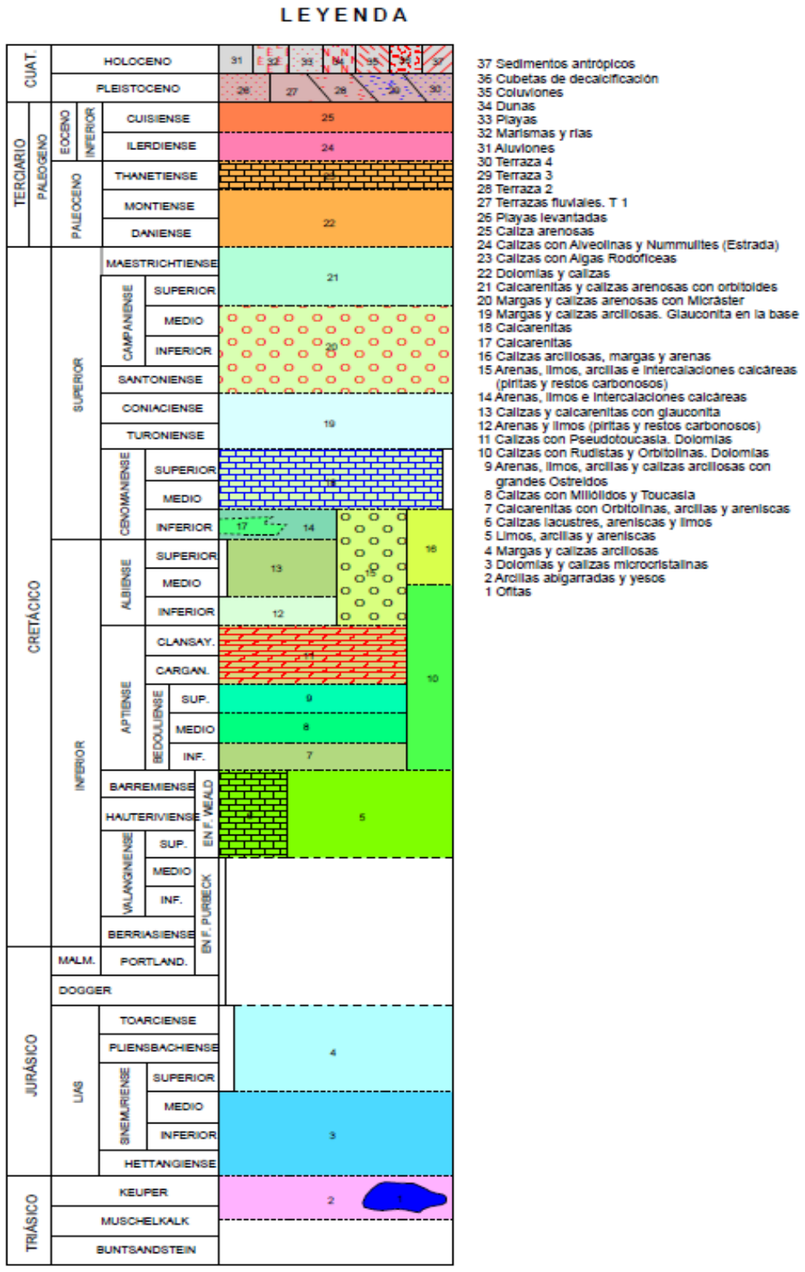
Las características de los taludes de desmonte y terraplén empleados serán las siguientes:

- Terraplén: 2H:1V
- Desmonte: 3H:2V

## 3.8. Apéndice

En el presente apéndice puede verse

- Hoja Nº 34, Escala 1:50000 del IGMME, señalando la zona de actuación del proyecto.
- Mapa Geológico de Cantabria, escala 1:100000, IGME
- Mapa Hidrogeológico de España, escala 1:1000000, IGME (ampliado en la zona de interés).
- Mapa de Permeabilidad de España, escala 1:1000000, IGME. (ampliación de la zona de interés).



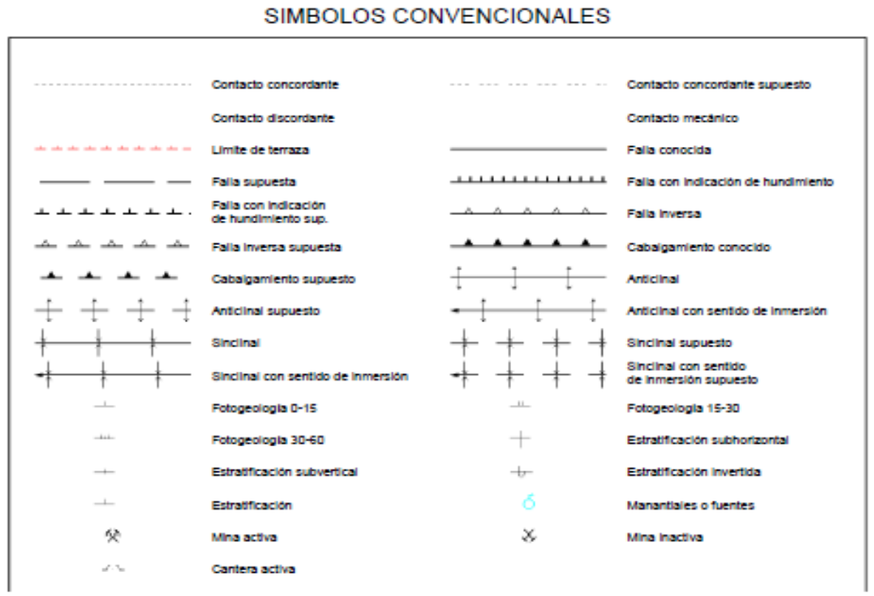




*Figura 4. Leyenda, Hoja 34. IGME.*

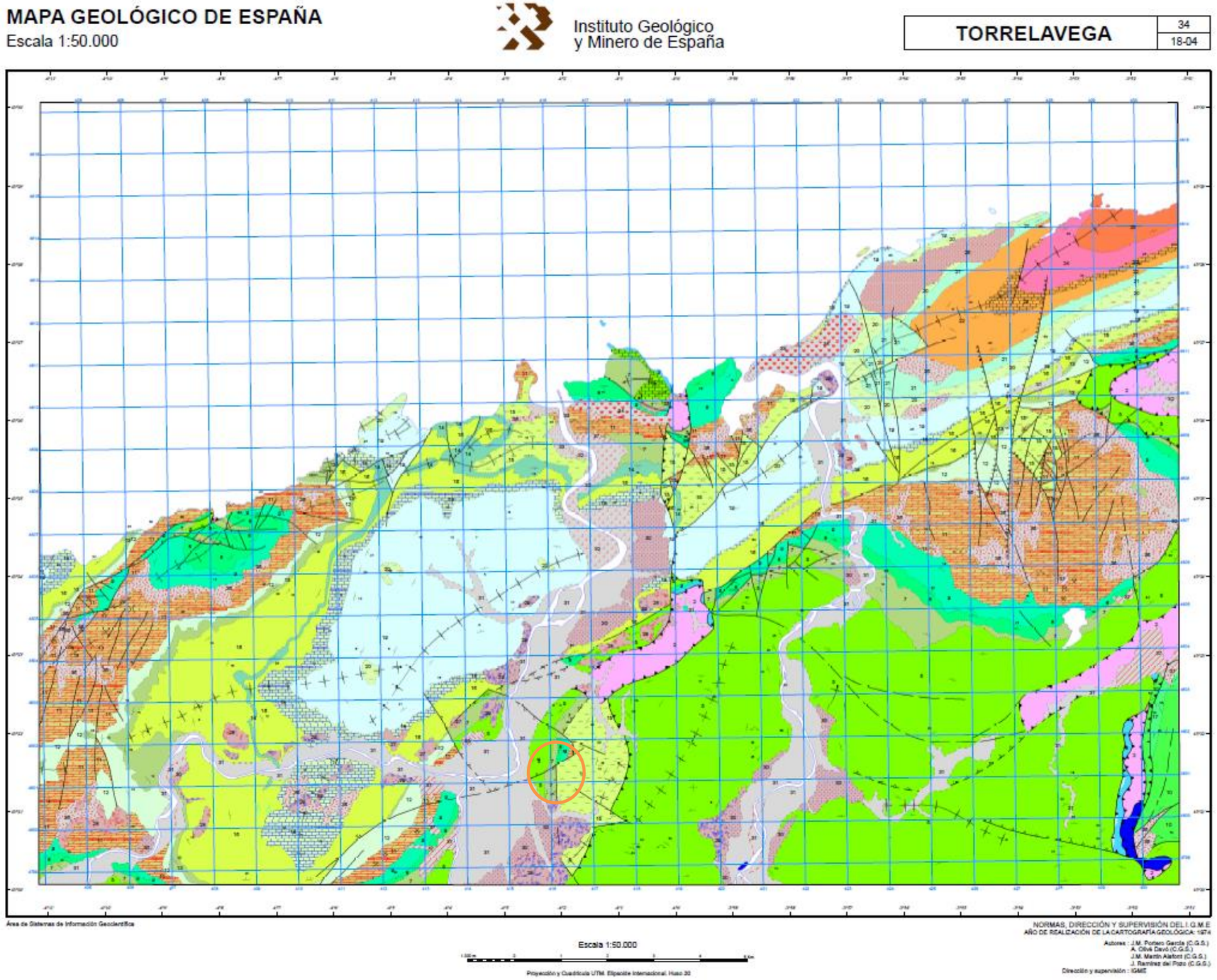



*Figura 5 Hoja 34, Torrelavega, Escala 1:50000, IGME.*

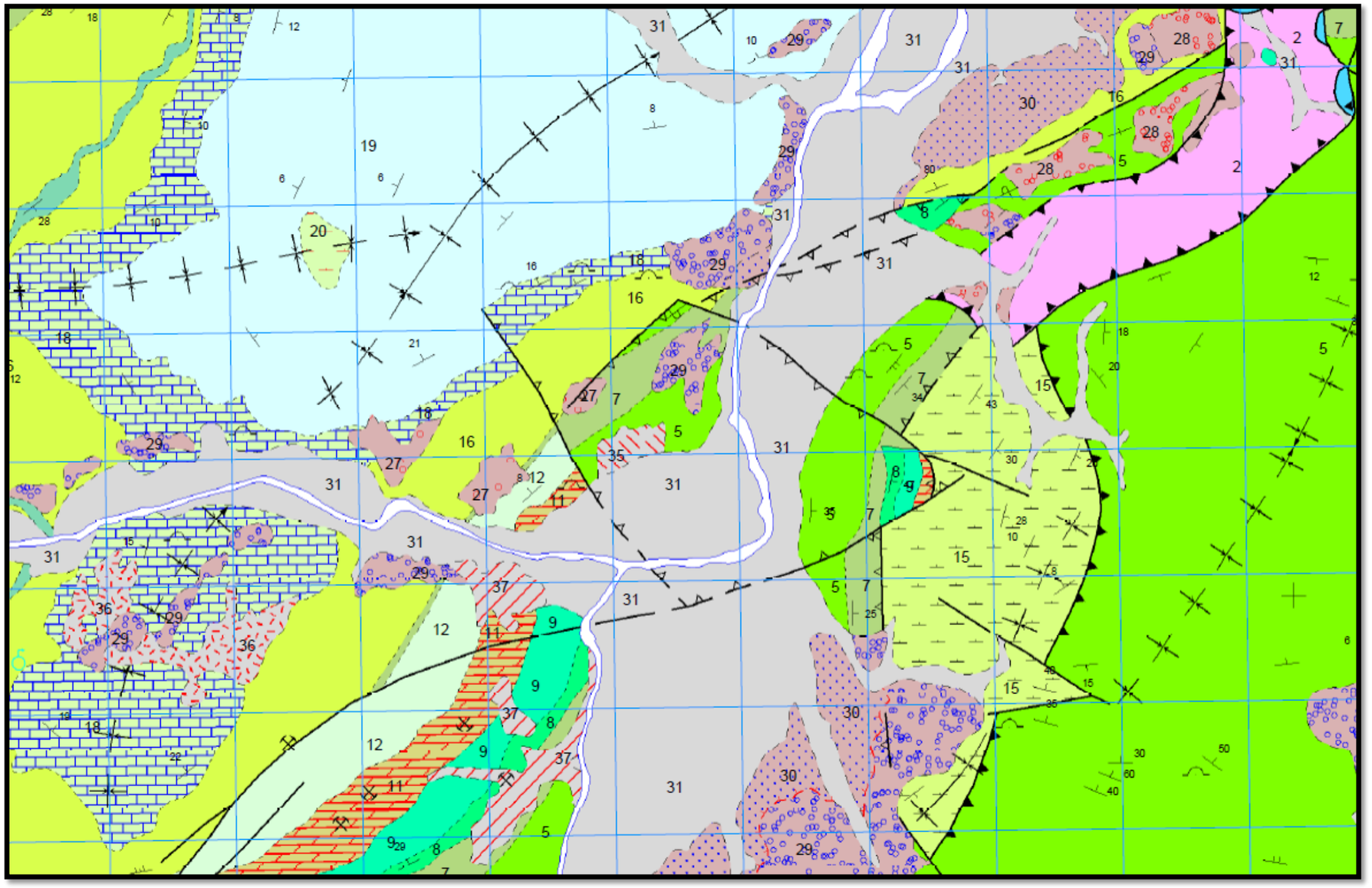


*Figura 6. Zona de estudio, ampliación de la Hoja 34, IGME.*

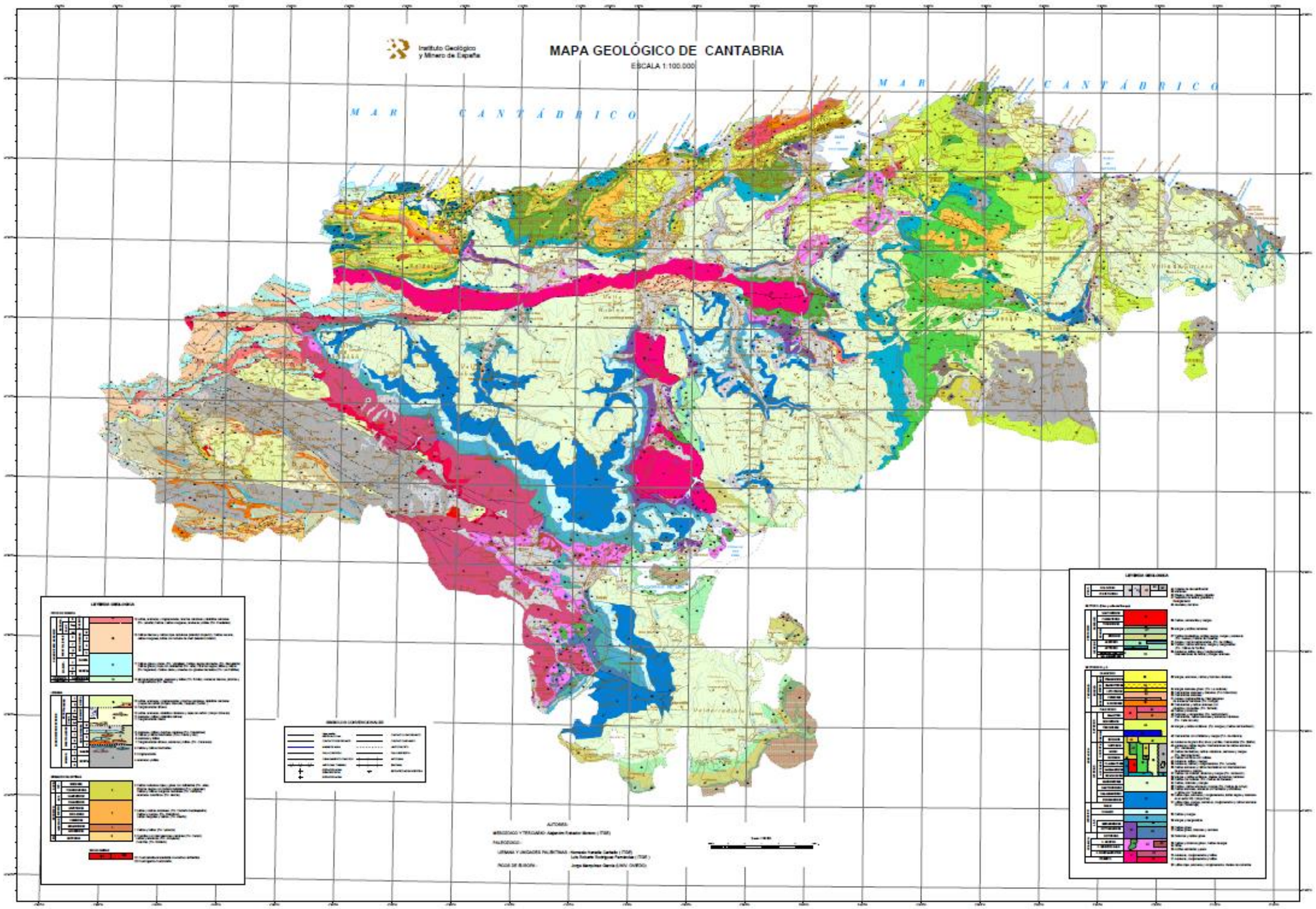



*Figura 7. . Mapa geológico de Cantabria. Escala 1:100000, IGME.*

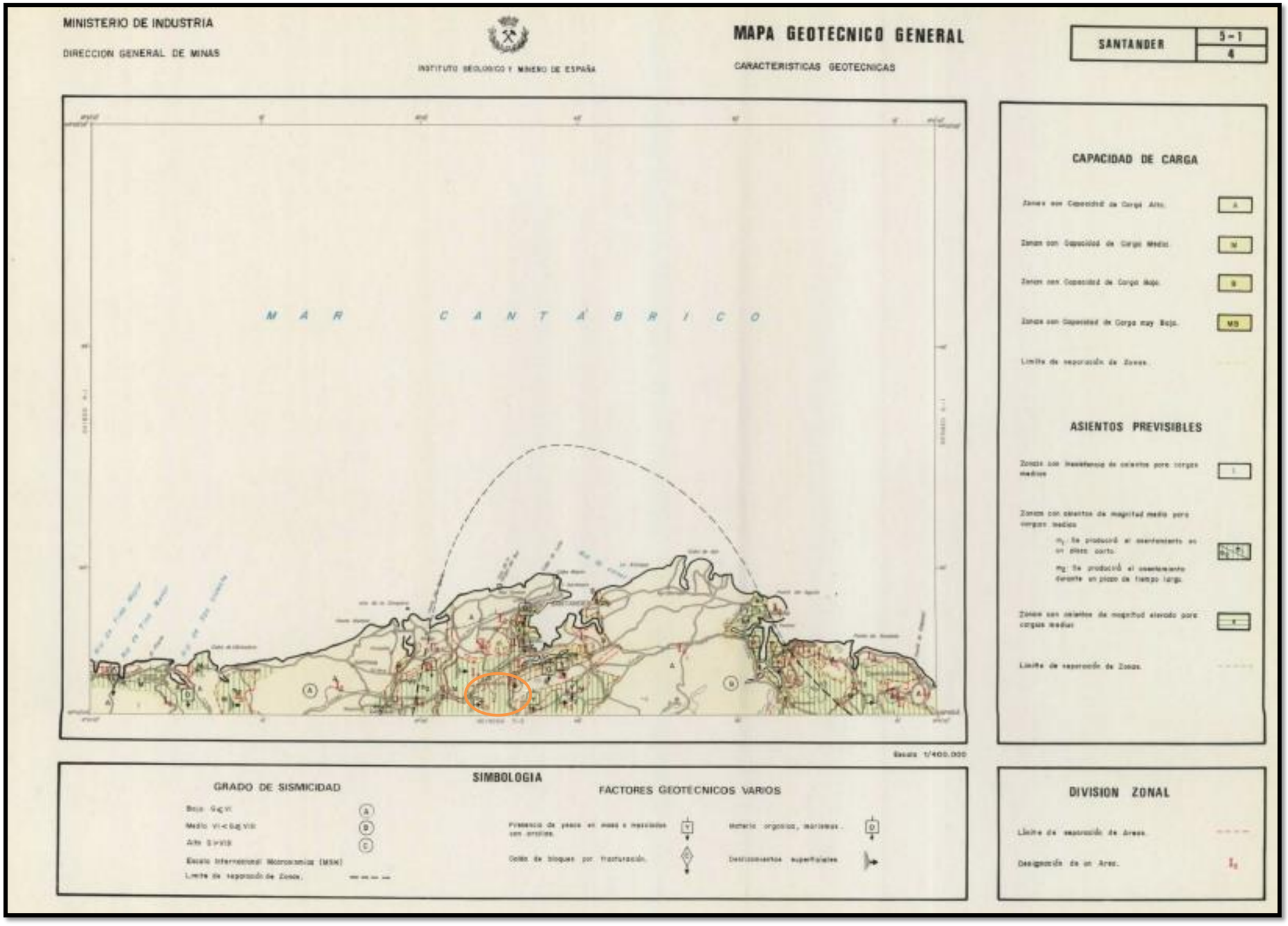
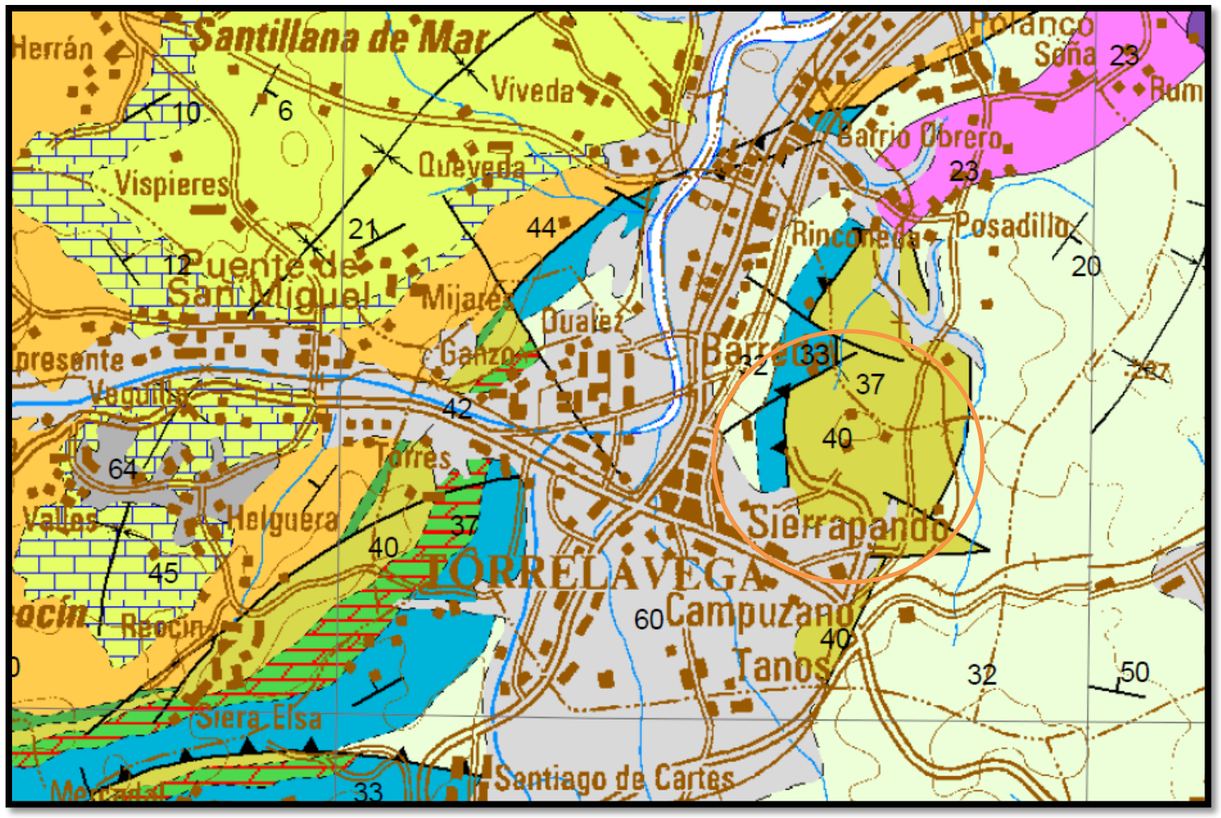


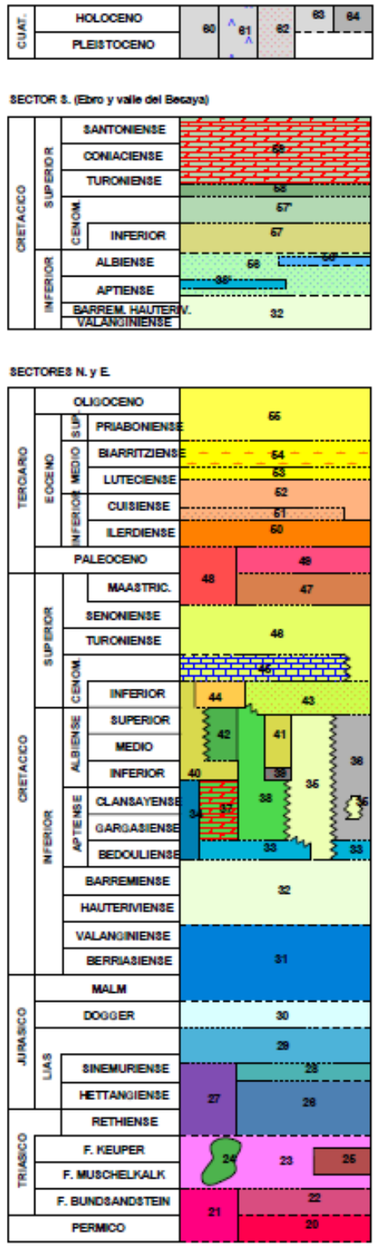

*Figura 8. Mapa geotécnico general. Factores geotécnicos.*




SIMBOLOS CONVENCIONALES

| | |
|---|---|
| Línea auxiliar NEGRA de 0.2 mm. | CONTACTO CONCORDANTE |
| CONTACTO DISCORDANTE | CONTACTO MECANICO |
| MASAS DE AGUA | LIMITE POLITICO |
| FALLA CONOCIDA | FALLA SUPUESTA |
| CABALGAMIENTO CONOCIDO | ANTICLINAL |
| ANTICLINAL TUMBADO | SINCLINAL |
| ESTRATIFICACION SUBHORIZONTAL | ESTRATIFICACION INVERTIDA |
| ESTRATIFICACION | |

LEYENDA GEOLOGICA




64 Cubetas de descalcificación
63 Marismas
62 Playas y dunas, playas colgadas
61 Depósitos de ladera, glaciares y fluvioglaciares
60 Aluviales y terrazas

59 Calizas, calcarenitas y margas

58 Margas y arcillas calcáreas

57' Calizas bioclásticas, arcillas negras, margas y areniscas. (Fm. Arenas y Calizas de Dosante)
57 Arenas y microconglomerados. (Fm. de Utrillas)
56' Calizas, calizas arenosas, margas y margocalizas. (Fm. Calizas de Tarriba)
56 Areniscas, lutitas rojas y conglomerados Intercalaciones de calizas y margas arenosas

55 Margas, areniscas, calizas y brechas calcáreas

54 Margas arenosas grises. (Fm. La Acebosa)
53 Calcarenitas arenosas y dolomías. (Fm.Colombres)
52 Calcarenitas arenosas
51 Arenas conglomeráticas. Intercalaciones de areniscas calcáreas (Fm. Hortigal)
50 Calcarenitas y calizas arenosas con Alveolina y Numulites. (Fm. Estrada)
49 Calizas y dolomías
48 Dolomías y calcarenitas. (Fm. Muñorrodero)
47 Calcarenitas, calizas arenosas y areniscas calcáreas. (Fm. Cabo de Lata)

46 Margas y calizas arcillosas. (Fm. Margas y Calizas del Sardinero)

45 Calcarenitas con orbitolinas y margas (Fm. de Altamira)

44 Areniscas de grano fino, limos y arcillas. Calcarenitas (Fm. Bielba)
43 Areniscas y lutitas negras. Intercalaciones de calizas arenosas (Fm. Valmaseda)
42 Calizas bioclásticas, calizas nodulosas, areniscas y margas. (Fm. Barcenaciones)
41 Calizas micríticas con rudistas
40 Areniscas, lutitas y margas
39 Areniscas, calizas y conglomerados. (Fm. Lunada)
38 Calizas arenosas y calizas bioclásticas con intercalaciones de areniscas y margas
37 Calizas con rudistas, dolomías y margas (Fm. de Reocín)
36 Margas y calizas arcillosas. Niveles de brechas calcáreas
35 Calizas con rudistas. (Fm. Calizas de Ramales)
34 Calizas, dolomías y margas
33' Calizas, calizas arenosas y margas (Fm. Calizas de Arroyo)
33 Calizas arenosas, areniscas con ostreidos y orbitolinas, y calizas con Toucasia
32 Lutitas rojas, areniscas y conglomerados, lutitas negras y areniscas en el sector NE. (Grupo Pas)
31 Lutitas rojas, margas, areniscas, conglomerados y calizas arenosas. (Grupo Cabuérniga)

30 Calizas y margas

29 Margas y margocalizas

28 Calizas grises
27 Calizas grises, dolomías y carniolas

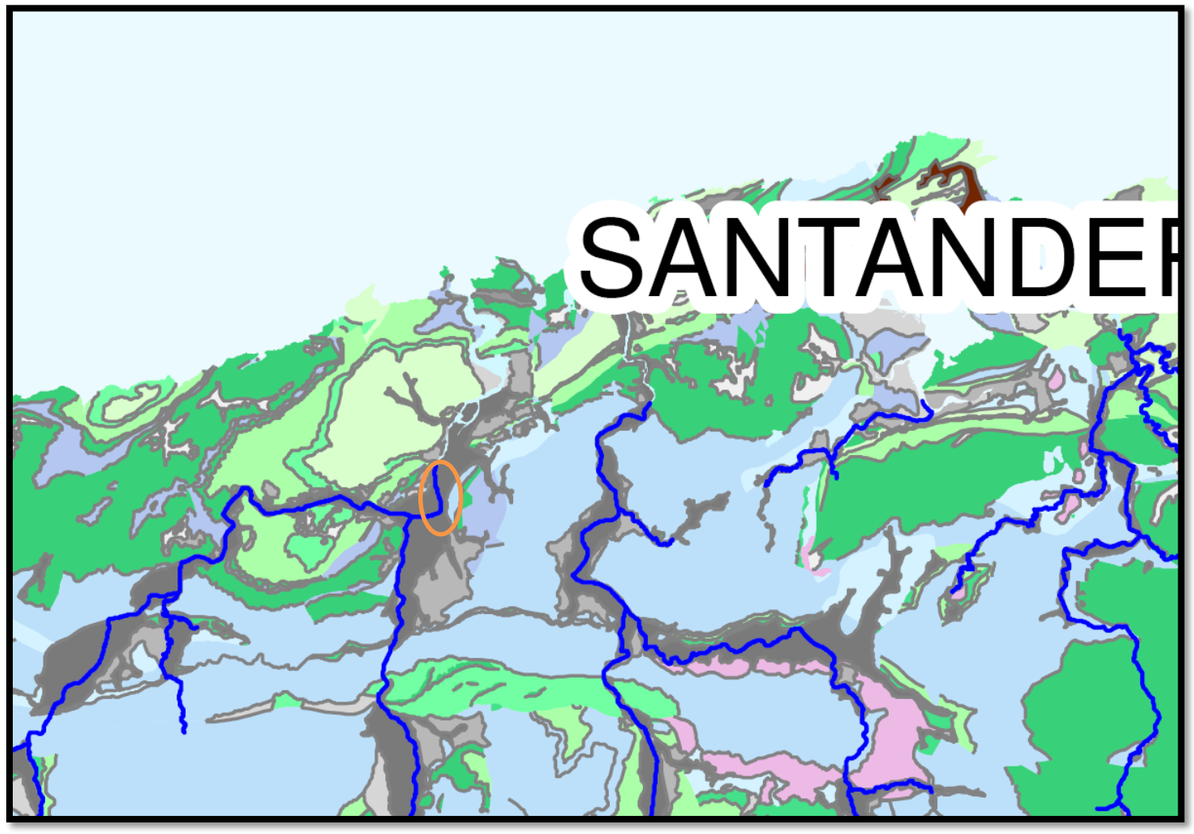
26 Dolomías y calizas grises

25 Calizas y dolomías grises. Calizas de algas
24 Ofitas
23 Arcillas variadas y yesos

22 Areniscas, conglomerados y lutitas
21 Areniscas, conglomerados y lutitas

20 Lutitas rojas, areniscas y conglomerados. Niveles de vulcanitas

*Figura 9. . Leyenda y ampliación del Mapa Geológico de Cantabria, IGME.*




| LITOLOGÍAS \ PERMEABILIDAD | | | MUY ALTA | ALTA | MEDIA | BAJA | MUY BAJA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CON AGUAS UTILIZABLES | FISURABLES SOLUBLES | CARBONATADAS | C-MA | C-A | C-M | C-B | C-MB |
| | POROSAS | DETRÍTICAS (Cuaternario) | Q-MA | Q-A | Q-M | Q-B | Q-MB |
| | | DETRÍTICAS | D-MA | D-A | D-M | D-B | D-MB |
| | | VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas) | V-MA | V-A | V-M | V-B | V-MB |
| | FISURABLES | META-DETRÍTICAS | M-MA | M-A | M-M | M-B | M-MB |
| | POROSAS POR METEORIZACIÓN | ÍGNEAS | I-MA | I-A | I-M | I-B | I-MB |
| CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD | SOLUBLES | EVAPORÍTICAS | E-MA | E-A | E-M | E-B | E-MB |

*Figura 10. . Ampliación y leyenda del Mapa de Permeabilidad de España, IGME.*

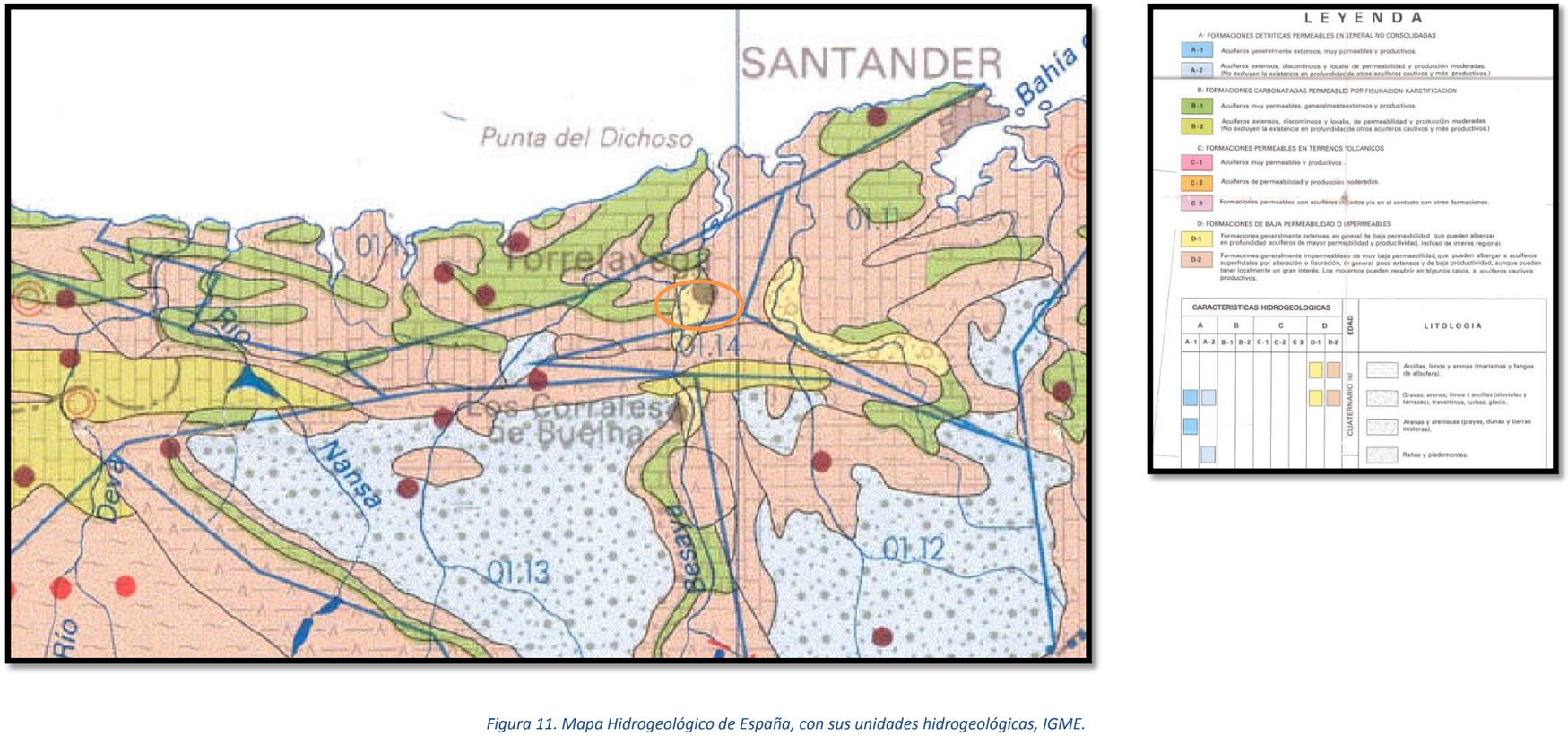



*Figura 11. Mapa Hidrogeológico de España, con sus unidades hidrogeológicas, IGME.*

# ANEJO Nº4. EFECTOS SÍSMICOS

# INDICE

4.1. Introducción.....2
4.2. Clasificación de las estructuras.....2
4.2.1. Criterios de aplicación de la norma.....2
4.3. Conclusiones.....2

## 4.1. Introducción.

En la actualidad se encuentra 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).

En dicha norma se establecen y especifican los criterios para su aplicación para la redacción de cualquier proyecto de estructuras dentro del territorio nacional, de ahí que se haya tenido en cuenta para la redacción del presente anejo.

## 4.2. Clasificación de las estructuras.

De acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

- Construcciones de importancia moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

- Construcciones de importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- Construcciones de importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas.

### 4.2.1. Criterios de aplicación de la norma.

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, la remodelación del enlace de Torrelavega se encuadra dentro del grupo de construcciones de importancia normal. En dichas edificaciones, cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0.04g, (siendo g la aceleración de la gravedad) no es necesaria la aplicación de esta norma.

## 4.3. Conclusiones.

Atendiendo a la Figura 1, no es precisa la aplicación de la Norma Sismorresistente para el diseño y cálculo de construcciones situadas en el municipio de Torrelavega, ya que la aceleración sísmica básica de esta zona es inferior a 0.04g.

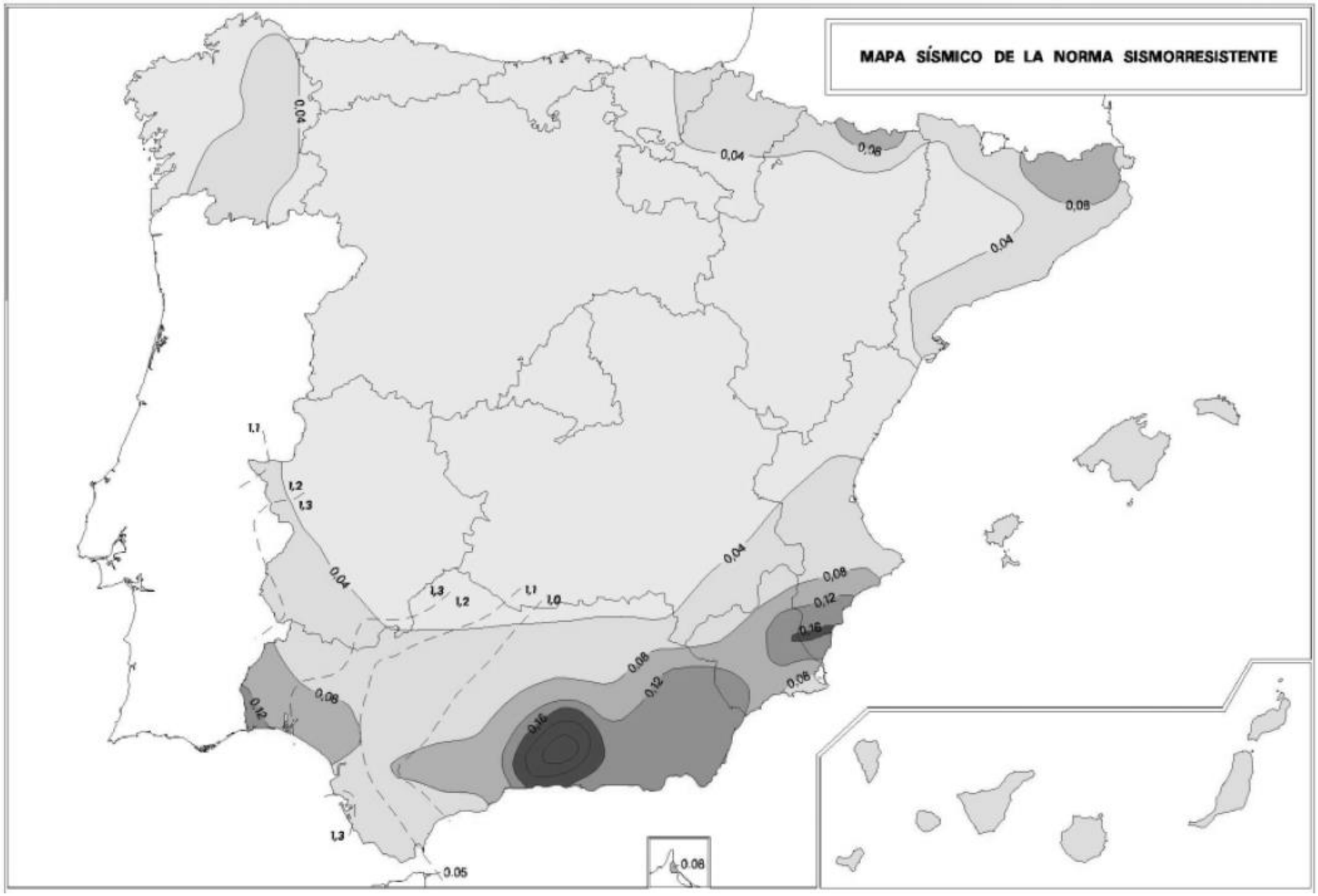



*Figura 1. Mapa de la norma sismorresistente en España.*

# ANEJO Nº5. TRÁFICO

# ÍNDICE.

5.1. Introducción. ..... 2
5.2. Datos disponibles. ..... 2
5.3. Categoría del tráfico. ..... 2
5.4. Tráfico de proyecto ..... 3

## 5.1. Introducción.

En el presente anejo se analiza el tráfico que circula actualmente por la zona de estudio, así como su evolución futura, a partir de datos disponibles de años anteriores.

## 5.2. Datos disponibles.

Se disponen de datos correspondientes a las estaciones de aforo presentes en la zona. Los datos han sido proporcionados desde la oficina del Ministerio de Fomento en Santander. Los datos corresponden al periodo 2011-2015 y se cuenta además con el porcentaje de vehículos pesados. Todos los datos disponibles vienen resumidos en la Fig. 1 del presente anejo.

A partir de los datos de la Fig.1 se procederá a asignar a cada tramo de la zona de estudio su IMD correspondiente. El año sobre el que se realizará el cálculo de la IMD será 2018.

La asignación del tráfico a cada tramo se refleja en la siguiente tabla. De los datos de las estaciones de aforo, se supondrá que circulan la mitad en cada sentido. El reparto de cada ramal se ha hecho proporcionalmente, en función de la IMD de los tramos unidos a cada ramal.

| RAMAL \ IMD | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|
| **A-67** | 27499 | 27798 | 25524 | 25036 | 28290 |
| **A-8** | 18890 | 17346 | 17413 | 17841 | 22376 |
| **RAMAL SANTANDER-OVIEDO** | 7570 | 7476 | 6726 | 7000 | 7469 |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | 8115 | 7809 | 7623 | 7504 | 9195 |
| **RAMAL BILBAO-PALENCIA** | 7097 | 2631 | 3739 | 4509 | 4930 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 3030 | 684 | 1206 | 1572 | 1652 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE** | 5575 | 4873 | 5201 | 5348 | 7273 |
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 8115 | 7809 | 7623 | 7504 | 9195 |
| **RAMAL OVIEDO-SANTANDER** | 7570 | 7476 | 6726 | 7000 | 7469 |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 7628 | 8224 | 7865 | 7799 | 10154 |
| **GLORIETA** | 10657 | 8908 | 9071 | 9372 | 11806 |

*Tabla 1. IMD de cada ramal.*

| RAMAL \ IMD | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|
| **A-67** | 1925 | 1779 | 1634 | 1527 | 1697 |
| **A-8** | 1813 | 1700 | 1793 | 1873 | 2193 |
| **RAMAL SANTANDER-OVIEDO** | 541 | 492 | 443 | 441 | 478 |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | 671 | 629 | 623 | 598 | 687 |
| **RAMAL BILBAO-PALENCIA** | 678 | 314 | 450 | 557 | 598 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 283 | 91 | 164 | 225 | 246 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE** | 632 | 601 | 684 | 734 | 888 |
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 671 | 629 | 623 | 598 | 687 |
| **RAMAL OVIEDO-SANTANDER** | 541 | 492 | 443 | 441 | 478 |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 726 | 780 | 800 | 814 | 993 |
| **GLORIETA** | 1009 | 871 | 963 | 1040 | 1239 |

*Tabla 2. IMD de vehículos pesados correspondiente a cada ramal.*

## 5.3. Categoría del tráfico.

Para establecer la categoría de tráfico del presente proyecto se han considerado la *Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme" (aprobada por Orden FOM/3460/2003)*.

Según dicha instrucción, la categoría de tráfico pesado para el dimensionamiento del firme se obtiene en función de la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto, en el año que se prevé la puesta en servicio de la carretera, de acuerdo a lo establecido en la siguiente tabla:

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | IMDp |
|---|---|
| **T00** | >4000 |
| **T0** | 2000-3999 |
| **T1** | 800-1999 |
| **T2** | 200-799 |
| **T31** | 100-199 |
| **T32** | 50-99 |
| **T41** | 25-49 |
| **T42** | <25 |

*Tabla 3. Categoría de tráfico pesado según la Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme"*

## 5.4. Tráfico de proyecto.

Con los datos del periodo 2011-2015 se determina el crecimiento anual medio experimentado en ese periodo. Una vez hallado se aplica al último año del que se tienen datos, correspondiente a 2015, y se aplica el crecimiento de acuerdo a la siguiente expresión:

$$IMD_p^{2018} = IMD_p^{2015} \cdot \left(1 + r^{medio}\right)^3$$

Si el crecimiento resultante es negativo, se mantiene la IMDp de 2015.

El tráfico de proyecto de cada tramo de estudio, así como la categoría de tráfico correspondiente (Servirá para el dimensionamiento del firme), se muestran en la siguiente tabla.

| RAMAL | IMDp | Categoría |
|---|---|---|
| **A-67** | 2135 | T0 |
| **A-8** | 1587 | T1 |
| **RAMAL SANTANDER-OVIEDO** | 599 | T2 |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | 671 | T2 |
| **RAMAL BILBAO-PALENCIA** | 1029 | T1 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 659 | T2 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE** | 632 | T2 |
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 671 | T2 |
| **RAMAL OVIEDO-SANTANDER** | 599 | T2 |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 726 | T2 |
| **GLORIETA** | 1385 | T1 |

*Tabla 4. Tráfico de proyecto.*

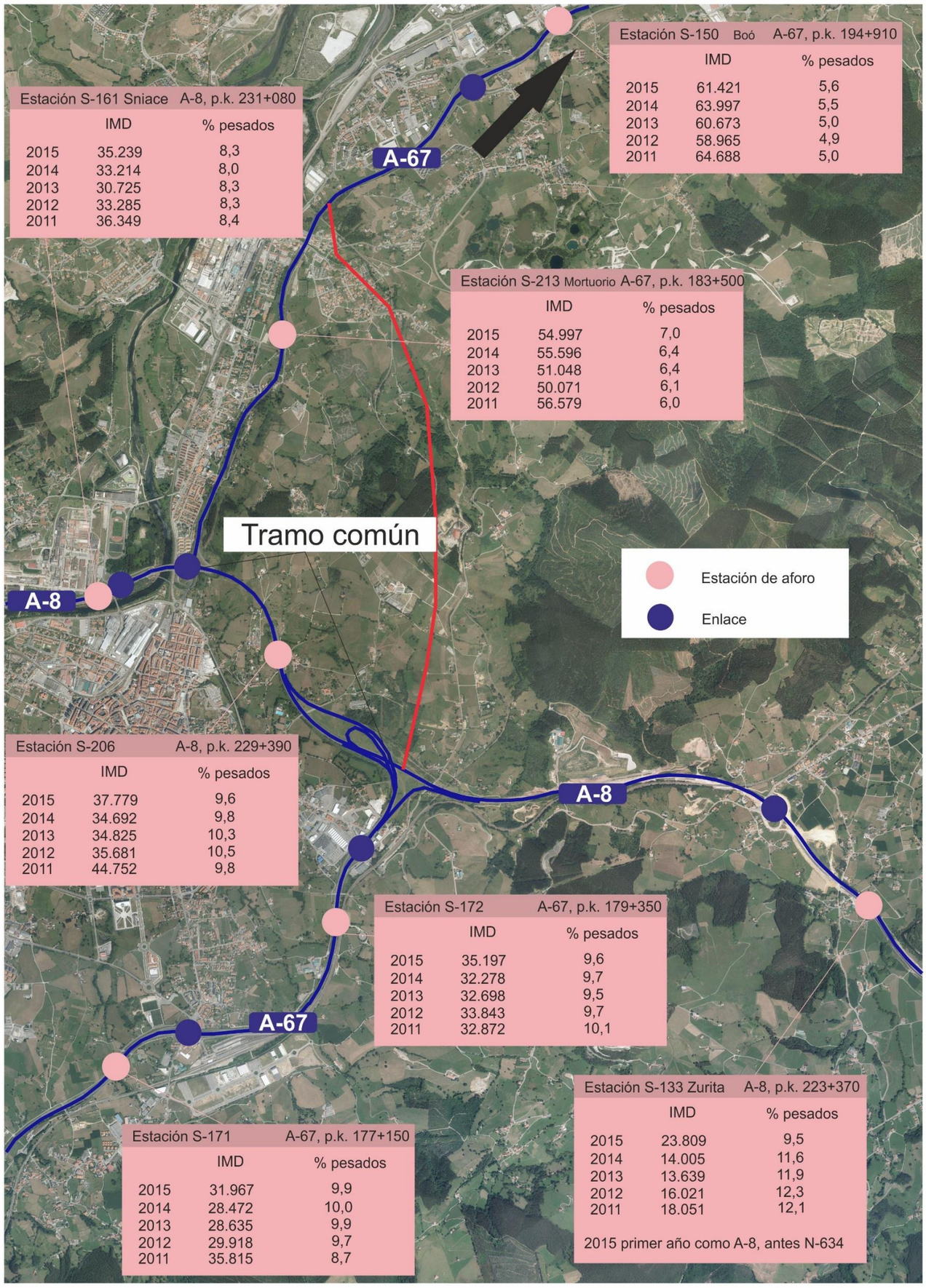



*Figura 1. Datos de tráfico de las estaciones de aforo presentes en la zona de estudio.*

# ANEJO Nº6. TRAZADO Y REPLANTEO

# ÍNDICE

6.1 Trazado. ..... 2

6.1.1. Normativa empleada. ..... 2

6.1.2. Características del trazado. ..... 2

6.1.3. Listados. ..... 2

6.1.3.1. Listados en planta. ..... 2

6.1.3.2. Listados en alzado ..... 8

6.1.3.3. Listado de peraltes. ..... 12

6.2. Replanteo ..... 13

# 6.1 Trazado.

## 6.1.1. Normativa empleada.

Para el ajuste del trazado geométrico de los distintos ejes que definen el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en las Instrucciones, Normas, Órdenes y Recomendaciones, siguientes:

Instrucción de Carreteras 3.1-IC *"Trazado"*, de 27 de diciembre de 1999, de la Dirección General de Carreteras, Secretaria de Estado de Infraestructuras y Transportes del Ministerio de Fomento.

*"Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras suburbanas",* de la Dirección General de Carreteras de la comunidad de Madrid.

## 6.1.2. Características del trazado.

El trazado de los ramales de nueva construcción, así como de los ya existentes, tendrán una velocidad de proyecto de 60 km/h. Los tramos de autovía mantendrán su velocidad de proyecto original.

A continuación se expone una tabla que resume las principales características geométricas de los distintos ejes que configuran el proyecto. Estos ejes corresponderán a los ramales de nueva construcción, pues las otras actuaciones no generarán variaciones en las características geométricas del trazado original.

| EJES | PLANTA | ALZADO | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Radio mínimo (m) | Acuerdos verticales mínimos | | Pendiente longitudinal | |
| | | $K_v$ convexo | $K_v$ cóncavo | Máxima | Mínima |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | 57 | -1500 | 1650 | 5,95 | 2,18 |
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 120 | -10000 | 2800 | 2,70 | 0,58 |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 200 | -2000 | 3000 | 2,68 | 0,12 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE** | 50 | -1650 | 2300 | 4,23 | 0,45 |
| **GLORIETA** | 26 | | | 0 | 0 |

*Tabla 1. Principales características geométricas de los ejes de nueva construcción.*

## 6.1.3. Listados.

### 6.1.3.1. Listados en planta.

Se mostrarán con más detalle los ramales de nueva construcción. Se mostrarán las alineaciones tenidas en cuenta para cada uno de los ejes, y para los ramales de nueva construcción se mostrarán, adicionalmente, puntos singulares y puntos fijos.

***A-67***

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

| Al. | Tipo | Radio | Retranq. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | -339,582 | | 151,000<br>151,000 | 415.361,920<br>4.801.192,388 | 415.442,057<br>4.801.369,612 |
| 2 | Móvil | 1.450,000 | | 501,000<br>501,000 | | |
| 3 | Fijo | -2.750,000 | | 919,000<br>500,000 | 415.657,285<br>4.802.096,330 | 415.740,118<br>4.802.321,934 |
| 4 | Móvil | 475,000 | | 190,000<br>190,000 | | |
| 5 | Fijo | -401,159 | | 179,000<br>179,000 | 415.980,462<br>4.802.684,951 | 416.037,336<br>4.802.784,482 |

**A-8 DIRECCIÓN BILBAO**

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

| Al. | Tipo | Radio | Retranq. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | 676,725 | | 247,000<br>247,000 | 414.191,962<br>4.801.168,368 | 414.390,730<br>4.801.176,752 |
| 2 | Móvil | -670,000 | | 246,000<br>246,000 | | |
| 3 | Fijo | Infinito | | | 414.787,466<br>4.801.227,356 | 415.094,810<br>4.801.353,210 |
| 4 | Móvil | 550,000 | | 212,000<br>212,000 | | |
| 5 | Fijo | Infinito | | | 415.271,122<br>4.801.399,219 | 415.353,459<br>4.801.409,231 |
| 6 | Móvil | 620,000 | | 225,000<br>225,000 | | |
| 7 | Fijo | -820,305 | | 286,000<br>286,000 | 416.057,903<br>4.800.697,059 | 416.539,587<br>4.800.153,393 |
| 8 | Móvil | 1.425,000 | | 476,000<br>476,000 | | |
| 9 | Fijo | -1.322,266 | | 441,000<br>441,000 | 416.991,188<br>4.799.940,615 | 417.198,744<br>4.799.832,042 |

**A-8 DIRECCIÓN OVIEDO**

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

| Al. | Tipo | Radio | Retranq. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | 760,762 | | 270,000 | 414.200,261 | 414.389,333 |
| | | | | 270,000 | 4.801.189,233 | 4.801.195,357 |
| 2 | Móvil | -625,000 | | 233,000 | | |
| | | | | 233,000 | | |
| 3 | Fijo | Infinito | | | 414.780,310 | 415.089,039 |
| | | | | | 4.801.244,211 | 4.801.370,795 |
| 4 | Giratorio | 750,000 | | 267,000 | | 415.433,992 |
| | | | | 200,000 | | 4.801.439,109 |
| 5 | Móvil | 638,000 | | 200,000 | | |
| | | | | 200,000 | | |
| 6 | Fijo | -770,000 | | 276,000 | 416.068,955 | 416.522,567 |
| | | | | 276,000 | 4.800.751,181 | 4.800.178,387 |
| 7 | Móvil | 1.450,000 | | 484,000 | | |
| | | | | 484,000 | | |
| 8 | Fijo | -1.004,045 | | 335,000 | 417.038,374 | 417.211,332 |
| | | | | 335,000 | 4.799.933,762 | 4.799.846,772 |

**RAMAL BILBAO-SANTANDER**

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0-099,999

| Al. | Tipo | Radio | Retranq. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | Infinito | | | 415.700,915 | 415.605,242 |
| | | | | | 4.801.385,567 | 4.801.414,665 |
| 2 | Móvil | 150,000 | | 90,000 | | |
| | | | | 90,000 | | |
| 3 | Fijo | 3.000,000 | | 90,000 | 415.494,824 | 415.605,276 |
| | | | | | 4.801.596,142 | 4.801.945,821 |

PUNTOS SINGULARES

| Estación | Longitud | Coord. X | Coord. Y | Acimut | Radio | Param. | X Centro | Y Centro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0+035,060 | 35,061 | 415.572,807 | 4.801.427,908 | 330,2554 | 150,000 | 90,000 | 415.641,442 | 4.801.561,285 |
| 0+210,550 | 175,490 | 415.491,856 | 4.801.572,433 | 4,7356 | 150,000 | | 415.641,442 | 4.801.561,285 |
| 0+261,850 | 51,300 | 415.501,594 | 4.801.622,726 | 16,1662 | 3.000,000 | 90,000 | 418.405,387 | 4.800.869,075 |
| 0+601,354 | 339,504 | 415.605,276 | 4.801.945,821 | 23,3707 | 3.000,000 | | 418.405,387 | 4.800.869,075 |

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Acimut | Radio | Parám. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0+000 | 415.605,285 | 4.801.414,798 | 320,2059 | | |
| | 0+010 | 415.595,828 | 4.801.418,049 | 322,0874 | | |
| | 0+020 | 415.586,494 | 4.801.421,636 | 324,7549 | | |
| | 0+030 | 415.577,344 | 4.801.425,667 | 328,2083 | | |
| PS | 0+035,060 | 415.572,807 | 4.801.427,908 | 330,2554 | 150,000 | 90,000 |
| | 0+040 | 415.568,453 | 4.801.430,240 | 332,3518 | | |
| | 0+050 | 415.559,886 | 4.801.435,394 | 336,5959 | | |
| | 0+060 | 415.551,680 | 4.801.441,106 | 340,8400 | | |
| | 0+070 | 415.543,874 | 4.801.447,353 | 345,0842 | | |
| | 0+080 | 415.536,501 | 4.801.454,106 | 349,3283 | | |
| | 0+090 | 415.529,594 | 4.801.461,335 | 353,5724 | | |
| | 0+100 | 415.523,184 | 4.801.469,008 | 357,8166 | | |
| | 0+110 | 415.517,299 | 4.801.477,091 | 362,0607 | | |
| | 0+120 | 415.511,966 | 4.801.485,548 | 366,3048 | | |
| | 0+130 | 415.507,208 | 4.801.494,342 | 370,5490 | | |
| | 0+140 | 415.503,047 | 4.801.503,432 | 374,7931 | | |
| | 0+150 | 415.499,500 | 4.801.512,780 | 379,0372 | | |
| | 0+160 | 415.496,584 | 4.801.522,344 | 383,2814 | | |
| | 0+170 | 415.494,312 | 4.801.532,080 | 387,5255 | | |
| | 0+180 | 415.492,693 | 4.801.541,947 | 391,7696 | | |
| | 0+190 | 415.491,736 | 4.801.551,899 | 396,0138 | | |
| | 0+200 | 415.491,443 | 4.801.561,893 | 0,2579 | | |
| | 0+210 | 415.491,816 | 4.801.571,884 | 4,5020 | | |
| PS | 0+210,550 | 415.491,856 | 4.801.572,433 | 4,7356 | 150,000 | |
| | 0+220 | 415.492,838 | 4.801.581,830 | 8,3953 | | |
| | 0+230 | 415.494,404 | 4.801.591,706 | 11,5037 | | |
| | 0+240 | 415.496,390 | 4.801.601,506 | 13,8262 | | |
| | 0+250 | 415.498,673 | 4.801.611,242 | 15,3628 | | |
| | 0+260 | 415.501,130 | 4.801.620,935 | 16,1134 | | |
| PS | 0+261,850 | 415.501,594 | 4.801.622,726 | 16,1662 | 3.000,000 | 90,000 |
| | 0+270 | 415.503,652 | 4.801.630,612 | 16,3391 | | |
| | 0+280 | 415.506,207 | 4.801.640,280 | 16,5513 | | |
| | 0+290 | 415.508,793 | 4.801.649,939 | 16,7635 | | |
| | 0+300 | 415.511,412 | 4.801.659,590 | 16,9757 | | |
| | 0+310 | 415.514,064 | 4.801.669,233 | 17,1879 | | |
| | 0+320 | 415.516,747 | 4.801.678,866 | 17,4001 | | |
| | 0+330 | 415.519,462 | 4.801.688,490 | 17,6123 | | |
| | 0+340 | 415.522,210 | 4.801.698,105 | 17,8245 | | |
| | 0+350 | 415.524,989 | 4.801.707,711 | 18,0367 | | |
| | 0+360 | 415.527,800 | 4.801.717,308 | 18,2490 | | |
| | 0+370 | 415.530,644 | 4.801.726,895 | 18,4612 | | |
| | 0+380 | 415.533,519 | 4.801.736,473 | 18,6734 | | |
| | 0+390 | 415.536,427 | 4.801.746,041 | 18,8856 | | |
| | 0+400 | 415.539,366 | 4.801.755,599 | 19,0978 | | |
| | 0+410 | 415.542,337 | 4.801.765,148 | 19,3100 | | |
| | 0+420 | 415.545,339 | 4.801.774,686 | 19,5222 | | |
| | 0+430 | 415.548,374 | 4.801.784,215 | 19,7344 | | |
| | 0+440 | 415.551,440 | 4.801.793,733 | 19,9466 | | |
| | 0+450 | 415.554,538 | 4.801.803,241 | 20,1588 | | |
| | 0+460 | 415.557,668 | 4.801.812,739 | 20,3710 | | |
| | 0+470 | 415.560,830 | 4.801.822,226 | 20,5832 | | |
| | 0+480 | 415.564,022 | 4.801.831,702 | 20,7954 | | |
| | 0+490 | 415.567,247 | 4.801.841,168 | 21,0076 | | |
| | 0+500 | 415.570,503 | 4.801.850,623 | 21,2198 | | |
| | 0+510 | 415.573,791 | 4.801.860,067 | 21,4320 | | |
| | 0+520 | 415.577,110 | 4.801.869,500 | 21,6443 | | |
| | 0+530 | 415.580,460 | 4.801.878,922 | 21,8565 | | |
| | 0+540 | 415.583,842 | 4.801.888,333 | 22,0687 | | |
| | 0+550 | 415.587,255 | 4.801.897,733 | 22,2809 | | |
| | 0+560 | 415.590,700 | 4.801.907,121 | 22,4931 | | |
| | 0+570 | 415.594,175 | 4.801.916,497 | 22,7053 | | |
| | 0+580 | 415.597,682 | 4.801.925,862 | 22,9175 | | |
| | 0+590 | 415.601,221 | 4.801.935,215 | 23,1297 | | |
| | 0+600 | 415.604,790 | 4.801.944,556 | 23,3419 | | |
| PS | 0+601,354 | 415.605,276 | 4.801.945,821 | 23,3707 | 3.000,000 | |

**RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE**

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0-100,213

| Al. | Tipo | Radio | Retranq. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | Infinito | | | 415.174,825<br>4.801.409,780 | 415.082,289<br>4.801.371,873 |
| 2 | Móvil | 80,000 | | 73,000<br>40,000 | | |
| 3 | Fijo | -87,229 | | 40,000<br>40,000 | 414.937,919<br>4.801.354,859 | 414.865,586<br>4.801.365,213 |

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0-122,429

| Al. | Tipo | Radio | Retranq. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | Infinito | | | 415.454,356<br>4.801.471,757 | 415.439,044<br>4.801.372,936 |
| 2 | Móvil | 57,000 | | 55,000<br>55,000 | | |
| 3 | Fijo | Infinito | | | 415.401,468<br>4.801.407,536 | 415.501,457<br>4.801.408,972 |

PUNTOS SINGULARES

| Estación | Longitud | Coord. X | Coord. Y | Acimut | Radio | Param. | X Centro | Y Centro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0+038,564 | 38,564 | 415.421,866 | 4.801.315,029 | 239,4228 | 57,000 | 55,000 | 415.375,450 | 4.801.348,113 |
| 0+244,519 | 205,955 | 415.349,135 | 4.801.398,675 | 69,4494 | 57,000 | | 415.375,450 | 4.801.348,113 |
| 0+297,589 | 53,070 | 415.400,944 | 4.801.407,528 | 99,0858 | infinito | 55,000 | | |
| 0+398,112 | 100,523 | 415.501,457 | 4.801.408,972 | 99,0858 | infinito | | | |

**RAMAL OVIEDO-SANTANDER**

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0-036,978

| Al. | Tipo | Radio | Retranq. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | Infinito | | | 415.027,215<br>4.801.321,748 | 415.078,296<br>4.801.342,601 |
| 2 | Móvil | 190,000 | | 120,000<br>120,000 | | |
| 3 | Fijo | -90,000 | | 73,000<br>73,000 | 415.355,451<br>4.801.268,962 | 415.473,541<br>4.801.343,591 |
| 4 | Móvil | 190,000 | | 99,000<br>99,000 | | |
| 5 | Fijo | Infinito | | | 415.464,316<br>4.801.475,971 | 415.478,554<br>4.801.574,952 |

**RAMAL SANTANDER-OVIEDO**

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Acimut | Radio | Parám. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0+000 | 415.435,444 | 4.801.350,799 | 212,0006 | | |
| | 0+010 | 415.433,282 | 4.801.341,038 | 216,1057 | | |
| | 0+020 | 415.430,337 | 4.801.331,485 | 222,3153 | | |
| | 0+030 | 415.426,326 | 4.801.322,333 | 230,6294 | | |
| PS | 0+038,564 | 415.421,866 | 4.801.315,029 | 239,4228 | 57,000 | 55,000 |
| | 0+040 | 415.421,018 | 4.801.313,870 | 241,0264 | | |
| | 0+050 | 415.414,342 | 4.801.306,443 | 252,1951 | | |
| | 0+060 | 415.406,472 | 4.801.300,294 | 263,3639 | | |
| | 0+070 | 415.397,649 | 4.801.295,614 | 274,5327 | | |
| | 0+080 | 415.388,145 | 4.801.292,545 | 285,7014 | | |
| | 0+090 | 415.378,251 | 4.801.291,182 | 296,8702 | | |
| | 0+100 | 415.368,272 | 4.801.291,567 | 308,0390 | | |
| | 0+110 | 415.358,512 | 4.801.293,688 | 319,2077 | | |
| | 0+120 | 415.349,273 | 4.801.297,480 | 330,3765 | | |
| | 0+130 | 415.340,837 | 4.801.302,826 | 341,5453 | | |
| | 0+140 | 415.333,464 | 4.801.309,563 | 352,7140 | | |
| | 0+150 | 415.327,380 | 4.801.317,483 | 363,8828 | | |
| | 0+160 | 415.322,772 | 4.801.326,343 | 375,0516 | | |
| | 0+170 | 415.319,780 | 4.801.335,872 | 386,2203 | | |
| | 0+180 | 415.318,498 | 4.801.345,776 | 397,3891 | | |
| | 0+190 | 415.318,965 | 4.801.355,753 | 8,5579 | | |
| | 0+200 | 415.321,165 | 4.801.365,494 | 19,7266 | | |
| | 0+210 | 415.325,032 | 4.801.374,703 | 30,8954 | | |
| | 0+220 | 415.330,447 | 4.801.383,094 | 42,0642 | | |
| | 0+230 | 415.337,243 | 4.801.390,412 | 53,2329 | | |
| | 0+240 | 415.345,212 | 4.801.396,432 | 64,4017 | | |
| PS | 0+244,519 | 415.349,135 | 4.801.398,675 | 69,4494 | 57,000 | |
| | 0+250 | 415.354,107 | 4.801.400,976 | 75,2544 | | |
| | 0+260 | 415.363,605 | 4.801.404,077 | 84,2175 | | |
| | 0+270 | 415.373,418 | 4.801.405,977 | 91,0761 | | |
| | 0+280 | 415.383,365 | 4.801.406,976 | 95,8301 | | |
| | 0+290 | 415.393,356 | 4.801.407,395 | 98,4797 | | |
| PS | 0+297,589 | 415.400,944 | 4.801.407,528 | 99,0858 | infinito | 55,000 |
| | 0+300 | 415.403,354 | 4.801.407,563 | 99,0858 | | |
| | 0+310 | 415.413,353 | 4.801.407,707 | 99,0858 | | |
| | 0+320 | 415.423,352 | 4.801.407,850 | 99,0858 | | |
| | 0+330 | 415.433,351 | 4.801.407,994 | 99,0858 | | |
| | 0+340 | 415.443,350 | 4.801.408,137 | 99,0858 | | |
| | 0+350 | 415.453,349 | 4.801.408,281 | 99,0858 | | |
| | 0+360 | 415.463,348 | 4.801.408,425 | 99,0858 | | |
| | 0+370 | 415.473,347 | 4.801.408,568 | 99,0858 | | |
| | 0+380 | 415.483,346 | 4.801.408,712 | 99,0858 | | |
| | 0+390 | 415.493,345 | 4.801.408,856 | 99,0858 | | |
| PS | 0+398,112 | 415.501,457 | 4.801.408,972 | 99,0858 | infinito | |

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0-054,577

| Al. | Tipo | Radio | Retrang. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | Infinito | | | 416.660,959<br>4.800.129,173 | 416.628,935<br>4.800.141,169 |
| 2 | Móvil | 67,500 | | 64,000<br>64,000 | | |
| 3 | Fijo | Infinito | | | 416.665,916<br>4.800.264,655 | 416.696,393<br>4.800.238,187 |
| 4 | Giratorio | 550,000 | | 170,000<br>170,000 | | 416.876,210<br>4.799.925,151 |

**RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA**

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0-511,590

| Al. | Tipo | Radio | Retrang. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | -820,305 | 7,000 | 286,000<br>286,000 | 416.046,669<br>4.800.743,520 | 416.511,781<br>4.800.165,332 |
| 2 | Móvil | 200,000 | | 112,000<br>112,000 | | |
| 3 | Fijo | Infinito | 3,500 | | 416.461,326<br>4.799.971,093 | 416.456,501<br>4.799.873,742 |

PUNTOS SINGULARES

| Estación | Longitud | Coord. X | Coord. Y | Acimut | Radio | Param. | X Centro | Y Centro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0+000,000 | 0,000 | 416.288,802 | 4.800.304,469 | 147,3848 | -827,305 | | 416.849,277 | 4.800.912,993 |
| 0+098,870 | 98,870 | 416.364,124 | 4.800.240,447 | 143,5807 | infinito | 286,000 | | |
| 0+161,590 | 62,720 | 416.410,524 | 4.800.198,349 | 153,5629 | 200,000 | 112,000 | 416.261,414 | 4.800.065,060 |
| 0+286,021 | 124,431 | 416.460,264 | 4.800.086,474 | 193,1705 | 200,000 | | 416.261,414 | 4.800.065,060 |
| 0+348,741 | 62,720 | 416.460,435 | 4.800.023,823 | 203,1527 | infinito | 112,000 | | |
| 0+498,833 | 150,092 | 416.453,005 | 4.799.873,915 | 203,1527 | infinito | | | |

**RAMAL BILBAO-PALENCIA**

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Acimut | Radio | Parám. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0+000 | 416.288,802 | 4.800.304,469 | 147,3848 | | |
| PS | 0+000,000 | 416.288,802 | 4.800.304,469 | 147,3848 | -827,305 | |
| | 0+010 | 416.296,197 | 4.800.297,738 | 146,6542 | | |
| | 0+020 | 416.303,664 | 4.800.291,087 | 146,0014 | | |
| | 0+030 | 416.311,196 | 4.800.284,508 | 145,4265 | | |
| | 0+040 | 416.318,782 | 4.800.277,993 | 144,9294 | | |
| | 0+050 | 416.326,415 | 4.800.271,533 | 144,5101 | | |
| | 0+060 | 416.334,087 | 4.800.265,119 | 144,1687 | | |
| | 0+070 | 416.341,789 | 4.800.258,741 | 143,9051 | | |
| | 0+080 | 416.349,514 | 4.800.252,390 | 143,7193 | | |
| | 0+090 | 416.357,253 | 4.800.246,057 | 143,6113 | | |
| PS | 0+098,870 | 416.364,124 | 4.800.240,447 | 143,5807 | infinito | 286,000 |
| | 0+100 | 416.364,999 | 4.800.239,733 | 143,5839 | | |
| | 0+110 | 416.372,734 | 4.800.233,395 | 143,8950 | | |
| | 0+120 | 416.380,413 | 4.800.226,989 | 144,7136 | | |
| | 0+130 | 416.387,983 | 4.800.220,455 | 146,0397 | | |
| | 0+140 | 416.395,388 | 4.800.213,735 | 147,8733 | | |
| | 0+150 | 416.402,568 | 4.800.206,776 | 150,2144 | | |
| | 0+160 | 416.409,459 | 4.800.199,531 | 153,0630 | | |
| PS | 0+161,590 | 416.410,524 | 4.800.198,349 | 153,5629 | 200,000 | 112,000 |
| | 0+170 | 416.415,995 | 4.800.191,963 | 156,2397 | | |
| | 0+180 | 416.422,145 | 4.800.184,079 | 159,4228 | | |
| | 0+190 | 416.427,892 | 4.800.175,897 | 162,6059 | | |
| | 0+200 | 416.433,224 | 4.800.167,438 | 165,7890 | | |
| | 0+210 | 416.438,126 | 4.800.158,723 | 168,9721 | | |
| | 0+220 | 416.442,586 | 4.800.149,774 | 172,1552 | | |
| | 0+230 | 416.446,594 | 4.800.140,614 | 175,3383 | | |
| | 0+240 | 416.450,138 | 4.800.131,264 | 178,5214 | | |
| | 0+250 | 416.453,211 | 4.800.121,749 | 181,7045 | | |
| | 0+260 | 416.455,805 | 4.800.112,092 | 184,8876 | | |
| | 0+270 | 416.457,913 | 4.800.102,318 | 188,0707 | | |
| | 0+280 | 416.459,529 | 4.800.092,450 | 191,2538 | | |
| PS | 0+286,021 | 416.460,264 | 4.800.086,474 | 193,1705 | 200,000 | |
| | 0+290 | 416.460,651 | 4.800.082,515 | 194,3967 | | |
| | 0+300 | 416.461,310 | 4.800.072,537 | 197,1241 | | |
| | 0+310 | 416.461,581 | 4.800.062,541 | 199,3441 | | |
| | 0+320 | 416.461,543 | 4.800.052,542 | 201,0565 | | |
| | 0+330 | 416.461,276 | 4.800.042,545 | 202,2614 | | |
| | 0+340 | 416.460,859 | 4.800.032,554 | 202,9588 | | |
| PS | 0+348,741 | 416.460,435 | 4.800.023,823 | 203,1527 | infinito | 112,000 |
| | 0+350 | 416.460,373 | 4.800.022,566 | 203,1527 | | |
| | 0+360 | 416.459,878 | 4.800.012,578 | 203,1527 | | |
| | 0+370 | 416.459,383 | 4.800.002,590 | 203,1527 | | |
| | 0+380 | 416.458,888 | 4.799.992,603 | 203,1527 | | |
| | 0+390 | 416.458,393 | 4.799.982,615 | 203,1527 | | |
| | 0+400 | 416.457,898 | 4.799.972,627 | 203,1527 | | |
| | 0+410 | 416.457,403 | 4.799.962,640 | 203,1527 | | |
| | 0+420 | 416.456,908 | 4.799.952,652 | 203,1527 | | |
| | 0+430 | 416.456,413 | 4.799.942,664 | 203,1527 | | |
| | 0+440 | 416.455,918 | 4.799.932,676 | 203,1527 | | |
| | 0+450 | 416.455,423 | 4.799.922,689 | 203,1527 | | |
| | 0+460 | 416.454,928 | 4.799.912,701 | 203,1527 | | |
| | 0+470 | 416.454,433 | 4.799.902,713 | 203,1527 | | |
| | 0+480 | 416.453,938 | 4.799.892,725 | 203,1527 | | |
| | 0+490 | 416.453,443 | 4.799.882,738 | 203,1527 | | |
| | 0+498,833 | 416.453,005 | 4.799.873,915 | 203,1527 | | |

## GLORIETA

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

| Al. | Tipo | Radio | Retranq. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | 26,000 | | | 416.461,526<br>4.799.861,689 | 416.424,706<br>4.799.885,331 |
| 2 | Acoplado a P2 | Infinito | | | 52,000<br>0,000 | |
| 3 | Giratorio | 26,000 | | | | 416.461,526<br>4.799.861,689 |

PUNTOS SINGULARES

| Estación | Longitud | Coord. X | Coord. Y | Acimut | Radio | Param. | X Centro | Y Centro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0+000,000 | 0,000 | 416.461,526 | 4.799.861,689 | 272,6756 | 26,000 | | 416.450,706 | 4.799.885,331 |
| 0+104,000 | 104,001 | 416.461,526 | 4.799.908,972 | 127,3248 | 26,000 | | 416.450,706 | 4.799.885,331 |
| 0+104,000 | 0,000 | 416.461,526 | 4.799.908,972 | 127,3248 | infinito | | | |
| 0+163,362 | 59,362 | 416.461,526 | 4.799.861,689 | 272,6756 | 26,000 | | 416.450,706 | 4.799.885,331 |

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Acimut | Radio | Parám. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PS | 0+000,000 | 416.461,526 | 4.799.861,689 | 272,6756 | 26,000 | |
| | 0+010 | 416.451,865 | 4.799.859,356 | 297,1609 | | |
| | 0+020 | 416.442,035 | 4.799.860,819 | 321,6463 | | |
| | 0+030 | 416.433,472 | 4.799.865,863 | 346,1317 | | |
| | 0+040 | 416.427,427 | 4.799.873,752 | 370,6171 | | |
| | 0+050 | 416.424,783 | 4.799.883,332 | 395,1024 | | |
| | 0+060 | 416.425,927 | 4.799.893,205 | 19,5878 | | |
| | 0+070 | 416.430,692 | 4.799.901,927 | 44,0732 | | |
| | 0+080 | 416.438,381 | 4.799.908,224 | 68,5586 | | |
| | 0+090 | 416.447,871 | 4.799.911,176 | 93,0439 | | |
| | 0+100 | 416.457,775 | 4.799.910,351 | 117,5293 | | |
| PS | 0+104,000 | 416.461,526 | 4.799.908,972 | 127,3248 | 26,000 | |
| PS | 0+104,000 | 416.461,526 | 4.799.908,972 | 127,3248 | infinito | |
| | 0+110 | 416.466,646 | 4.799.905,871 | 142,0147 | | |
| | 0+120 | 416.473,189 | 4.799.898,390 | 166,5001 | | |
| | 0+130 | 416.476,446 | 4.799.889,000 | 190,9854 | | |
| | 0+140 | 416.475,942 | 4.799.879,074 | 215,4708 | | |
| | 0+150 | 416.471,751 | 4.799.870,063 | 239,9562 | | |
| | 0+160 | 416.464,485 | 4.799.863,282 | 264,4416 | | |
| PS | 0+163,362 | 416.461,526 | 4.799.861,689 | 272,6756 | 26,000 | |

## RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA ESTE

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0-094,147

| Al. | Tipo | Radio | Retranq. | AE/AS | X1/Y1 | X2/Y2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fijo | Infinito | | | 416.627,992<br>4.800.295,661 | 416.701,947<br>4.800.228,352 |
| 2 | Móvil especial | 50,000 | | 45,000<br>45,000 | | |
| 3 | Fijo | Infinito | | | 416.710,042<br>4.800.125,984 | 416.689,626<br>4.800.079,317 |
| 4 | Móvil | 60,000 | | 54,000<br>54,000 | | |
| 5 | Fijo | -60,000 | | 54,000<br>54,000 | 416.515,284<br>4.800.051,533 | 416.468,617<br>4.800.015,076 |
| 6 | Giratorio | Infinito | | | | 416.456,501<br>4.799.873,742 |

PUNTOS SINGULARES

| Estación | Longitud | Coord. X | Coord. Y | Acimut | Radio | Param. | X Centro | Y Centro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-094,147 | 0,000 | 416.627,992 | 4.800.295,661 | 147,0071 | infinito | | | |
| 0+000,000 | 94,147 | 416.697,619 | 4.800.232,291 | 147,0071 | infinito | | | |
| 0+040,499 | 40,500 | 416.723,446 | 4.800.201,478 | 172,7902 | 50,000 | 45,000 | 416.677,944 | 4.800.180,753 |
| 0+062,239 | 21,740 | 416.727,942 | 4.800.180,383 | 200,4708 | 50,000 | | 416.677,944 | 4.800.180,753 |
| 0+102,739 | 40,500 | 416.716,925 | 4.800.141,716 | 226,2539 | infinito | 45,000 | | |
| 0+172,482 | 69,743 | 416.688,971 | 4.800.077,821 | 226,2539 | infinito | | | |
| 0+221,082 | 48,600 | 416.663,868 | 4.800.036,619 | 252,0370 | 60,000 | 54,000 | 416.622,821 | 4.800.080,381 |
| 0+270,068 | 48,986 | 416.619,042 | 4.800.020,500 | 304,0125 | 60,000 | | 416.622,821 | 4.800.080,381 |
| 0+318,668 | 48,600 | 416.573,449 | 4.800.036,281 | 329,7956 | infinito | 54,000 | | |
| 0+367,268 | 48,600 | 416.527,856 | 4.800.052,062 | 304,0125 | -60,000 | 54,000 | 416.524,077 | 4.799.992,181 |
| 0+438,026 | 70,758 | 416.470,169 | 4.800.018,523 | 228,9355 | -60,000 | | 416.524,077 | 4.799.992,181 |
| 0+486,626 | 48,600 | 416.461,326 | 4.799.971,093 | 203,1524 | infinito | 54,000 | | |
| 0+584,097 | 97,471 | 416.456,501 | 4.799.873,742 | 203,1524 | infinito | | | |

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Acimut | Radio | Parám. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0+000 | 416.697,619 | 4.800.232,291 | 147,0071 | | |
| | 0+010 | 416.704,959 | 4.800.225,500 | 148,5792 | | |
| | 0+020 | 416.711,953 | 4.800.218,356 | 153,2950 | | |
| | 0+030 | 416.718,206 | 4.800.210,560 | 161,1547 | | |
| | 0+040 | 416.723,236 | 4.800.201,932 | 172,1582 | | |
| PS | 0+040,499 | 416.723,446 | 4.800.201,478 | 172,7902 | 50,000 | 45,000 |
| | 0+050 | 416.726,541 | 4.800.192,512 | 184,8866 | | |
| | 0+060 | 416.727,909 | 4.800.182,622 | 197,6190 | | |
| PS | 0+062,239 | 416.727,942 | 4.800.180,383 | 200,4708 | 50,000 | |
| | 0+070 | 416.727,322 | 4.800.172,654 | 209,4048 | | |
| | 0+080 | 416.725,138 | 4.800.162,903 | 218,1257 | | |
| | 0+090 | 416.721,874 | 4.800.153,454 | 223,7027 | | |
| | 0+100 | 416.718,021 | 4.800.144,227 | 226,1359 | | |
| PS | 0+102,739 | 416.716,925 | 4.800.141,716 | 226,2539 | infinito | 45,000 |
| | 0+110 | 416.714,015 | 4.800.135,065 | 226,2539 | | |
| | 0+120 | 416.710,007 | 4.800.125,903 | 226,2539 | | |
| | 0+130 | 416.705,999 | 4.800.116,742 | 226,2539 | | |
| | 0+140 | 416.701,991 | 4.800.107,580 | 226,2539 | | |
| | 0+150 | 416.697,983 | 4.800.098,418 | 226,2539 | | |
| | 0+160 | 416.693,974 | 4.800.089,257 | 226,2539 | | |
| | 0+170 | 416.689,966 | 4.800.080,095 | 226,2539 | | |
| PS | 0+172,482 | 416.688,971 | 4.800.077,821 | 226,2539 | infinito | |
| | 0+180 | 416.685,936 | 4.800.070,943 | 226,8708 | | |
| | 0+190 | 416.681,671 | 4.800.061,899 | 229,6036 | | |
| | 0+200 | 416.676,871 | 4.800.053,129 | 234,5197 | | |
| | 0+210 | 416.671,268 | 4.800.044,853 | 241,6189 | | |
| | 0+220 | 416.664,651 | 4.800.037,367 | 250,9013 | | |
| PS | 0+221,082 | 416.663,868 | 4.800.036,619 | 252,0370 | 60,000 | 54,000 |
| | 0+230 | 416.656,936 | 4.800.031,023 | 261,4988 | | |
| | 0+240 | 416.648,275 | 4.800.026,048 | 272,1091 | | |
| | 0+250 | 416.638,908 | 4.800.022,578 | 282,7195 | | |
| | 0+260 | 416.629,096 | 4.800.020,710 | 293,3298 | | |
| | 0+270 | 416.619,110 | 4.800.020,496 | 303,9401 | | |
| PS | 0+270,068 | 416.619,042 | 4.800.020,500 | 304,0125 | 60,000 | |
| | 0+280 | 416.609,217 | 4.800.021,886 | 313,4737 | | |
| | 0+290 | 416.599,590 | 4.800.024,574 | 320,8241 | | |
| | 0+300 | 416.590,271 | 4.800.028,194 | 325,9914 | | |
| | 0+310 | 416.581,202 | 4.800.032,404 | 328,9754 | | |
| PS | 0+318,668 | 416.573,449 | 4.800.036,281 | 329,7956 | infinito | 54,000 |
| | 0+320 | 416.572,260 | 4.800.036,882 | 329,7763 | | |
| | 0+330 | 416.563,299 | 4.800.041,319 | 328,3939 | | |
| | 0+340 | 416.554,173 | 4.800.045,403 | 324,8284 | | |
| | 0+350 | 416.544,774 | 4.800.048,810 | 319,0797 | | |
| | 0+360 | 416.535,068 | 4.800.051,188 | 311,1477 | | |
| PS | 0+367,268 | 416.527,856 | 4.800.052,062 | 304,0125 | -60,000 | 54,000 |
| | 0+370 | 416.525,127 | 4.800.052,172 | 301,1141 | | |
| | 0+380 | 416.515,160 | 4.800.051,515 | 290,5038 | | |
| | 0+390 | 416.505,440 | 4.800.049,213 | 279,8934 | | |
| | 0+400 | 416.496,237 | 4.800.045,331 | 269,2831 | | |
| | 0+410 | 416.487,806 | 4.800.039,976 | 258,6728 | | |
| | 0+420 | 416.480,379 | 4.800.033,297 | 248,0624 | | |
| | 0+430 | 416.474,164 | 4.800.025,477 | 237,4521 | | |
| PS | 0+438,026 | 416.470,169 | 4.800.018,523 | 228,9355 | -60,000 | |
| | 0+440 | 416.469,331 | 4.800.016,736 | 226,8843 | | |
| | 0+450 | 416.465,923 | 4.800.007,343 | 217,7964 | | |
| | 0+460 | 416.463,718 | 4.799.997,595 | 210,8916 | | |
| | 0+470 | 416.462,411 | 4.799.987,683 | 206,1701 | | |
| | 0+480 | 416.461,670 | 4.799.977,711 | 203,6318 | | |
| PS | 0+486,626 | 416.461,326 | 4.799.971,093 | 203,1524 | infinito | 54,000 |
| | 0+490 | 416.461,159 | 4.799.967,724 | 203,1524 | | |
| | 0+500 | 416.460,664 | 4.799.957,736 | 203,1524 | | |
| | 0+510 | 416.460,169 | 4.799.947,749 | 203,1524 | | |
| | 0+520 | 416.459,674 | 4.799.937,761 | 203,1524 | | |
| | 0+530 | 416.459,179 | 4.799.927,773 | 203,1524 | | |
| | 0+540 | 416.458,684 | 4.799.917,785 | 203,1524 | | |
| | 0+550 | 416.458,189 | 4.799.907,798 | 203,1524 | | |
| | 0+560 | 416.457,694 | 4.799.897,810 | 203,1524 | | |
| | 0+570 | 416.457,199 | 4.799.887,822 | 203,1524 | | |
| | 0+580 | 416.456,704 | 4.799.877,834 | 203,1524 | | |

### 6.1.3.2. Listados en alzado

Se procede a continuación a mostrar los listados en alzado de los ramales de nueva construcción y la glorieta. En el resto de ramales y ejes principales no se muestran ya que no se han realizado variantes en la rasante actual, además de no disponer de los datos geométricos reales de los mismos. Sólo se ha podido hacer una aproximación a partir de la cartografía disponible, que muestra las cotas de la carretera aunque de forma irregular, haciendo posible poder estimar los parámetros geométricos del alzado.

**RAMAL BILBAO-SANTANDER**

DATOS DE ENTRADA

| Ver. | Estación | Cota | Pente.(%) | Long.(L) | Radio(Kv) | Flecha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0+000,000 | 37,374• | | | | |
| 2 | 0+121,673 | 34,170• | -2,6332 | 149,418 | 2.800,000• | 0,997 |
| 3 | 0+371,996 | 40,937• | 2,7032 | 326,028 | -10.000,000• | -1,329 |
| 4 | 0+606,933 | 39,628• | -0,5571 | | | |

LISTADO DE VÉRTICES

| Ver. | Esta./Cota | TE/TS | Cota TE/TS | Pente.(%)E/S | L/Flecha | Kv/Theta(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0+000,000<br>37,374 | | | | | |
| 2 | 0+121,673<br>34,170 | 0+046,964<br>0+196,382 | 36,137<br>36,190 | -2,6332<br>2,7032 | 149,418<br>0,997 | 2.800,000<br>5,3363 |
| 3 | 0+371,996<br>40,937 | 0+208,982<br>0+535,010 | 36,530<br>40,029 | 2,7032<br>-0,5571 | 326,028<br>-1,329 | -10.000,000<br>-3,2603 |
| 4 | 0+606,933<br>39,628 | 0+606,933 | 39,628 | -0,5571 | | |

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

| | Estación | Cota | Pente.(%) | Cota Ver. | Long.(L) | Radio(Kv) | Flecha | Theta(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0+000,001 | 37,374 | -2,6332 | | | | | |
| | 0+010,000 | 37,111 | | | | | | |
| | 0+020,000 | 36,847 | | | | | | |
| | 0+030,000 | 36,584 | | | | | | |
| | 0+040,000 | 36,321 | | | | | | |
| TE | 0+046,964 | 36,137 | -2,6332 | | | | | |
| | 0+050,000 | 36,059 | | | | | | |
| | 0+060,000 | 35,824 | | | | | | |
| | 0+070,000 | 35,626 | | | | | | |
| | 0+080,000 | 35,462 | | | | | | |
| | 0+090,000 | 35,335 | | | | | | |
| | 0+100,000 | 35,243 | | | | | | |
| | 0+110,000 | 35,187 | | | | | | |
| | 0+120,000 | 35,167 | | | | | | |
| V | 0+121,673 | 35,167 | 0,0350 | 34,170 | 149,418 | 2.800,000 | 0,997 | 5,3363 |
| | 0+130,000 | 35,182 | | | | | | |
| | 0+140,000 | 35,233 | | | | | | |
| | 0+150,000 | 35,320 | | | | | | |
| | 0+160,000 | 35,443 | | | | | | |
| | 0+170,000 | 35,601 | | | | | | |
| | 0+180,000 | 35,795 | | | | | | |
| | 0+190,000 | 36,024 | | | | | | |
| TS | 0+196,382 | 36,190 | 2,7032 | | | | | |
| | 0+200,000 | 36,287 | | | | | | |
| TE | 0+208,982 | 36,530 | 2,7032 | | | | | |
| | 0+210,000 | 36,558 | | | | | | |
| | 0+220,000 | 36,822 | | | | | | |
| | 0+230,000 | 37,076 | | | | | | |
| | 0+240,000 | 37,321 | | | | | | |
| | 0+250,000 | 37,555 | | | | | | |
| | 0+260,000 | 37,779 | | | | | | |
| | 0+270,000 | 37,994 | | | | | | |
| | 0+280,000 | 38,198 | | | | | | |
| | 0+290,000 | 38,392 | | | | | | |
| | 0+300,000 | 38,576 | | | | | | |
| | 0+310,000 | 38,751 | | | | | | |
| | 0+320,000 | 38,915 | | | | | | |
| | 0+330,000 | 39,069 | | | | | | |
| | 0+340,000 | 39,214 | | | | | | |
| | 0+350,000 | 39,348 | | | | | | |
| | 0+360,000 | 39,472 | | | | | | |
| | 0+370,000 | 39,587 | | | | | | |
| V | 0+371,996 | 39,608 | 1,0730 | 40,937 | 326,028-10.000,000 | | -1,329 | -3,2603 |
| | 0+380,000 | 39,691 | | | | | | |
| | 0+390,000 | 39,785 | | | | | | |
| | 0+400,000 | 39,869 | | | | | | |
| | 0+410,000 | 39,944 | | | | | | |
| | 0+420,000 | 40,008 | | | | | | |
| | 0+430,000 | 40,062 | | | | | | |
| | 0+440,000 | 40,107 | | | | | | |
| | 0+450,000 | 40,141 | | | | | | |
| | 0+460,000 | 40,165 | | | | | | |
| | 0+470,000 | 40,180 | | | | | | |
| | 0+480,000 | 40,184 | | | | | | |
| | 0+490,000 | 40,178 | | | | | | |
| | 0+500,000 | 40,162 | | | | | | |
| | 0+510,000 | 40,137 | | | | | | |
| | 0+520,000 | 40,101 | | | | | | |
| | 0+530,000 | 40,055 | | | | | | |
| TS | 0+535,010 | 40,029 | -0,5571 | | | | | |
| | 0+540,000 | 40,001 | | | | | | |
| | 0+550,000 | 39,945 | | | | | | |
| | 0+560,000 | 39,889 | | | | | | |
| | 0+570,000 | 39,834 | | | | | | |
| | 0+580,000 | 39,778 | | | | | | |
| | 0+590,000 | 39,722 | | | | | | |
| | 0+600,000 | 39,667 | | | | | | |

**RAMAL SANTANDER-BILBAO**

DATOS DE ENTRADA

| Ver. | Estación | Cota | Pente.(%) | Long.(L) | Radio(Kv) | Flecha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0+000,036 | 21,448• | | | | |
| 2 | 0+068,031 | 19,959• | -2,1887 | 134,354 | 1.650,000• | 1,368 |
| 3 | 0+229,076 | 29,548• | 5,9539 | 48,498 | -1.500,000• | -0,196 |
| 4 | 0+253,869 | 30,223• | 2,7207 | | | |

LISTADO DE VÉRTICES

| Ver. | Esta./Cota | TE/TS | Cota TE/TS | Pente.(%)E/S | L/Flecha | Kv/Theta(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0+000,036 | | | | | |
| | 21,448 | 0+000,036 | 21,448 | -2,1887 | | |
| 2 | 0+068,031 | 0+000,854 | 21,430 | -2,1887 | 134,354 | 1.650,000 |
| | 19,959 | 0+135,208 | 23,959 | 5,9539 | 1,368 | 8,1427 |
| 3 | 0+229,076 | 0+204,827 | 28,104 | 5,9539 | 48,498 | -1.500,000 |
| | 29,548 | 0+253,325 | 30,208 | 2,7207 | -0,196 | -3,2332 |
| 4 | 0+253,869 | 0+253,869 | 30,223 | 2,7207 | | |
| | 30,223 | | | | | |

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

| | Estación | Cota | Pente.(%) | Cota Ver. | Long.(L) | Radio(Kv) | Flecha | Theta(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0+000,036 | 21,448 | -2,1887 | | | | | |
| TE | 0+000,854 | 21,430 | -2,1887 | | | | | |
| | 0+010,000 | 21,255 | | | | | | |
| | 0+020,000 | 21,122 | | | | | | |
| | 0+030,000 | 21,049 | | | | | | |
| | 0+040,000 | 21,037 | | | | | | |
| | 0+050,000 | 21,086 | | | | | | |
| | 0+060,000 | 21,195 | | | | | | |
| V | 0+068,031 | 21,327 | 1,8826 | 19,959 | 134,354 | 1.650,000 | 1,368 | 8,1427 |
| | 0+070,000 | 21,365 | | | | | | |
| | 0+080,000 | 21,596 | | | | | | |
| | 0+090,000 | 21,887 | | | | | | |
| | 0+100,000 | 22,239 | | | | | | |
| | 0+110,000 | 22,651 | | | | | | |
| | 0+120,000 | 23,124 | | | | | | |
| | 0+130,000 | 23,657 | | | | | | |
| TS | 0+135,208 | 23,959 | 5,9539 | | | | | |
| | 0+140,000 | 24,244 | | | | | | |
| | 0+150,000 | 24,840 | | | | | | |
| | 0+160,000 | 25,435 | | | | | | |
| | 0+170,000 | 26,031 | | | | | | |
| | 0+180,000 | 26,626 | | | | | | |
| | 0+190,000 | 27,221 | | | | | | |
| | 0+200,000 | 27,817 | | | | | | |
| TE | 0+204,827 | 28,104 | 5,9539 | | | | | |
| | 0+210,000 | 28,403 | | | | | | |
| | 0+220,000 | 28,931 | | | | | | |
| V | 0+229,076 | 29,352 | 4,3373 | 29,548 | 48,498 | -1.500,000 | -0,196 | -3,2332 |
| | 0+230,000 | 29,392 | | | | | | |
| | 0+240,000 | 29,786 | | | | | | |
| | 0+250,000 | 30,114 | | | | | | |

**RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA**

DATOS DE ENTRADA

| Ver. | Estación | Cota | Pente.(%) | Long.(L) | Radio(Kv) | Flecha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0-004,000 | 56,419• | | | | |
| 2 | 0+052,198 | 57,531• | 1,9785 | 93,087 | -2.000,000• | -0,542 |
| 3 | 0+220,000 | 53,041• | -2,6759 | 135,508 | 3.000,000• | 0,765 |
| 4 | 0+376,000 | 55,913• | 1,8410 | 111,966 | -6.500,000• | -0,241 |
| 5 | 0+456,000 | 56,007• | 0,1185 | | | |

LISTADO DE VÉRTICES

| Ver. | Esta./Cota | TE/TS | Cota TE/TS | Pente.(%)E/S | L/Flecha | Kv/Theta(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0-004,000 | | | | | |
| | 56,419 | 0-004,000 | 56,419 | 1,9785 | | |
| 2 | 0+052,198 | 0+005,655 | 56,610 | 1,9785 | 93,087 | -2.000,000 |
| | 57,531 | 0+098,742 | 56,285 | -2,6759 | -0,542 | -4,6543 |
| 3 | 0+220,000 | 0+152,246 | 54,854 | -2,6759 | 135,508 | 3.000,000 |
| | 53,041 | 0+287,753 | 54,288 | 1,8410 | 0,765 | 4,5169 |
| 4 | 0+376,000 | 0+320,017 | 54,882 | 1,8410 | 111,966 | -6.500,000 |
| | 55,913 | 0+431,982 | 55,979 | 0,1185 | -0,241 | -1,7225 |
| 5 | 0+456,000 | 0+456,000 | 56,007 | 0,1185 | | |
| | 56,007 | | | | | |

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

| | Estación | Cota | Pente.(%) | Cota Ver. | Long.(L) | Radio(Kv) | Flecha | Theta(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-004,000 | 56,419 | 1,9785 | | | | | |
| | 0+000,000 | 56,498 | | | | | | |
| TE | 0+005,655 | 56,610 | 1,9785 | | | | | |
| | 0+010,000 | 56,691 | | | | | | |
| | 0+020,000 | 56,842 | | | | | | |
| | 0+030,000 | 56,943 | | | | | | |
| | 0+040,000 | 56,995 | | | | | | |
| | 0+050,000 | 56,996 | | | | | | |
| V | 0+052,198 | 56,989 | -0,3487 | 57,531 | 93,087 | -2.000,000 | -0,542 | -4,6543 |
| | 0+060,000 | 56,947 | | | | | | |
| | 0+070,000 | 56,848 | | | | | | |
| | 0+080,000 | 56,699 | | | | | | |
| | 0+090,000 | 56,500 | | | | | | |
| TS | 0+098,742 | 56,285 | -2,6759 | | | | | |
| | 0+100,000 | 56,252 | | | | | | |
| | 0+110,000 | 55,984 | | | | | | |
| | 0+120,000 | 55,717 | | | | | | |
| | 0+130,000 | 55,449 | | | | | | |
| | 0+140,000 | 55,181 | | | | | | |
| | 0+150,000 | 54,914 | | | | | | |
| TE | 0+152,246 | 54,854 | -2,6759 | | | | | |
| | 0+160,000 | 54,656 | | | | | | |
| | 0+170,000 | 54,431 | | | | | | |
| | 0+180,000 | 54,239 | | | | | | |
| | 0+190,000 | 54,081 | | | | | | |
| | 0+200,000 | 53,956 | | | | | | |
| | 0+210,000 | 53,864 | | | | | | |
| V | 0+220,000 | 53,806 | -0,4174 | 53,041 | 135,508 | 3.000,000 | 0,765 | 4,5169 |
| | 0+220,000 | 53,806 | | | | | | |
| | 0+230,000 | 53,781 | | | | | | |
| | 0+240,000 | 53,789 | | | | | | |
| | 0+250,000 | 53,831 | | | | | | |
| | 0+260,000 | 53,905 | | | | | | |
| | 0+270,000 | 54,014 | | | | | | |
| | 0+280,000 | 54,155 | | | | | | |
| TS | 0+287,753 | 54,288 | 1,8410 | | | | | |
| | 0+290,000 | 54,329 | | | | | | |
| | 0+300,000 | 54,513 | | | | | | |
| | 0+310,000 | 54,698 | | | | | | |
| | 0+320,000 | 54,882 | | | | | | |
| TE | 0+320,017 | 54,882 | 1,8410 | | | | | |
| | 0+330,000 | 55,058 | | | | | | |
| | 0+340,000 | 55,219 | | | | | | |
| | 0+350,000 | 55,365 | | | | | | |
| | 0+360,000 | 55,495 | | | | | | |
| | 0+370,000 | 55,610 | | | | | | |
| V | 0+376,000 | 55,672 | 0,9798 | 55,913 | 111,966 | -6.500,000 | -0,241 | -1,7225 |
| | 0+380,000 | 55,710 | | | | | | |
| | 0+390,000 | 55,794 | | | | | | |
| | 0+400,000 | 55,862 | | | | | | |
| | 0+410,000 | 55,916 | | | | | | |
| | 0+420,000 | 55,954 | | | | | | |
| | 0+430,000 | 55,976 | | | | | | |
| TS | 0+431,982 | 55,979 | 0,1185 | | | | | |
| | 0+440,000 | 55,988 | | | | | | |
| | 0+450,000 | 56,000 | | | | | | |

**GLORIETA**

DATOS DE ENTRADA

| Ver. | Estación | Cota | Pente.(%) | Long.(L) | Radio(Kv) | Flecha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0+000,000 | 56,005• | | | | |
| 2 | 0+150,000 | 56,013• | 0,0049 | | | |

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

| | Estación | Cota | Pente.(%) | Cota Ver. | Long.(L) | Radio(Kv) | Flecha | Theta(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0+000,000 | 56,005 | 0,0049 | | | | | |
| | 0+010,000 | 56,006 | | | | | | |
| | 0+020,000 | 56,006 | | | | | | |
| | 0+030,000 | 56,007 | | | | | | |
| | 0+040,000 | 56,007 | | | | | | |
| | 0+050,000 | 56,008 | | | | | | |
| | 0+060,000 | 56,008 | | | | | | |
| | 0+070,000 | 56,009 | | | | | | |
| | 0+080,000 | 56,009 | | | | | | |
| | 0+090,000 | 56,010 | | | | | | |
| | 0+100,000 | 56,010 | | | | | | |
| | 0+110,000 | 56,011 | | | | | | |
| | 0+120,000 | 56,011 | | | | | | |
| | 0+130,000 | 56,012 | | | | | | |
| | 0+140,000 | 56,012 | | | | | | |
| TE | 0+150,000 | 56,013 | 0,0049 | | | | | |
| V | 0+150,000 | 56,013 | 0,0049 | 56,013 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,0000 |
| TS | 0+150,000 | 56,013 | 0,0049 | | | | | |
| | 0+150,000 | 56,013 | 0,0049 | | | | | |

**RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE**

DATOS DE ENTRADA

| Ver. | Estación | Cota | Pente.(%) | Long.(L) | Radio(Kv) | Flecha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0+000,016 | 59,122• | | | | |
| 2 | 0+033,973 | 59,487• | 1,0758 | 60,515 | 2.300,000• | 0,199 |
| 3 | 0+097,531 | 61,843• | 3,7069 | 66,608 | -1.650,000• | -0,336 |
| 4 | 0+245,370 | 61,355• | -0,3300 | 97,529 | -2.500,000• | -0,476 |
| 5 | 0+384,787 | 55,456• | -4,2312 | 116,971 | 2.500,000• | 0,684 |
| 6 | 0+480,891 | 55,887• | 0,4476 | | | |

LISTADO DE VÉRTICES

| Ver. | Esta./Cota | TE/TS | Cota TE/TS | Pente.(%)E/S | L/Flecha | Kv/Theta(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0+000,016<br>59,122 | | | | | |
| | | 0+000,016 | 59,122 | 1,0758 | | |
| 2 | 0+033,973<br>59,487 | 0+003,716<br>0+064,231 | 59,162<br>60,609 | 1,0758<br>3,7069 | 60,515<br>0,199 | 2.300,000<br>2,6311 |
| 3 | 0+097,531<br>61,843 | 0+064,227<br>0+130,835 | 60,609<br>61,733 | 3,7069<br>-0,3300 | 66,608<br>-0,336 | -1.650,000<br>-4,0369 |
| 4 | 0+245,370<br>61,355 | 0+196,606<br>0+294,135 | 61,516<br>59,292 | -0,3300<br>-4,2312 | 97,529<br>-0,476 | -2.500,000<br>-3,9012 |
| 5 | 0+384,787<br>55,456 | 0+326,302<br>0+443,272 | 57,931<br>55,718 | -4,2312<br>0,4476 | 116,971<br>0,684 | 2.500,000<br>4,6788 |
| 6 | 0+480,891<br>55,887 | 0+480,891 | 55,887 | 0,4476 | | |

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 10 METROS

| | Estación | Cota | Pente.(%) | Cota Ver. | Long.(L) | Radio(Kv) | Flecha | Theta(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0+000,016 | 59,122 | 1,0758 | | | | | |
| TE | 0+003,716 | 59,162 | 1,0758 | | | | | |
| | 0+010,000 | 59,238 | | | | | | |
| | 0+020,000 | 59,395 | | | | | | |
| | 0+030,000 | 59,595 | | | | | | |
| V | 0+033,973 | 59,686 | 2,3913 | 59,487 | 60,515 | 2.300,000 | 0,199 | 2,6311 |
| | 0+040,000 | 59,838 | | | | | | |
| | 0+050,000 | 60,125 | | | | | | |
| | 0+060,000 | 60,456 | | | | | | |
| TS | 0+064,231 | 60,609 | 3,7069 | | | | | |
| TE | 0+064,227 | 60,609 | 3,7067 | | | | | |
| | 0+070,000 | 60,813 | | | | | | |
| | 0+080,000 | 61,118 | | | | | | |
| | 0+090,000 | 61,363 | | | | | | |
| V | 0+097,531 | 61,507 | 1,6884 | 61,843 | 66,608 | -1.650,000 | -0,336 | -4,0369 |
| | 0+100,000 | 61,547 | | | | | | |
| | 0+110,000 | 61,671 | | | | | | |
| | 0+120,000 | 61,734 | | | | | | |
| | 0+130,000 | 61,736 | | | | | | |
| TS | 0+130,835 | 61,733 | -0,3300 | | | | | |
| | 0+140,000 | 61,703 | | | | | | |
| | 0+150,000 | 61,670 | | | | | | |
| | 0+160,000 | 61,637 | | | | | | |
| | 0+170,000 | 61,604 | | | | | | |
| | 0+180,000 | 61,571 | | | | | | |
| | 0+190,000 | 61,538 | | | | | | |
| TE | 0+196,606 | 61,516 | -0,3300 | | | | | |
| | 0+200,000 | 61,503 | | | | | | |
| | 0+210,000 | 61,436 | | | | | | |
| | 0+220,000 | 61,330 | | | | | | |
| | 0+230,000 | 61,183 | | | | | | |
| | 0+240,000 | 60,997 | | | | | | |
| V | 0+245,370 | 60,880 | -2,2806 | 61,355 | 97,529 | -2.500,000 | -0,476 | -3,9012 |
| | 0+250,000 | 60,770 | | | | | | |
| | 0+260,000 | 60,503 | | | | | | |
| | 0+270,000 | 60,197 | | | | | | |
| | 0+280,000 | 59,850 | | | | | | |
| | 0+290,000 | 59,464 | | | | | | |
| TS | 0+294,135 | 59,292 | -4,2312 | | | | | |
| | 0+300,000 | 59,044 | | | | | | |
| | 0+310,000 | 58,621 | | | | | | |
| | 0+320,000 | 58,198 | | | | | | |
| TE | 0+326,302 | 57,931 | -4,2312 | | | | | |
| | 0+330,000 | 57,777 | | | | | | |
| | 0+340,000 | 57,389 | | | | | | |
| | 0+350,000 | 57,041 | | | | | | |
| | 0+360,000 | 56,732 | | | | | | |
| | 0+370,000 | 56,464 | | | | | | |
| | 0+380,000 | 56,236 | | | | | | |
| V | 0+384,787 | 56,141 | -1,8918 | 55,456 | 116,971 | 2.500,000 | 0,684 | 4,6788 |
| | 0+390,000 | 56,047 | | | | | | |
| | 0+400,000 | 55,899 | | | | | | |
| | 0+410,000 | 55,791 | | | | | | |
| | 0+420,000 | 55,722 | | | | | | |
| | 0+430,000 | 55,694 | | | | | | |
| | 0+440,000 | 55,706 | | | | | | |
| TS | 0+443,272 | 55,718 | 0,4476 | | | | | |
| | 0+450,000 | 55,748 | | | | | | |
| | 0+460,000 | 55,793 | | | | | | |
| | 0+470,000 | 55,838 | | | | | | |
| | 0+480,000 | 55,883 | | | | | | |

### 6.1.3.3. Listado de peraltes.

**RAMAL BILBAO-SANTANDER**

DATOS DE PERALTES

| Estacion | Peralte Izq. | Peralte Der. |
|---|---|---|
| 0+035,061 | 7,000 | 7,000 |
| 0+210,550 | 7,000 | 7,000 |
| 0+261,850 | 2,000 | 2,000 |
| 0+601,355 | 2,000 | 2,000 |

**RAMAL SANTANDER-BILBAO**

DATOS DE PERALTES

| Estacion | Peralte Izq. | Peralte Der. |
|---|---|---|
| 0+038,564 | 7,000 | 7,000 |
| 0+244,519 | 7,000 | 7,000 |
| 0+282,312 | 2,000 | 2,000 |
| 0+312,867 | -2,000 | 2,000 |

**GLORIETA**

DATOS DE PERALTES

| Estacion | Peralte Izq. | Peralte Der. |
|---|---|---|
| 0+000 | -2,000 | -2,000 |
| 0+163,363 | -2,000 | -2,000 |

**RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA**

DATOS DE PERALTES

| Estacion | Peralte Izq. | Peralte Der. |
|---|---|---|
| 0+000 | -4,025 | -4,025 |
| 0+078,871 | -2,000 | -2,000 |
| 0+098,871 | 0,000 | 0,000 |
| 0+161,591 | 7,000 | 7,000 |
| 0+286,022 | 7,000 | 7,000 |
| 0+333,464 | 2,000 | 2,000 |
| 0+364,019 | -2,000 | 2,000 |
| 0+498,833 | -2,000 | 2,000 |

**RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE**

DATOS DE PERALTES

| Estacion | Peralte Izq. | Peralte Der. |
|---|---|---|
| 0+025,500 | 7,000 | 7,000 |
| 0+077,240 | 7,000 | 7,000 |
| 0+101,930 | 2,000 | 2,000 |
| 0+173,649 | 2,000 | 2,000 |
| 0+221,082 | 7,000 | 7,000 |
| 0+270,068 | 7,000 | 7,000 |
| 0+318,668 | 0,000 | 0,000 |
| 0+367,268 | -7,000 | -7,000 |
| 0+438,027 | -7,000 | -7,000 |
| 0+471,349 | -2,000 | -2,000 |
| 0+501,904 | -2,000 | 2,000 |

## 6.2. Replanteo.

Se presentan a continuación los listados de replanteo por eje de los ramales nueva construcción y la glorieta.

**RAMAL BILBAO-SANTANDER**

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

Estación en P.K. 0-099,999 Despl. 0,000
Orientación a P.K. 0+601,355 Despl. 0,000

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Ángulo | Distancia | Cuerda | Flecha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0+000 | 415.605,285 | 4.801.414,798 | 329,6490 | 99,998 | 44,906 | 89,348 |
| | 0+020 | 415.586,494 | 4.801.421,636 | 330,2043 | 119,971 | 54,808 | 106,720 |
| PS | 0+035,060 | 415.572,807 | 4.801.427,908 | 331,0854 | 134,924 | 63,295 | 119,156 |
| | 0+040 | 415.568,453 | 4.801.430,240 | 331,4715 | 139,792 | 66,326 | 123,056 |
| | 0+060 | 415.551,680 | 4.801.441,106 | 333,4452 | 159,235 | 79,860 | 137,761 |
| | 0+080 | 415.536,501 | 4.801.454,106 | 335,9078 | 178,128 | 95,228 | 150,537 |
| | 0+100 | 415.523,184 | 4.801.469,008 | 338,7071 | 196,344 | 112,158 | 161,156 |
| | 0+120 | 415.511,966 | 4.801.485,548 | 341,7473 | 213,771 | 130,350 | 169,431 |
| | 0+140 | 415.503,047 | 4.801.503,432 | 344,9652 | 230,313 | 149,480 | 175,213 |
| | 0+160 | 415.496,584 | 4.801.522,344 | 348,3171 | 245,884 | 169,210 | 178,401 |
| | 0+180 | 415.492,693 | 4.801.541,947 | 351,7720 | 260,405 | 189,188 | 178,938 |
| | 0+200 | 415.491,443 | 4.801.561,893 | 355,3075 | 273,805 | 209,060 | 176,815 |
| PS | 0+210,550 | 415.491,856 | 4.801.572,433 | 357,1990 | 280,400 | 219,380 | 174,633 |
| | 0+220 | 415.492,838 | 4.801.581,830 | 358,9042 | 286,034 | 228,478 | 172,085 |
| | 0+240 | 415.496,390 | 4.801.601,506 | 362,4915 | 297,422 | 247,275 | 165,272 |
| | 0+260 | 415.501,130 | 4.801.620,935 | 365,9579 | 308,727 | 265,630 | 157,330 |
| PS | 0+261,850 | 415.501,594 | 4.801.622,726 | 366,2688 | 309,796 | 267,318 | 156,571 |
| | 0+280 | 415.506,207 | 4.801.640,280 | 369,2136 | 320,609 | 283,845 | 149,071 |
| | 0+300 | 415.511,412 | 4.801.659,590 | 372,2459 | 333,167 | 302,004 | 140,690 |
| | 0+320 | 415.516,747 | 4.801.678,866 | 375,0687 | 346,327 | 320,107 | 132,188 |
| | 0+340 | 415.522,210 | 4.801.698,105 | 377,6967 | 360,022 | 338,153 | 123,566 |
| | 0+360 | 415.527,800 | 4.801.717,308 | 380,1446 | 374,193 | 356,141 | 114,823 |
| | 0+380 | 415.533,519 | 4.801.736,473 | 382,4271 | 388,788 | 374,070 | 105,961 |
| | 0+400 | 415.539,366 | 4.801.755,599 | 384,5580 | 403,760 | 391,940 | 96,980 |
| | 0+420 | 415.545,339 | 4.801.774,686 | 386,5501 | 419,067 | 409,750 | 87,879 |
| | 0+440 | 415.551,440 | 4.801.793,733 | 388,4157 | 434,675 | 427,498 | 78,660 |
| | 0+460 | 415.557,668 | 4.801.812,739 | 390,1657 | 450,550 | 445,185 | 69,323 |
| | 0+480 | 415.564,022 | 4.801.831,702 | 391,8102 | 466,665 | 462,809 | 59,868 |
| | 0+500 | 415.570,503 | 4.801.850,623 | 393,3586 | 482,995 | 480,369 | 50,296 |
| | 0+520 | 415.577,110 | 4.801.869,500 | 394,8190 | 499,519 | 497,866 | 40,607 |
| | 0+540 | 415.583,842 | 4.801.888,333 | 396,1991 | 516,217 | 515,297 | 30,802 |
| | 0+560 | 415.590,700 | 4.801.907,121 | 397,5057 | 533,072 | 532,663 | 20,881 |
| | 0+580 | 415.597,682 | 4.801.925,862 | 398,7449 | 550,069 | 549,962 | 10,844 |
| | 0+600 | 415.604,790 | 4.801.944,556 | 399,9223 | 567,194 | 567,194 | 0,692 |
| PS | 0+601,354 | 415.605,276 | 4.801.945,821 | 400,0000 | 568,358 | 568,358 | 0,000 |

**RAMAL SANTANDER-BILBAO**

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

Estación en P.K. 0-122,429 Despl. 0,000
Orientación a P.K. 0+398,113 Despl. 0,000

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Ángulo | Distancia | Cuerda | Flecha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PS | 0-122,429 | 415.454,356 | 4.801.471,757 | 340,9747 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | 0-120 | 415.453,984 | 4.801.469,357 | 50,7611 | 2,429 | 1,697 | -1,738 |
| | 0-100 | 415.450,922 | 4.801.449,592 | 50,7611 | 22,429 | 15,669 | -16,048 |
| | 0-080 | 415.447,859 | 4.801.429,828 | 50,7611 | 42,429 | 29,641 | -30,358 |
| | 0-060 | 415.444,797 | 4.801.410,064 | 50,7611 | 62,429 | 43,613 | -44,669 |
| | 0-040 | 415.441,735 | 4.801.390,300 | 50,7611 | 82,429 | 57,585 | -58,979 |
| | 0-020 | 415.438,672 | 4.801.370,536 | 50,7611 | 102,429 | 71,557 | -73,289 |
| PS | 0-014,505 | 415.437,831 | 4.801.365,107 | 50,7611 | 107,923 | 75,395 | -77,220 |
| | 0+000 | 415.435,444 | 4.801.350,799 | 50,8485 | 122,427 | 85,408 | -87,715 |
| | 0+020 | 415.430,337 | 4.801.331,485 | 51,7709 | 142,313 | 97,793 | -103,391 |
| PS | 0+038,564 | 415.421,866 | 4.801.315,029 | 53,9876 | 160,060 | 105,873 | -120,042 |
| | 0+040 | 415.421,018 | 4.801.313,870 | 54,2224 | 161,368 | 106,291 | -121,416 |
| | 0+060 | 415.406,472 | 4.801.300,294 | 58,3118 | 178,024 | 108,422 | -141,199 |
| | 0+080 | 415.388,145 | 4.801.292,545 | 63,5047 | 191,052 | 103,623 | -160,509 |
| | 0+100 | 415.368,272 | 4.801.291,567 | 69,3478 | 199,697 | 92,479 | -176,993 |
| | 0+120 | 415.349,273 | 4.801.297,480 | 75,5175 | 203,507 | 76,348 | -188,642 |
| | 0+140 | 415.333,464 | 4.801.309,563 | 81,7515 | 202,292 | 57,196 | -194,037 |
| | 0+160 | 415.322,772 | 4.801.326,343 | 87,7989 | 196,111 | 37,356 | -192,521 |
| | 0+180 | 415.318,498 | 4.801.345,776 | 93,3750 | 185,279 | 19,246 | -184,277 |
| | 0+200 | 415.321,165 | 4.801.365,494 | 98,1040 | 170,387 | 5,074 | -170,311 |
| | 0+220 | 415.330,447 | 4.801.383,094 | 101,4354 | 152,363 | -3,435 | -152,325 |
| | 0+240 | 415.345,212 | 4.801.396,432 | 102,5176 | 132,613 | -5,243 | -132,509 |
| PS | 0+244,519 | 415.349,135 | 4.801.398,675 | 102,3279 | 128,111 | -4,684 | -128,026 |
| | 0+260 | 415.363,605 | 4.801.404,077 | 100,1806 | 113,209 | -0,321 | -113,209 |
| | 0+280 | 415.383,365 | 4.801.406,976 | 93,8844 | 96,105 | 9,218 | -95,662 |
| PS | 0+297,589 | 415.400,944 | 4.801.407,528 | 85,1375 | 83,535 | 19,325 | -81,269 |
| | 0+300 | 415.403,354 | 4.801.407,563 | 83,7157 | 81,988 | 20,744 | -79,320 |
| | 0+320 | 415.423,352 | 4.801.407,850 | 69,7301 | 71,030 | 32,515 | -63,151 |
| | 0+340 | 415.443,350 | 4.801.408,137 | 51,8798 | 64,564 | 44,286 | -46,982 |
| | 0+360 | 415.463,348 | 4.801.408,425 | 31,9957 | 63,967 | 56,057 | -30,813 |
| | 0+380 | 415.483,346 | 4.801.408,712 | 13,5364 | 69,391 | 67,828 | -14,644 |
| PS | 0+398,112 | 415.501,457 | 4.801.408,972 | 0,0002 | 78,489 | 78,489 | 0,000 |

**RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA**

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

Estación en P.K. 0-511,590 Despl. 0,000
Orientación a P.K. 0+498,834 Despl. 0,000

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Ángulo | Distancia | Cuerda | Flecha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PS | 0-511,590 | 416.039,820 | 4.800.742,074 | 328,2792 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | 0-500 | 416.042,294 | 4.800.730,751 | 14,5855 | 11,590 | 11,287 | -2,632 |
| | 0-480 | 416.046,935 | 4.800.711,297 | 13,8160 | 31,588 | 30,847 | -6,802 |
| | 0-460 | 416.052,045 | 4.800.691,962 | 13,0465 | 51,582 | 50,502 | -10,497 |
| | 0-440 | 416.057,621 | 4.800.672,755 | 12,2769 | 71,568 | 70,241 | -13,716 |
| | 0-420 | 416.063,659 | 4.800.653,689 | 11,5074 | 91,543 | 90,052 | -16,457 |
| | 0-400 | 416.070,157 | 4.800.634,774 | 10,7379 | 111,505 | 109,923 | -18,719 |
| | 0-380 | 416.077,110 | 4.800.616,022 | 9,9684 | 131,451 | 129,843 | -20,499 |
| | 0-360 | 416.084,514 | 4.800.597,444 | 9,1989 | 151,378 | 149,800 | -21,797 |
| | 0-340 | 416.092,365 | 4.800.579,050 | 8,4294 | 171,283 | 169,783 | -22,613 |
| | 0-320 | 416.100,658 | 4.800.560,851 | 7,6599 | 191,162 | 189,780 | -22,945 |
| | 0-300 | 416.109,389 | 4.800.542,858 | 6,8904 | 211,014 | 209,779 | -22,794 |
| | 0-280 | 416.118,552 | 4.800.525,081 | 6,1209 | 230,835 | 229,768 | -22,160 |
| | 0-260 | 416.128,143 | 4.800.507,531 | 5,3513 | 250,622 | 249,737 | -21,042 |
| | 0-240 | 416.138,155 | 4.800.490,218 | 4,5818 | 270,372 | 269,672 | -19,442 |
| | 0-220 | 416.148,582 | 4.800.473,152 | 3,8123 | 290,083 | 289,563 | -17,361 |
| | 0-200 | 416.159,419 | 4.800.456,343 | 3,0428 | 309,752 | 309,398 | -14,799 |
| | 0-180 | 416.170,659 | 4.800.439,801 | 2,2733 | 329,375 | 329,165 | -11,759 |
| | 0-160 | 416.182,295 | 4.800.423,535 | 1,5038 | 348,950 | 348,853 | -8,242 |
| | 0-140 | 416.194,322 | 4.800.407,555 | 0,7343 | 368,474 | 368,450 | -4,250 |
| | 0-120 | 416.206,731 | 4.800.391,871 | 399,9648 | 387,945 | 387,945 | 0,215 |
| | 0-100 | 416.219,515 | 4.800.376,491 | 399,1953 | 407,358 | 407,326 | 5,149 |
| | 0-080 | 416.232,668 | 4.800.361,425 | 398,4258 | 426,713 | 426,582 | 10,551 |
| | 0-060 | 416.246,181 | 4.800.346,681 | 397,6562 | 446,004 | 445,702 | 16,416 |
| | 0-040 | 416.260,046 | 4.800.332,269 | 396,8867 | 465,231 | 464,675 | 22,742 |
| | 0-020 | 416.274,256 | 4.800.318,195 | 396,1172 | 484,390 | 483,489 | 29,525 |
| | 0+000 | 416.288,802 | 4.800.304,469 | 395,3477 | 503,478 | 502,134 | 36,760 |
| PS | 0+000,000 | 416.288,802 | 4.800.304,469 | 395,3477 | 503,478 | 502,134 | 36,760 |
| | 0+020 | 416.303,664 | 4.800.291,087 | 394,5801 | 522,497 | 520,605 | 44,429 |
| | 0+040 | 416.318,782 | 4.800.277,993 | 393,8233 | 541,471 | 538,924 | 52,453 |
| | 0+060 | 416.334,087 | 4.800.265,119 | 393,0866 | 560,428 | 557,127 | 60,740 |
| | 0+080 | 416.349,514 | 4.800.252,390 | 392,3784 | 579,397 | 575,249 | 69,200 |
| PS | 0+098,870 | 416.364,124 | 4.800.240,447 | 391,7427 | 597,330 | 592,312 | 77,260 |
| | 0+100 | 416.364,999 | 4.800.239,733 | 391,7058 | 598,404 | 593,333 | 77,743 |
| | 0+120 | 416.380,413 | 4.800.226,989 | 391,0857 | 617,508 | 611,464 | 86,184 |
| | 0+140 | 416.395,388 | 4.800.213,735 | 390,5678 | 636,844 | 629,867 | 94,010 |
| | 0+160 | 416.409,459 | 4.800.199,531 | 390,2048 | 656,495 | 648,740 | 100,612 |
| PS | 0+161,590 | 416.410,524 | 4.800.198,349 | 390,1841 | 658,072 | 650,265 | 101,065 |
| | 0+180 | 416.422,145 | 4.800.184,079 | 390,0370 | 676,410 | 668,143 | 105,426 |
| | 0+200 | 416.433,224 | 4.800.167,438 | 390,0613 | 696,400 | 687,931 | 108,278 |
| | 0+220 | 416.442,586 | 4.800.149,774 | 390,2616 | 716,268 | 707,904 | 109,141 |
| | 0+240 | 416.450,138 | 4.800.131,264 | 390,6218 | 735,833 | 727,863 | 108,006 |
| | 0+260 | 416.455,805 | 4.800.112,092 | 391,1267 | 754,931 | 747,609 | 104,883 |
| | 0+280 | 416.459,529 | 4.800.092,450 | 391,7617 | 773,412 | 766,945 | 99,805 |
| PS | 0+286,021 | 416.460,264 | 4.800.086,474 | 391,9764 | 778,835 | 772,657 | 97,900 |
| | 0+300 | 416.461,310 | 4.800.072,537 | 392,5109 | 791,159 | 785,691 | 92,856 |
| | 0+320 | 416.461,543 | 4.800.052,542 | 393,3345 | 808,273 | 803,846 | 84,473 |
| | 0+340 | 416.460,859 | 4.800.032,554 | 394,1842 | 825,041 | 821,600 | 75,266 |
| PS | 0+348,741 | 416.460,435 | 4.800.023,823 | 394,5529 | 832,347 | 829,302 | 71,131 |
| | 0+360 | 416.459,878 | 4.800.012,578 | 395,0190 | 841,791 | 839,216 | 65,795 |
| | 0+380 | 416.458,888 | 4.799.992,603 | 395,8217 | 858,676 | 856,827 | 56,317 |
| | 0+400 | 416.457,898 | 4.799.972,627 | 396,5932 | 875,692 | 874,439 | 46,839 |
| | 0+420 | 416.456,908 | 4.799.952,652 | 397,3353 | 892,832 | 892,050 | 37,361 |
| | 0+440 | 416.455,918 | 4.799.932,676 | 398,0493 | 910,089 | 909,662 | 27,882 |
| | 0+460 | 416.454,928 | 4.799.912,701 | 398,7366 | 927,456 | 927,273 | 18,404 |
| | 0+480 | 416.453,938 | 4.799.892,725 | 399,3986 | 944,927 | 944,884 | 8,926 |
| | 0+498,833 | 416.453,005 | 4.799.873,915 | 400,0000 | 961,468 | 961,468 | 0,000 |

## RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

Estación en P.K. 0-094,147 Despl. 0,000
Orientación a P.K. 0+584,098 Despl. 0,000

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Ángulo | Distancia | Cuerda | Flecha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PS | 0-094,147 | 416.627,992 | 4.800.295,661 | 275,4228 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | 0-080 | 416.638,454 | 4.800.286,139 | 322,4299 | 14,147 | 4,882 | 13,278 |
| | 0-060 | 416.653,246 | 4.800.272,677 | 322,4299 | 34,147 | 11,784 | 32,049 |
| | 0-040 | 416.668,037 | 4.800.259,215 | 322,4299 | 54,147 | 18,685 | 50,821 |
| | 0-020 | 416.682,828 | 4.800.245,753 | 322,4299 | 74,147 | 25,587 | 69,592 |
| PS | 0+000,000 | 416.697,619 | 4.800.232,291 | 322,4299 | 94,147 | 32,488 | 88,363 |
| | 0+000 | 416.697,619 | 4.800.232,291 | 322,4299 | 94,147 | 32,489 | 88,364 |
| | 0+020 | 416.711,953 | 4.800.218,356 | 322,7970 | 114,129 | 40,001 | 106,890 |
| | 0+040 | 416.723,236 | 4.800.201,932 | 324,9123 | 133,629 | 50,967 | 123,527 |
| PS | 0+040,499 | 416.723,446 | 4.800.201,478 | 324,9960 | 134,096 | 51,309 | 123,892 |
| | 0+060 | 416.727,909 | 4.800.182,622 | 329,3406 | 150,868 | 67,097 | 135,126 |
| PS | 0+062,239 | 416.727,942 | 4.800.180,383 | 329,9489 | 152,575 | 69,158 | 136,001 |
| | 0+080 | 416.725,138 | 4.800.162,903 | 335,2060 | 164,505 | 86,407 | 139,985 |
| | 0+100 | 416.718,021 | 4.800.144,227 | 341,2761 | 176,175 | 106,389 | 140,424 |
| PS | 0+102,739 | 416.716,925 | 4.800.141,716 | 342,0731 | 177,786 | 109,128 | 140,353 |
| | 0+120 | 416.710,007 | 4.800.125,903 | 346,7711 | 188,531 | 126,382 | 139,899 |
| | 0+140 | 416.701,991 | 4.800.107,580 | 351,5598 | 202,114 | 146,375 | 139,372 |
| | 0+160 | 416.693,974 | 4.800.089,257 | 355,7252 | 216,694 | 166,368 | 138,846 |
| PS | 0+172,482 | 416.688,971 | 4.800.077,821 | 358,0468 | 226,214 | 178,846 | 138,517 |
| | 0+180 | 416.685,936 | 4.800.070,943 | 359,3573 | 232,068 | 186,360 | 138,295 |
| | 0+200 | 416.676,871 | 4.800.053,129 | 362,7621 | 247,408 | 206,276 | 136,604 |
| | 0+220 | 416.664,651 | 4.800.037,367 | 366,4473 | 260,883 | 225,480 | 131,219 |
| PS | 0+221,082 | 416.663,868 | 4.800.036,619 | 366,6615 | 261,515 | 226,468 | 130,776 |
| | 0+240 | 416.648,275 | 4.800.026,048 | 370,6426 | 270,375 | 242,133 | 120,310 |
| | 0+260 | 416.629,096 | 4.800.020,710 | 375,1671 | 274,953 | 254,299 | 104,553 |
| PS | 0+270,068 | 416.619,042 | 4.800.020,500 | 377,4928 | 275,306 | 258,279 | 95,318 |
| | 0+280 | 416.609,217 | 4.800.021,886 | 379,7819 | 274,418 | 260,695 | 85,693 |
| | 0+300 | 416.590,271 | 4.800.028,194 | 384,3421 | 270,114 | 261,985 | 65,768 |
| PS | 0+318,668 | 416.573,449 | 4.800.036,281 | 388,6175 | 265,053 | 260,827 | 47,138 |
| | 0+320 | 416.572,260 | 4.800.036,882 | 388,9270 | 264,713 | 260,719 | 45,811 |
| | 0+340 | 416.554,173 | 4.800.045,403 | 393,6835 | 260,918 | 259,635 | 25,846 |
| | 0+360 | 416.535,068 | 4.800.051,188 | 398,5470 | 261,538 | 261,470 | 5,969 |
| PS | 0+367,268 | 416.527,856 | 4.800.052,062 | 0,2516 | 263,378 | 263,376 | -1,041 |
| | 0+380 | 416.515,160 | 4.800.051,515 | 2,9827 | 268,958 | 268,663 | -12,597 |
| | 0+400 | 416.496,237 | 4.800.045,331 | 6,2660 | 282,886 | 281,517 | -27,799 |
| | 0+420 | 416.480,379 | 4.800.033,297 | 8,0486 | 301,039 | 298,637 | -37,958 |
| PS | 0+438,026 | 416.470,169 | 4.800.018,523 | 8,3788 | 318,926 | 316,168 | -41,854 |
| | 0+440 | 416.469,331 | 4.800.016,736 | 8,3478 | 320,893 | 318,138 | -41,957 |
| | 0+460 | 416.463,718 | 4.799.997,595 | 7,4901 | 340,337 | 337,984 | -39,950 |
| | 0+480 | 416.461,670 | 4.799.977,711 | 6,1054 | 358,825 | 357,176 | -34,360 |
| PS | 0+486,626 | 416.461,326 | 4.799.971,093 | 5,6235 | 364,859 | 363,436 | -32,187 |
| | 0+500 | 416.460,664 | 4.799.957,736 | 4,6928 | 377,083 | 376,059 | -27,771 |
| | 0+520 | 416.459,674 | 4.799.937,761 | 3,4087 | 395,504 | 394,937 | -21,167 |
| | 0+540 | 416.458,684 | 4.799.917,785 | 2,2393 | 414,072 | 413,815 | -14,562 |
| | 0+560 | 416.457,694 | 4.799.897,810 | 1,1707 | 432,767 | 432,693 | -7,958 |
| | 0+580 | 416.456,704 | 4.799.877,834 | 0,1908 | 451,574 | 451,572 | -1,353 |
| | 0+584,097 | 416.456,501 | 4.799.873,742 | 0,0000 | 455,439 | 455,439 | 0,000 |

## GLORIETA

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

Estación en P.K. 0+000,000 Despl. 0,000
Orientación a P.K. 0+163,363 Despl. 0,000

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Ángulo | Distancia | Cuerda | Flecha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PS | 0+000,000 | 416.461,526 | 4.799.861,689 | 227,3242 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | 0+020 | 416.442,035 | 4.799.860,819 | 24,4851 | 19,511 | 18,085 | -7,320 |
| | 0+040 | 416.427,427 | 4.799.873,752 | 48,9705 | 36,170 | 25,987 | -25,159 |
| | 0+060 | 416.425,927 | 4.799.893,205 | 73,4559 | 47,545 | 19,255 | -43,472 |
| | 0+080 | 416.438,381 | 4.799.908,224 | 97,9412 | 51,973 | 1,680 | -51,946 |
| | 0+100 | 416.457,775 | 4.799.910,351 | 122,4266 | 48,807 | -16,840 | -45,809 |
| PS | 0+104,000 | 416.461,526 | 4.799.908,972 | 127,3244 | 47,283 | -19,677 | -42,994 |
| PS | 0+104,000 | 416.461,526 | 4.799.908,972 | 127,3244 | 47,283 | -19,677 | -42,994 |
| | 0+120 | 416.473,189 | 4.799.898,390 | 146,9120 | 38,509 | -25,878 | -28,518 |
| | 0+140 | 416.475,942 | 4.799.879,074 | 171,3974 | 22,585 | -20,343 | -9,809 |
| | 0+160 | 416.464,485 | 4.799.863,282 | 195,8828 | 3,360 | -3,353 | -0,217 |
| PS | 0+163,362 | 416.461,526 | 4.799.861,689 | 227,3242 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

# ANEJO Nº7. CLIMATOLOGÍA

# ÍNDICE

7.1. Introducción.....2

7.2. Pluviometría. .....2

7.2.1. Cálculo de precipitaciones máximas. .....2

7.3. Temperatura. .....3

7.4. Viento. .....4

7.5. Humedad relativa. .....5

7.6. Hidrología. .....5

7.6.1. Zonas potencialmente inundables. .....5

## 7.1. Introducción.

El presente anejo recoge información acerca de la Climatología e Hidrología de la zona donde se pretende realizar el proyecto. Dicha información ha sido obtenida a partir de bancos de datos de los siguientes portales:

- Agencia Española de Meteorología. (AEMET)
- Instituto Cántabro de Estadística. (ICANE)
- Confederación hidrográfica del norte.
- Redes de seguimiento. Ministerio de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente (MAPAMA).

En cuanto a la Climatología, se mostrarán datos acerca de las precipitaciones de la zona, temperatura, viento y humedad. Cada uno de los datos ha sido obtenido de la estación meteorológica más cercana. Dentro del apartado de Hidrología se muestran datos de caudales del río Saja, cuyo curso transcurre muy cercano a la zona de actuación. Se muestran además mapas de zonas inundables y un mapa de escorrentía total anual media.

El presente proyecto se sitúa en el concejo de Torrelavega, en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Cantabria cuenta con un clima oceánico en la mayor parte de su territorio, así como ciertas zonas alejadas de la costa donde se puede hablar de clima de montaña. En este caso, Torrelavega, dada su orografía y cercanía la costa, sería una zona de clima oceánico.

Así pues, el clima de la zona de estudio se caracteriza por temperaturas templadas, sin estación seca y con abundantes precipitaciones. Las oscilación térmica anual es pequeña (10ºC), rondando las temperaturas máximas y mínimas los valores de -3ºC y 22ºC respectivamente.

## 7.2. Pluviometría.

Como ya se ha mencionado, el área de Torrelavega se encuentra en una zona de abundantes precipitaciones. Se dispone de los siguientes datos a partir de la estación de Torrelavega, en la Ctra. Sniace, muy próxima a la zona de estudio:

| | |
|---|---|
| **Nº medio de días de lluvia (mayores que 1 mm anuales** | **64** |
| **Nº medio de días de nieve anuales** | 1 |
| **Nº medio de tormentas anuales** | 14 |
| **Precipitación media anual (mm)** | 1251 |

*Tabla 1 Datos disponibles de la estación de Torrelavega (Ctra. Sniace)*

La distribución media de la precipitación a lo largo del año es la siguiente:

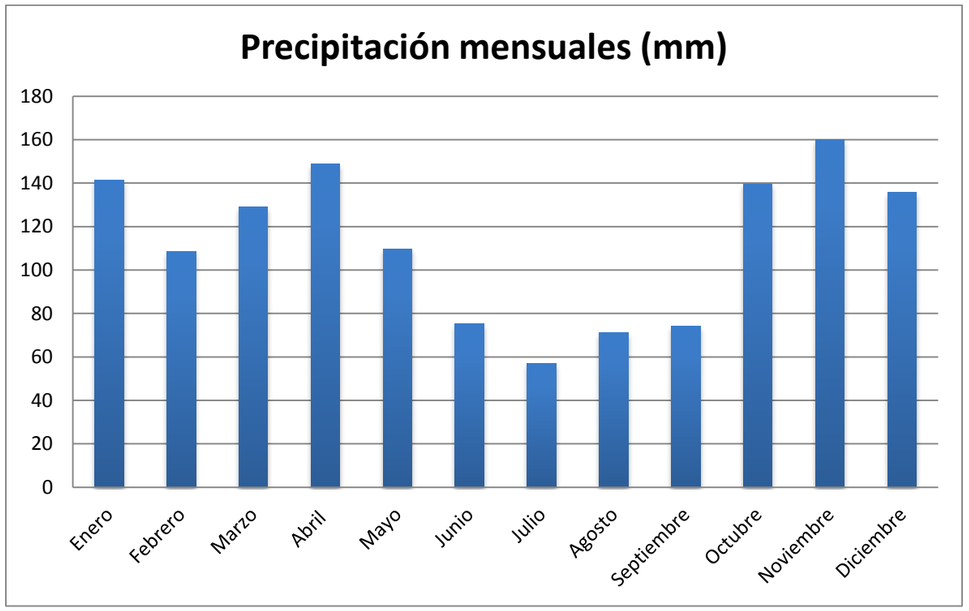



**Figura 1. Precipitación mensual. Estación de Torrelavega (Ctra. Sinace)**

El régimen de lluvias es bastante constante a lo largo del año, siendo los meses más lluviosos los correspondientes al periodo Octubre-Enero.

### 7.2.1. Cálculo de precipitaciones máximas.

Para el dimensionamiento de los elementos de drenaje 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 la determinación de la intensidad de lluvia para los distintos periodos de retorno se emplean los datos de las estaciones más cercanas, de cara a recoger con mayor exactitud las particularidades de la zona.

## 7.3. Temperatura.

Los datos de temperatura más cercanos a la zona de estudio son los de la estación de Santander-Ojaiz, a 20 km de distancia.

Tabla 2. Temperaturas máximas medias, mínimas medias y medias mensuales. Estación de Santander-Ojaiz.

| Mes | Temp máx. (ºC) | | | Temp. mín. (ºC) | | | Temp. media (ºC) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media* | Mínimo* | Máximo* | Media* | Mínimo* | Máximo* | Media* |
| Enero | 13,22 | 5 | 22,2 | 8,03 | -0,1 | 16,5 | 10,63 |
| Febrero | 12,85 | 4,6 | 23,2 | 7,5 | 0,5 | 16,8 | 10,18 |
| Marzo | 14,72 | 5,8 | 25,8 | 8,82 | -0,3 | 19 | 11,77 |
| Abril | 15,76 | 8,9 | 28,2 | 9,91 | 2,5 | 16,2 | 12,84 |
| Mayo | 17,61 | 11,3 | 33,5 | 12,19 | 6,4 | 16,5 | 14,9 |
| Junio | 20,24 | 14,4 | 34,5 | 15,02 | 9,6 | 19,2 | 17,64 |
| Julio | 22,14 | 17,4 | 32,6 | 16,88 | 11,8 | 22 | 19,51 |
| Agosto | 23,16 | 18,3 | 35,4 | 17,59 | 13,3 | 22,8 | 20,37 |
| Septiembre | 21,88 | 16,4 | 33,6 | 16,05 | 9,5 | 21,5 | 18,97 |
| Octubre | 20,22 | 11,7 | 32,2 | 14 | 6 | 22,1 | 17,11 |
| Noviembre | 15,86 | 8,2 | 28,6 | 10,56 | 1,4 | 19,8 | 13,21 |
| Diciembre | 13,9 | 4,7 | 23,8 | 8,63 | 0 | 18,4 | 11,27 |
| anual | 17,74 | 4,6 | 35,4 | 12,21 | -0,3 | 22,8 | 14,97 |

La Tabla 2 muestra como las temperaturas de la zona son suaves, con veranos templados e inviernos no demasiado fríos. Se debe destacar las temperaturas máximas y mínimas observadas, ya que pueden condicionar las obras de ejecución de lo obra.

Se han empleado los datos de las estaciones próximos de Torrelaverga-Sniace y Viérnoles. Dichas estaciones presentan ausencia de registros en numerosos años, por lo que se han completado dichos valores con los datos recogidos en la publicación de F. Elías y L.Ruiz “Precipitaciones máximas en España” (INM 1978), que aporta datos del periodo comprendido entre 1947 y 1960.

| año | Precipitación en 24h máxima anual (mm) | Fuente/Estación |
|---|---|---|
| **1947** | 49,3 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1948** | 54,3 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1949** | 108 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1950** | 79,5 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1951** | 41,5 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1952** | 93,5 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1953** | 61,5 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1954** | 45,6 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1955** | 98 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1956** | 62,5 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1957** | 40 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1958** | 36,3 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1959** | 34 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1960** | 40,3 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1961** | 48 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1962** | 32,6 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1963** | 60,6 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1964** | 42,5 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1965** | 40 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1966** | 45,6 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1967** | 60 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1968** | 51,5 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1969** | 79 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1970** | 31 | F. Elías y L.Ruiz |
| **1971** | 65 | Sniace |
| **1972** | 55 | Viérnoles |
| **1973** | 85 | Sniace |
| **1974** | 114 | Viérnoles |
| **1975** | 66 | Sniace |
| **1976** | 57 | Sniace |
| **1977** | 177,5 | Sniace |
| **1978** | 102 | Viérnoles |
| **1979** | 81 | Sniace |
| **1980** | 88 | Viérnoles |
| **1981** | 46,1 | Viérnoles |
| **1982** | 54,5 | Viérnoles |
| **1983** | 53,5 | Viérnoles |

| | | |
|---|---|---|
| **1984** | 69,1 | Viérnoles |
| **1985** | 55 | Viérnoles |
| **1986** | 59 | Sniace |
| **1987** | 60 | Sniace |
| **1988** | 60 | Sniace |
| **1989** | 90,2 | Viérnoles |
| **1990** | 79 | Viérnoles |
| **1992** | 89 | Viérnoles |
| **1993** | 53,5 | Viérnoles |
| **1994** | 90 | Viérnoles |
| **1995** | 43,7 | Viérnoles |
| **1996** | 50,5 | Viérnoles |
| **1997** | 31 | Viérnoles |
| **1998** | 41 | Viérnoles |
| **1999** | 40 | Viérnoles |
| **2000** | 33,3 | Viérnoles |

Ajustando una Ley de Gumbel a los valores de la serie completa mediante el método de Ven Te Chow, la precipitación asociada a un periodo de retorno Pt puede expresarse de la forma:

$$P_t = P_m + K_t S$$

Siendo $P_m$ y S la media y desviación típica respectivamente, de la serie de precipitaciones diarias máximas y $K_t$ el factor de frecuencia que viene dado por la expresión:

$$K_t = (y - y_N) / S_N$$

Donde y es la variable reducida, función del periodo de retorno (T), y las variables $y_N$ y $s_N$ son función de la longitud de la serie de precipitaciones.

Para la serie de 53 datos disponibles se obtienen los siguientes valores estadísticos:

| **Tamaño de la muestra** | **53** |
|---|---|
| **media** | 62,72 |
| **Desviación típica** | 26,72 |
| **yN** | 0,5497 |
| **SN** | 1,1658 |

*Tabla 3. Valores estadísticos de la serie de precipitaciones*

A partir de los valores de la tabla anterior se determinan los valores de las precipitaciones diarias máximas para cada periodo de retorno estimando, según la siguiente tabla de resultados:

| Periodo de retorno T (años) | Variable reducida y | fator de frecuencia K | Precipitación máxima (mm) |
|---|---|---|---|
| **2** | 0,367 | -0,1571 | 58,51 |
| **5** | 1,5 | 0,8151 | 84,52 |
| **10** | 2,25 | 1,4588 | 101,74 |
| **25** | 3,199 | 2,2721 | 123,49 |
| **50** | 3,902 | 2,8755 | 139,63 |
| **100** | 4,6 | 3,4744 | 155,66 |
| **500** | 6,214 | 4,8584 | 192,68 |

*Tabla 4. Precipitaciones máximas para distintos periodos de retorno.*

A partir de los datos anteriores podrá abordarse el cálculo de caudales de las distintas cuencas para el dimensionamiento de las obras de drenaje.

## 7.4. Viento.

El concejo de Torrelavega, dada su cercanía a la costa, se encuentra dentro del área de influencia de las grandes borrascas cantábricas, que provocan, sobre todo en meses otoñales y primaverales, que las masas de aire adquieran gran movilidad por el paso de los anticiclones o borrascas que se trasladan desde el Atlántico a Europa.

Se muestra a continuación la dirección y velocidades máximas medias a lo largo del año. Los datos han sido obtenidos de la estación de Santander-Aeropuerto, a 20 km de la zona de estudio.

| Mes | Dir. y Vel Racha máxima de viento(Km/h) | Nº días velocidad viento >=55km/h | Nº días velocidad viento >=91km/h |
|---|---|---|---|
| **Enero** | 280 134 | 9,4 | 1,6 |
| **Febrero** | 300 137 | 8,3 | 0,9 |
| **Marzo** | 310 113 | 7,4 | 0,4 |
| **Abril** | 270 107 | 7,0 | 0,2 |
| **Mayo** | 290 96 | 3,8 | 0,2 |
| **Junio** | 290 94 | 1,4 | 0,1 |
| **Julio** | 310 87 | 1,3 | 0,0 |
| **Agosto** | 300 84 | 1,0 | 0,0 |
| **Septiembre** | 300 94 | 3,2 | 0,0 |
| **Octubre** | 270 118 | 7,2 | 0,2 |
| **Noviembre** | 180 139 | 9,7 | 0,7 |
| **Diciembre** | 300 167 | 9,8 | 1,2 |
| **Año** | 300 167 | | |

*Tabla 5 Datos disponibles de la estación de Torrelavega (Ctra. Sniace)*

Como puede observarse en la Tabla 3, las direcciones predominantes Oeste y Noroeste, siendo los meses con mayor velocidad de viento los correspondientes al periodo Noviembre-Diciembre. A partir de una velocidad de 55 km/h las condiciones de ejecución en obra para determinadas actividades pueden ser no adecuadas. En el periodo anteriormente mencionado se ve la posibilidad de tener hasta 10 días en un mes con esta velocidad.

## 7.5. Humedad relativa.

Se muestra a continuación los datos de humedad relativa, así como los días de niebla mensuales medios observados, obtenidos de la estación de Santander-Aeropuerto.

| Mes | Humedad relativa en % | Nº días de niebla |
|---|---|---|
| **Enero** | 72 | 0,8 |
| **Febrero** | 72 | 0,9 |
| **Marzo** | 71 | 1,2 |
| **Abril** | 72 | 0,7 |
| **Mayo** | 74 | 1,7 |
| **Junio** | 75 | 1,2 |
| **Julio** | 75 | 0,5 |
| **Agosto** | 76 | 0,8 |
| **Septiembre** | 76 | 1,9 |
| **Octubre** | 75 | 2,1 |
| **Noviembre** | 75 | 0,9 |
| **Diciembre** | 73 | 0,6 |
| **Año** | 74 | 13,4 |

*Tabla 6. **Humedad relativa y número de días de niebla. Estación de Santander-Aeropuerto.***

La humedad relativa es alta, superior al 70%, manteniendo valores muy parecidos a lo largo de todo el año. El número de días con niebla durante el año no parece ser demasiado elevado (13,4 días) de cara a la ejecución de determinadas actividades en obra.

## 7.6. Hidrología.

Lo zona de estudio se encuentra en la margen derecha del río Saja, justo después de la unión con el río Besaya. En este apartado se mostrarán las zonas potencialmente inundables debido a avenidas.

### 7.6.1. Zonas potencialmente inundables.

La zona de estudio, dada su cercanía al Río Saja, es una zona donde pueden darse inundaciones. Se muestran a continuación las zonas inundables para avenidas de periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años.

Sólo para la avenida de T=500 años se inundaría la zona correspondiente al ramal BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE.

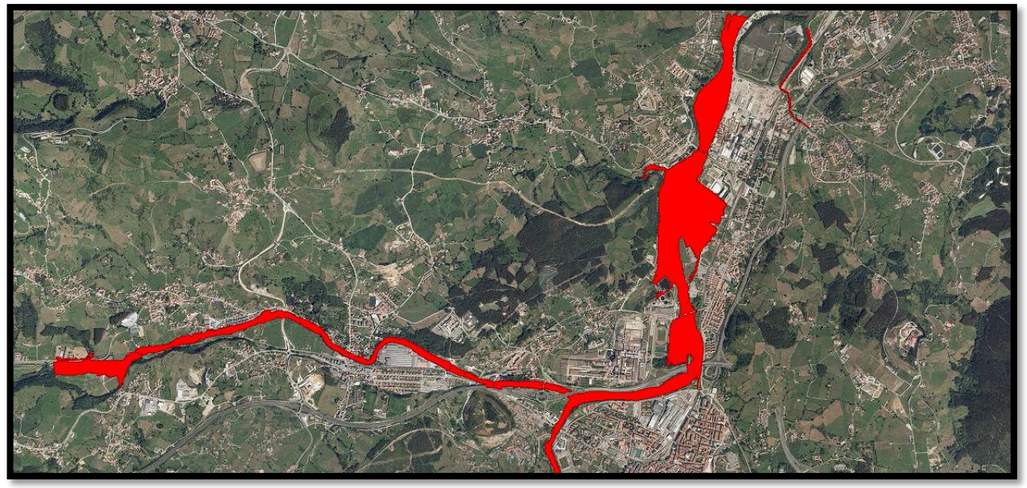


Figura 2. Zonas inundables con alta probabilidad (T=10 años). ). Redes de Seguimiento (MAPAMA)

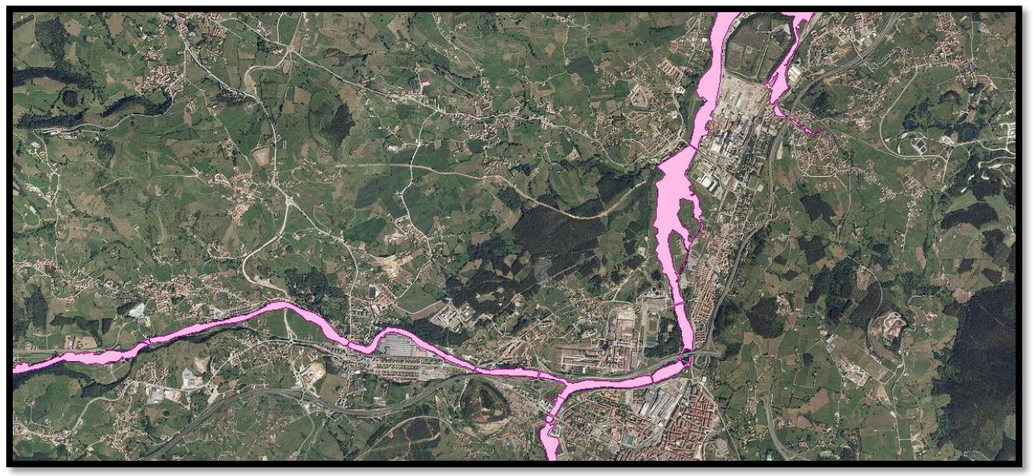


Figura 3. Zonas de inundación frecuente (T=50 años). ). Redes de Seguimiento (MAPAMA)

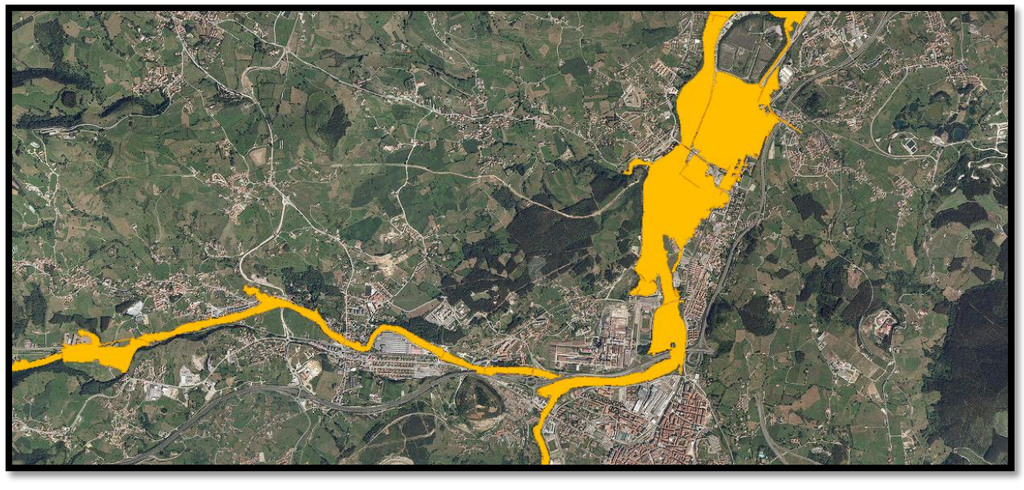


Figura 4. Zonas inundables con probabilidad media u ocasional (T=100 años). ). Redes de Seguimiento (MAPAMA)

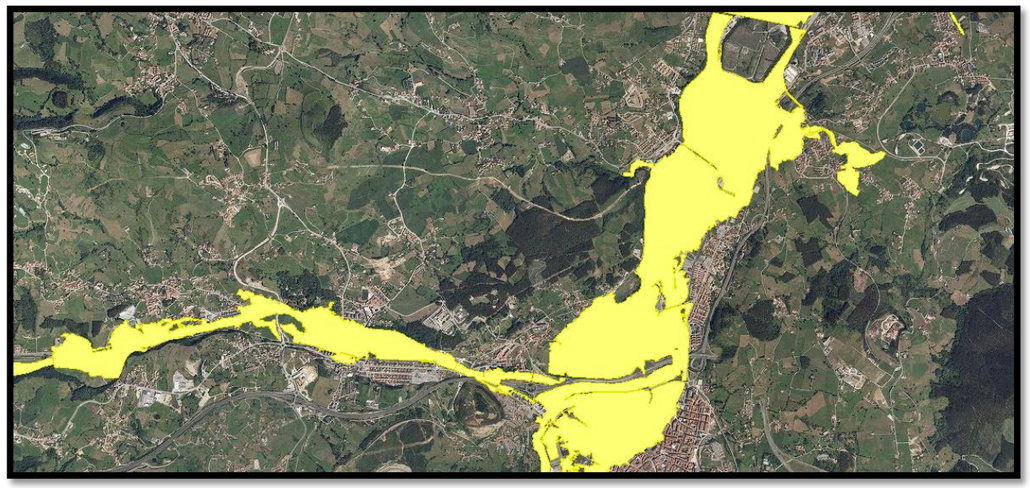


Figura 5. Zonas inundables con probabilidad baja o excepcional. (T=500 años). Redes de Seguimiento (MAPAMA)

# ANEJO Nº8. DRENAJE

# Índice

8.1 Introducción. ..... 2
8.2 Periodos de retorno a considerar. ..... 2
8.3 Caudales de cálculo. ..... 2
8.3.1 Intensidad de precipitación. ..... 2
8.3.2 Coeficiente de escorrentía. ..... 3
8.3.3 Tiempo de concentración y coeficiente $K_t$. ..... 4
8.4. Drenaje transversal. ..... 5
8.5. Drenaje de desmonte. ..... 6
8.6. Drenaje terraplén. ..... 8
8.7. Colectores. ..... 8
8.8. Disposición del drenaje longitudinal. ..... 9

## 8.1 Introducción.

El objeto del presente anejo consiste en el dimensionamiento del drenaje del "Proyecto de reordenación del tráfico en el entronque de la autovía A-67 con la autovía A-8.

La metodología utilizada en el estudio de drenaje se basa fundamentalmente en la "Instrucción 5.2.-I.C: Drenaje Superficial" del M.O.P.U (1990), y en los cálculos efectuados para el dimensionamiento de cada una de las obras de drenaje proyectadas, a partir de los datos hidrológicos obtenidos en el Ajenjo Nº 7 (Climatología).

La construcción de nuevas obras de drenaje será necesaria en nuevos tramos, así como algunos existentes, donde la variación de la plataforma o la necesidad de una obra de movimiento de tierras hagan que no pueda aprovecharse la obra de drenaje existente y sea necesario colocar una nueva. Concretamente, no podrá aprovecharse el drenaje existente en el RAMAL OVIEDO-SANTANDER, en el tramo A-67 y en el RAMAL BILBAO-PALENCIA.

## 8.2 Periodos de retorno a considerar.

Los periodos de retorno establecidos por la Confederación Hidrográfica del Norte a utilizar para el dimensionamiento de todos los elementos de drenaje son los que se recogen en la siguiente tabla.

| Tipo de elemento | Periodo de retorno |
|---|---|
| **Elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes** | 25 años |
| **Obras de drenaje transversal** | 500 años. |

*Tabla 1. Periodos de retorno a considerar en el diseño del drenaje.*

## 8.3 Caudales de cálculo.

El cálculo de caudales para el dimensionamiento de las obras de drenaje se realizará de acuerdo a la Instrucción 5.2 empleando el método racional, ya que todas las cuencas de estudio cuentan con una superficie menor a 50 km$^2$ y no se dispone de datos adicionales.

El método racional determina el caudal máximo anual $Q_T$, correspondiente a un periodo de retorno T, mediante la siguiente fórmula:

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

$Q_T$ (m$^3$/s): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca

$I(T,t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración de aguacero igual al tiempo de concentración $t_c$, de la cuenca.

C (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie consideradas.

A (km$^2$): Área de la cuenca o superficie considerada

$K_t$ (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

Los caudales de cálculo obtenidos se muestran en la siguiente tabla. El proceso para llegar a su obtención se describe en los siguientes apartados.

| Cuenca | I(25,t) mm/h | I(100,t) mm/h | I(500,t) mm/h | C(25) | C(100) | C(500) | A (km$^2$) | $K_t$ | Q(25) m$^3$/s | Q(100) m$^3$/s | Q(500) m$^3$/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **C-1** | 92.79 | 116.95 | 144.79 | 0.40 | 0.43 | 0.45 | 0.113 | 1.01 | **1.18** | **1.58** | **2.07** |
| **C-2** | 92.79 | 116.95 | 144.79 | 0.40 | 0.43 | 0.45 | 0.074 | 1.02 | **0.67** | **0.91** | **1.19** |
| **C-3** | 92.79 | 116.95 | 144.79 | 0.40 | 0.43 | 0.45 | 0.028 | 1.01 | **0.39** | **0.53** | **0.69** |

*Tabla 2. Caudales de cálculo para cada cuenca.*

Existen otras zonas donde se colocará una obra de drenaje, como en el Ramal BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE y la glorieta. En estos casos su necesidad viene dada por la presencia de una obra de desmonte y por la propia inclinación de la sección transversal, respectivamente. No forman parte de una cuenca de la que se pueda calcular un caudal a desaguar.

La situación de las cuencas de estudio se muestra en la Figura Nº3, al final del presente anejo.

### 8.3.1 Intensidad de precipitación.

La intensidad de precipitación *I (T, t)* correspondiente a un período de retorno *T*, y a una duración del aguacero *t*, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

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

$I_d$ (mm/h): La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.

$F_{int}$ (mm): Factor de intensidad.

La intensidad media diaria ($I_d$) será, a su vez, función de la Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T ($P_d$), obtenida en el anejo Nº7. Existe un coeficiente adicional $K_A$, función de la superficie de la cuenca. Como todas las cuencas de estudio del presente anejo tienen una superficie inferior a 1 $Km^2$, el valor de dicho coeficiente será de 1.

| | |
|---|---|
| **Pd (T=25 años)** | **123,5** |
| **Pd (T=100 años)** | 155,65 |
| **Pd (T=500 años)** | 192,7 |

*Tabla 3. Precipitaciones diarias, obtenidas del anejo Nº7*

De esta manera, las intensidades medias diarias obtenidas fueron las siguientes:

| | |
|---|---|
| **Id (T=25 años)** | **5,15** |
| **Id (T=100 años)** | **6,49** |
| **Id (T=500 años)** | **8,03** |

*Tabla 4. Intensidades medias diarias correspondientes a distintos periodos de retorno.*

El factor $F_{int}$ correspondería al máximo valor de dos factores, $F_A$ y $F_B$. El factor $F_b$ se obtiene a partir de las curvas IDF de la zona de estudio, las cuales no se disponen. Por lo tanto, $F_{int}$ será el valor que se obtenga con $F_A$.

El coeficiente factor $F_A$ se obtendrá de la siguiente manera:

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

El cociente $I_1/I_d$ corresponde al índice de torrencialidad, función de la zona geográfica. En este caso, el valor correspondiente sería 9.

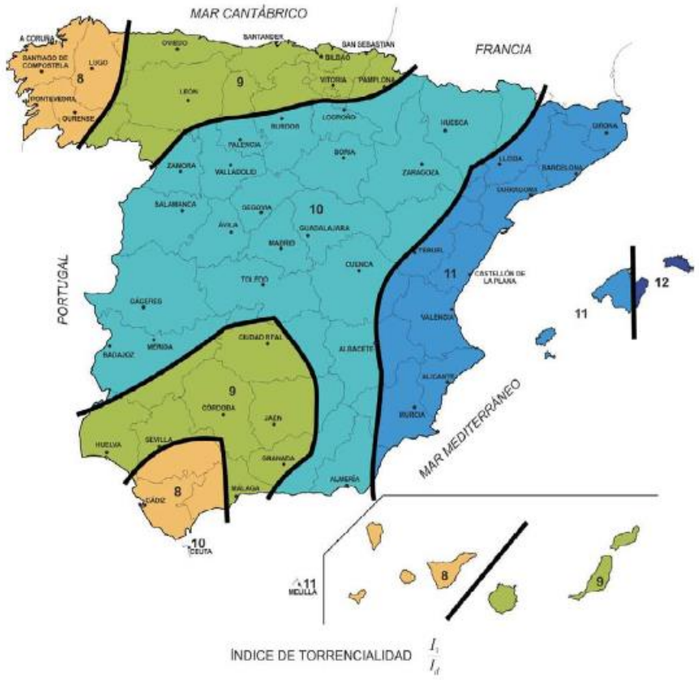



*Figura 1. Mapa del índice de Torrencialidad ($I_1/I_d$).*

El valor obtenido de $F_A$, y por tanto, de $F_{int}$ fue de 18.03.

Con todos los coeficientes necesarios calculados, la intensidad de precipitación I(T,t) obtenida fue la siguiente:

| | |
|---|---|
| **I(25,t)** | **92,79** |
| **I(100, t)** | 116,95 |
| **I (500,t)** | 144,79 |

*Tabla 5. Intensidades de precipitación I(T,t) calculadas para la zona de estudio.*

### 8.3.2 Coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía se obtendrá a partir de la siguiente fórmula:

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

C (Adimensional): Coeficiente de escorrentía.

$P_d$ (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.

$K_A$ (Adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

$P_0$ (mm): Umbral de escorrentía. (Se obtiene de tablas presentes en la Instrucción 5.2)

Para la cuenca C-1 (Zona oeste), se estima el umbral de escorrentía $P_0$ en 24 mm, que corresponde a un 50 % de "Prados y Praderas" con pendiente superior al 3% (18mm) y 50 % bosque mixto de elevada pendiente (31mm). Para ambos casos, y de acuerdo al anejo nº XXX de geología, el suelo considerado es Arcilloso-Arenoso (Tipo C).

En el caso de la cuenca C-2, la zona de estudio estará compuesta por talud de la carretera, que se supondrá pradera con elevada pendiente (18 mm), parte de la calzada (1mm). La zona restante que abarca la mayor proporción de la cuenca, formada por un 50% de "Prados y praderas" de pendiente inferior al 3% (22mm) y 50% de bosque mixto (31mm). Haciendo una media ponderada de los anteriores valores, según su superficie tributaria, el valor del coeficiente de escorrentía para esta cuenca sería de 24 mm.

La cuenca C-3 es de las mismas características que la cuenca C-1.

| Cuenca | Umbral de escorrentía $P_0$ (mm) |
|---|---|
| **C-1** | 24 |
| **C-2** | 24 |
| **C-3** | 24 |

*Tabla 6. Umbrales de escorrentía para las cuencas de estudio.*

El coeficiente $K_A$ es el mismo que el del apartado 3.1. Tiene un valor de 1.

Los coeficientes de escorrentía (C) para las distintas cuencas y periodos de retorno calculados son los siguientes:

| Cuenca | C(T=25) | C (T=100) | C (T=500) |
|---|---|---|---|
| **C-1** | 0.4 | 0.43 | 0.45 |
| **C-2** | 0.4 | 0.43 | 0.45 |
| **C-3** | 0.4 | 0.43 | 0.45 |

*Tabla 7. Coeficientes de escorrentía (C) de cada cuenca, para los distintos periodos de retorno.*

### 8.3.3 Tiempo de concentración y coeficiente $K_t$.

El tiempo de concentración para cuencas principales (tc>0.25h) se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

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

$t_c$ (h): Tiempo de concentración de la cuenca

$L_c$ (km): Longitud del cauce.

$J_c$ (adimensional): Pendiente media de la cuenta.

El coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación $K_T$ depende directamente del tiempo de concentración:

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

Los valores del tiempo de concentración para las cuencas fueron los siguientes:

| Cuenca | $L_c$ (km) | $J_c$ | $K_t$ | $t_c$ (h) |
|---|---|---|---|---|
| **C-1** | 0.6 | 0.26 | 1.01 | 0.26 |
| **C-2** | 0.7 | 0.1 | 1.02 | 0.35 |
| **C-3** | 0.275 | 0.34 | 1.01 | 0.14 |

*Tabla 8. Coeficientes de escorrentía para las distintas cuencas.*

## 8.4. Drenaje transversal.

Se incluyen en este apartado las obras que permiten la circulación del agua por el arroyo Tronquerías. Dicho arroyo es atravesado por los ramales "OVIEDO-TORRELAVEGA" y "BILBAO-TORRELAVEGA ESTE".

Las obras de drenaje transversal diseñadas perturbarán lo menos posible la circulación del agua por el cauce natural, sin excesivas sobreelevaciones del nivel del agua ni aumentos de velocidad que puedan ocasionar erosiones aguas debajo de la obra de fábrica. Se han evitado las secciones que aumenten la sobreelevación del nivel del agua.

Por ello, las obras de drenaje transversal se han dimensionado de manera que la sección de control del flujo esté a la entrada del conducto de desagüe, lo que obliga a que la pendiente longitudinal del mismo sea superior a la correspondiente al régimen crítico para el caudal de diseño ($S_o > S_c$), y a que la altura de energía específica ($H_e$) del agua en dicho punto no exceda en más de un 20% de la del conducto.

Con objeto de facilitar el desagüe y evitar, en lo posible, el peligro de obstrucciones en la entrada y que se produzcan daños materiales a las propiedades colindantes, se ha adoptado como criterio $H_e > 1.2D$, siendo:

$$H_e = h_c + (1 + K_e) \cdot \frac{v_c^2}{2g}$$

$H_e$: Altura de energía específica del agua a la entrada del conducto, en metros, medidas respecto a la cota de la solera.

D: Diámetro del conducto (O altura equivalente en caso de utilizar otra sección), expresado en metros

$h_c$: Calado crítico del conducto, en metros, para el caudal de diseño.

$V_c$: Velocidad crítica en el conducto, en m/s para el caudal de diseño.

$K_e$: Coeficiente de pérdida de carga en la embocadura (Estrechamiento de la sección), cuyo valor se ha tomado 0.5.

LA Instrucción 5.2.-I.C acota la sección mínima de una obra de drenaje en función de su longitud, siempre y cuando esta sección asegure la evacuación del caudal de diseño.

| Longitud (m) | Mínima dimensión (m) |
|---|---|
| **0-3** | 0.6 |
| **3-4** | 0.8 |
| **4-5** | 1 |
| **5-10** | 1.2 |
| **10-15** | 1.5 |
| **>15** | 1.8 |

*Tabla 9. Mínima dimensión de una pequeña obra de drenaje transversal en función de su longitud.*

Para el caso de estudio, se colocarán tubos de hormigón armado. Tendrán las siguientes longitudes:

| Ramal | Longitud del caño (m) |
|---|---|
| **OVIEDO-TORRELAVEGA** | 54 |
| **BILBAO-TORRELAVEGA ESTE** | 25 |

*Tabla 10. Longitud de los colectores necesaria.*

Así pues, para dimensionar las obras de drenaje transversal se han utilizado los siguientes criterios:

- Se emplean, 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 1800 mm.

- Los tubos de hormigón tendrán un diámetro nominal de 1800 mm y espesor de 200 mm.

- Las obras de fábrica para drenaje transversal que se proyectan, deben desaguar el caudal de la avenida de periodo de retorno de 500 años en condiciones de lámina libre. Dicho caudal, obtenido en relación a la cuenca C-2, es de 1.19 $m^3/s$.

- La pendiente y la ubicación de las obras se hacen coincidir sensiblemente con las del cauce natural o vaguada.

- La velocidad máxima de flujo en obras de hormigón armado no será superior a 6 m/s para el periodo de retorno 100 años, según la Instrucción 5.2-IC.

- La relación máxima entre la altura de agua a la entrada y la altura de la obra se determina de manera que la lámina de agua se mantenga al menos 0.50 m por debajo de la rasante de la carretera; en todo caso, se tomará un valor Hw/D<= 1.2 que es el límite para el flujo en lámina libre.

- El coeficiente de pérdidas a la entrada se toma 0.3, correspondiente a conductos de hormigón con aletas.

Para los cálculos hidráulicos de caldos y velocidades se considera régimen uniforme y se utiliza la fórmula de Manning:

$$Q = SV = S \cdot \frac{1}{n} R^{2/3} J^{1/2}$$

S: Sección mojada.

V: Velocidad media del flujo

n: Coeficiente de Manning. En este caso, el valor utilizado fue de 0.015, correspondiente a tubos de hormigón prefabricado.

R: Radio hidráulico. R=S/P, siendo P el perímetro mojado.

J: Pendiente hidráulica en tanto por uno.

Se ha realizado el dimensionamiento para los dos tubos de hormigón armado partiendo del diámetro mínimo permitido por la instrucción obteniendo resultados satisfactorios. Ambos tubos tienen las mismas características, a excepción de su longitud. Los cálculos se han realizado desde el portal hawsEDC.com, que cuenta con una aplicación para realizar cálculos con la fórmula de Manning.

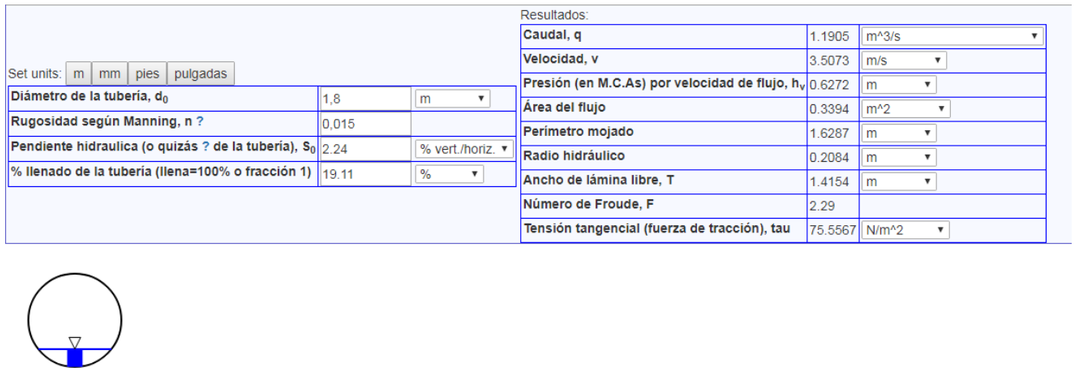



*Figura 2. Interfaz para el cálculo de tuberías con la fórmula de Manning. hawsEDC.com*

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla, cumpliéndose todas las condiciones mencionadas.

- RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA pK 0+208 – RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE Pk 0+204 (Arroyo Tronquerías)

| Q(500) $m^3/s$ | Pendiente (%) | D (m) | h(500) (m) | v(500) m/s | h(100) m | v(100) (m/s) | hc (m) | vc (m/s) | he (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.19 | 2.24 | 1.8 | 0.34 | 3.51 | 0.30 | 3.24 | 0.527 | 1.92 | 0.81 |

*Tabla 11. Cálculos hidráulicos de los colectores colocados en el arroyo Tronquerías*

## 8.5. Drenaje de desmonte.

El desmonte lleva una cuneta entre él mismo y la plataforma, cuya misión es interceptar y conducir el agua que escurre por el talud del desmonte y del que recibe de la calzada cuando ésta le es tributaria.

En los puntos que se ha dispuesto cuneta de desmonte, cuando ésta se agota, el caudal se introducirá por medio de una arqueta a un colector de 400 mm de diámetro.

Como cunetas de desmonte se han adoptado las siguientes secciones tipo:

- Cuneta en U revestida de sección de 1 m de anchura. Esta se utilizará para el RAMAL BILBAO –SANTANDER.

- Cuneta triangular asimétrica revestida de sección de 1.25 m de anchura, con taludes 4H/1V en el lado de la calzada y 1H/1V en el lado del desmonte. Esta será utiliza para el resto de zonas de desmonte y de nueva construcción.

El revestimiento de hormigón se llevará a cabo con un hormigón HM-20. El dimensionamiento se ha realizado a partir de la fórmula de Manning, con un coeficiente de rugosidad de 0.015.

La capacidad y velocidad máxima de las cunetas de desmonte vienen dadas en las siguientes tablas. Se pretende evitar que la velocidad del agua no supere en ningún caso los 6 m/s, para evitar la erosión del hormigón.

- <u>Cuneta en U.</u>

| Calado | Ancho | Área | Perímetro mojado (m) | Rh |
|---|---|---|---|---|
| **0,5** | 1 | 0,5 | 2 | 0,2500 |

| Calado (m) | Pendiente (%) | Manning | Área (m2) | Radio hidráulico (m) | Capacidad máxima (m3/s) | Velocidad máxima (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **0,5** | 0,1 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 0,5020 | 0,8366 |
| **0,5** | 0,2 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 0,7099 | 1,1832 |
| **0,5** | 0,3 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 0,8695 | 1,4491 |
| **0,5** | 0,4 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,0040 | 1,6733 |
| **0,5** | 0,5 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,1225 | 1,8708 |
| **0,5** | 0,6 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,2296 | 2,0493 |
| **0,5** | 0,7 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,3281 | 2,2135 |
| **0,5** | 0,8 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,4198 | 2,3664 |
| **0,5** | 0,9 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,5059 | 2,5099 |
| **0,5** | 1 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,5874 | 2,6457 |
| **0,5** | 1,1 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,6649 | 2,7748 |
| **0,5** | 1,2 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,7389 | 2,8982 |
| **0,5** | 1,3 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,8099 | 3,0165 |
| **0,5** | 1,4 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,8782 | 3,1304 |
| **0,5** | 1,5 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 1,9442 | 3,2403 |
| **0,5** | 1,6 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,0079 | 3,3465 |
| **0,5** | 1,7 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,0697 | 3,4495 |
| **0,5** | 1,8 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,1297 | 3,5495 |
| **0,5** | 1,9 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,1881 | 3,6468 |
| **0,5** | 2 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,2449 | 3,7415 |
| **0,5** | 2,1 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,3004 | 3,8339 |
| **0,5** | 2,2 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,3545 | 3,9242 |
| **0,5** | 2,3 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,4074 | 4,0124 |
| **0,5** | 2,4 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,4592 | 4,0987 |
| **0,5** | 2,5 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,5099 | 4,1832 |
| **0,5** | 2,6 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,5596 | 4,2660 |
| **0,5** | 2,7 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,6084 | 4,3473 |
| **0,5** | 2,8 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,6562 | 4,4271 |
| **0,5** | 2,9 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,7032 | 4,5054 |
| **0,5** | 3 | 0,015 | 0,6 | 0,2500 | 2,7495 | 4,5824 |

- Cuneta triangular.

| Calado (m) | Pendiente (%) | Manning | Área (m2) | Radio hidráulico (m) | Capacidad máxima (m3/s) | Velocidad máxima (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **0,25** | 0,1 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,0768 | 0,4925 |
| **0,25** | 0,2 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,1086 | 0,6964 |
| **0,25** | 0,3 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,1331 | 0,8530 |
| **0,25** | 0,4 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,1536 | 0,9849 |
| **0,25** | 0,5 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,1718 | 1,1012 |
| **0,25** | 0,6 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,1882 | 1,2063 |
| **0,25** | 0,7 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,2033 | 1,3029 |
| **0,25** | 0,8 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,2173 | 1,3929 |
| **0,25** | 0,9 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,2305 | 1,4774 |
| **0,25** | 1 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,2429 | 1,5573 |
| **0,25** | 1,1 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,2548 | 1,6333 |
| **0,25** | 1,2 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,2661 | 1,7059 |
| **0,25** | 1,3 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,2770 | 1,7756 |
| **0,25** | 1,4 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,2874 | 1,8426 |
| **0,25** | 1,5 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,2975 | 1,9073 |
| **0,25** | 1,6 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3073 | 1,9698 |
| **0,25** | 1,7 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3168 | 2,0305 |
| **0,25** | 1,8 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3259 | 2,0893 |
| **0,25** | 1,9 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3349 | 2,1466 |
| **0,25** | 2 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3436 | 2,2024 |
| **0,25** | 2,1 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3521 | 2,2567 |
| **0,25** | 2,2 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3603 | 2,3098 |
| **0,25** | 2,3 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3684 | 2,3618 |
| **0,25** | 2,4 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3764 | 2,4126 |
| **0,25** | 2,5 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3841 | 2,4623 |
| **0,25** | 2,6 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3917 | 2,5111 |
| **0,25** | 2,7 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,3992 | 2,5589 |
| **0,25** | 2,8 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,4065 | 2,6059 |
| **0,25** | 2,9 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,4137 | 2,6520 |
| **0,25** | 3 | 0,015 | 0,156 | 0,1129 | 0,4208 | 2,6973 |

## 8.6. Drenaje terraplén.

No se considera necesaria ninguna obra de drenaje en las zonas de terraplén.

## 8.7. Colectores.

Los colectores empleados son tubos transversales de desagüe de los elementos superficiales u otros colectores. El diámetro de todos los colectores de desagüe transversal tendrá un valor mínimo de 315 mm.

Para el caso de estudio, será necesario un colector transversal de desagüe de diámetro 315 mm

La limitación considerada es no superar la velocidad máxima de erosión en el revestimiento, que supuesto hormigón, se sitúa en 6 m/s.

El dimensionamiento del colector se ha realizado a partir de la fórmula de Manning, con un coeficiente de rugosidad de 0.008 correspondiente al PVC, teniendo en cuenta, en todo caso, los caudales circundantes y las pendientes disponibles.

| Pendiente | Diámetro (315mm) |
|---|---|
| **0,5** | 1,62 |
| **1** | 2,30 |
| **1,5** | 2,81 |
| **2** | 3,25 |
| **2,5** | 3,63 |
| **3** | 3,98 |
| **3,5** | 4,30 |
| **4** | 4,59 |
| **4,5** | 4,87 |
| **5** | 5,14 |

*Tabla 12. Velocidad del agua en el colector.*

## 8.8. Disposición del drenaje longitudinal.

Se muestra en la siguiente tabla la disposición del drenaje longitudinal calculado en los distintos tramos presentes en el proyecto. Se dispondrán los siguientes elementos de drenaje:

- Cuneta de desmonte
- Colector
- Bordillo
- Rigola
- Arquetas
- Pozos.

| CUNETA DE DESMONTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **EJE** | Tipo | pK inicio | pK final | Lado | Longitud (m) |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | VA-125 | 0+000 | 0+600 | Derecho | 600 |
| **A-67** | U-100 | 0+300 | 0+600 | Derecho | 300 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | VA-125 | 0+000 | 0+120 | Derecho | 120 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | VA-125 | 0+040 | 0+120 | Izquierdo | 80 |
| **RAMAL OVIEDO-SANTANDER** | VA-125 | 0+380 | 0+600 | Derecho | 220 |
| **A-8 D.BILBAO** | VA-125 | 2+040 | 2+340 | Derecho | 300 |

*Tabla 13. Disposición de cunetas de desmonte.*

| COLECTOR | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **EJE** | Tipo | pK inicio | pK final | Lado | Longitud (m) |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | D315 | 0+040 | 0+040 | Cruce de calzada | 12 |

*Tabla 14. Disposición del colector*

| RIGOLA Y BORDILLO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **EJE** | Tipo | pK inicio | pK final | Lado | Longitud (m) |
| **GLORIETA** | R-50 \ C5-R-3.5 | - | - | - | 373 |

*Tabla 15. Disposición de rigolas y bordillos en la glorieta.*

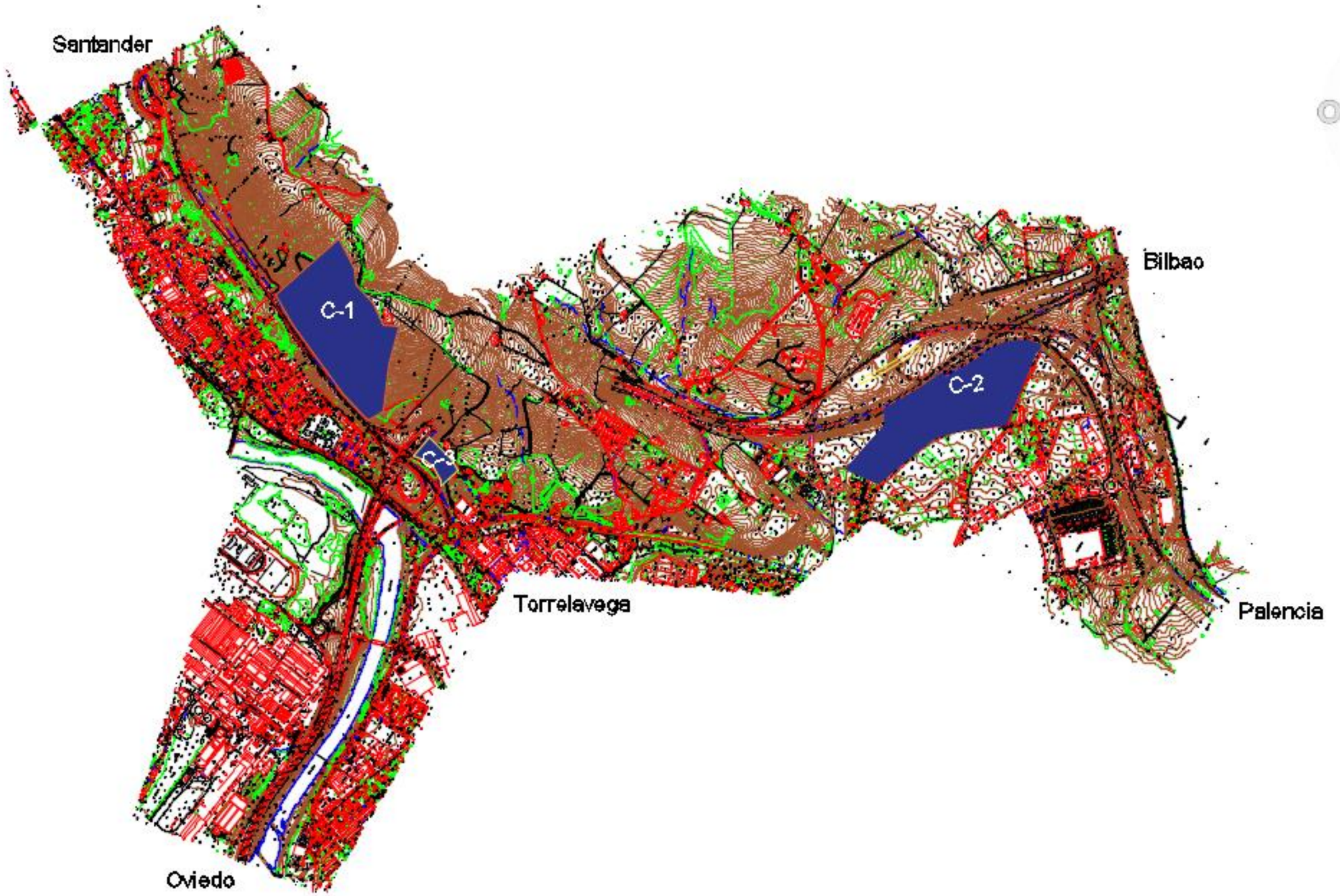



*Figura 3. Situación de las cuencas de estudio*

# ANEJO Nº9. FIRMES

# ÍNDICE

9.1. Introducción. ..... 2

9.2. Factores de dimensionamiento. ..... 2

9.2.1. Categoría de Tráfico pesado. ..... 2

9.3. Categoría de explanada. ..... 2

9.4. Elección de las secciones estructurales de firme. ..... 3

9.5. Mezclas bituminosas en caliente ..... 4

9.6. Riegos de imprimación y adherencia. ..... 4

9.6.1. Riego de imprimación. ..... 4

9.6.2. Riego de adherencia. ..... 4

## 9.1. Introducción.

El objeto del presente anejo es definir la sección estructural de firme de los nuevos tramos de carretera, así como de las ampliaciones de carril de los tramos ya existentes.

Las secciones tipo se han definido según las características de la explanada y de los materiales de la zona, además de la categoría de tráfico de vehículos pesados en el carril de proyecto y en el año previsto para su puesta en servicio (2018).

Para la definición de las secciones tipo se ha seguido las prescripciones recogidas en la Instrucción 6.1-IC "*Secciones de Firme"* de Diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).

## 9.2. Factores de dimensionamiento.

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

- Nivel o categoría de tráfico previsto en el año de puesta en servicio. En particular la sección de firme se determina en función de la Intensidad Media diaria de vehículos pesados (IMDp) en el año de puesta en servicio.
- Características geológico-geotécnicas de los materiales sobre los cuales se asienta la nueva infraestructura.

A continuación se procede a la determinación de las secciones estructurales de firme, empleándose la Norma 6.1-IC "Secciones del firme".

### 9.2.1. Categoría de Tráfico pesado.

De acuerdo con lo indicado en el Anejo Nº "Tráfico", las categorías de tráfico pesado según el tramo que se esté estudiando son los siguientes:

| RAMAL | IMDp | Categoría |
|---|---|---|
| **A-67** | 2135 | T0 |
| **A-8** | 1587 | T1 |
| **RAMAL SANTANDER-OVIEDO** | 599 | T2 |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | 671 | T2 |
| **RAMAL BILBAO-PALENCIA** | 1029 | T1 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 659 | T2 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE** | 632 | T2 |
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 671 | T2 |
| **RAMAL OVIEDO-SANTANDER** | 599 | T2 |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 726 | T2 |
| **GLORIETA** | 1385 | T1 |

*Tabla 1. Asignación de categoría de tráfico a cada tramo de estudio.*

## 9.3. Categoría de explanada.

El parámetro fundamental de la caracterización de la explanada, según la Norma 6.1-IC "Secciones de firme" es el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga ($EV_2$) del "Ensayo de carga con placa". En función de los valores que toma este parámetro se definen tres categorías de explanada, que son las siguientes:

| CATEGORÍA DE LA EXPLANADA | $EV_2$ (MPa) |
|---|---|
| **E1** | $EV_2 \geq 60$ |
| **E2** | $EV_2 \geq 120$ |
| **E3** | $EV_2 \geq 300$ |

*Tabla 2. Categoría de la explanada, en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga.*

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

Los materiales que pueden ser utilizados para la explanada se recogen de la Tabla 4 ·Materiales para formación de la explanada de la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme".

Se adoptará una explanada tipo E3 para la actuación en la A-67, dado que cuenta con una categoría de tráfico pesado T0. Para el resto se colocará una explanada tipo E2, ante la falta de datos geotécnicos más precisos. Se supondrá el tipo de suelo tolerable. La selección realizada se muestra en la siguiente figura:

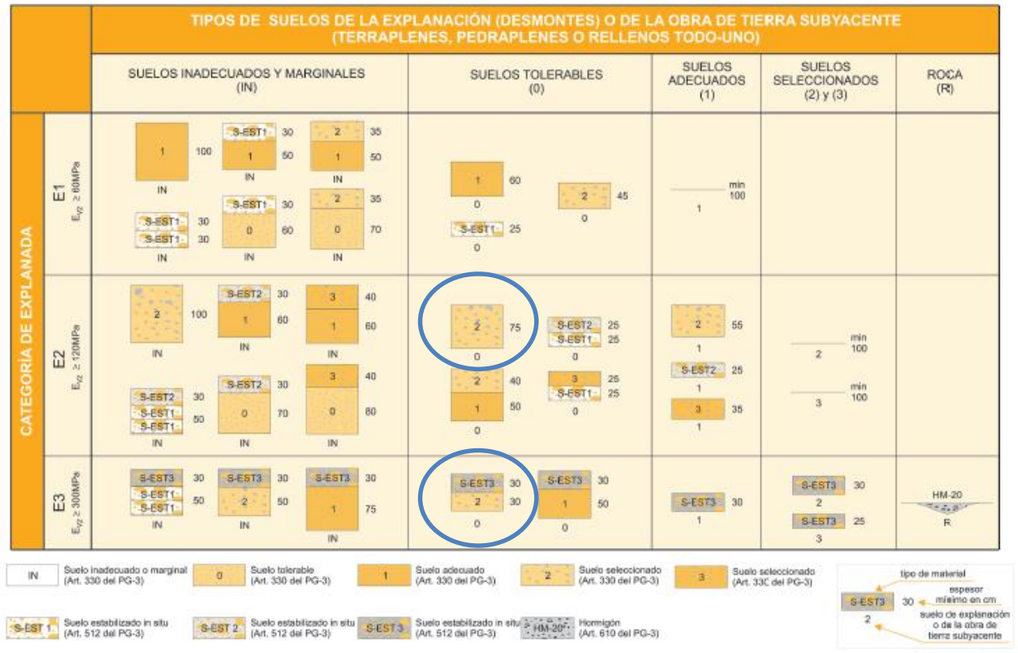



*Figura 1. Explanada seleccionada.*

## Elección de las secciones estructurales de firme.

De acuerdo con lo indicado anteriormente, se eligen las siguientes secciones de firme para cada tramo de estudio.

| RAMAL | Zahorra (cm) | Mezcla bituminosa (cm) |
|---|---|---|
| **A-67** | 30 | 25 |
| **A-8** | 30 | 25 |
| **RAMAL SANTANDER-OVIEDO** | 25 | 25 |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | 25 | 25 |
| **RAMAL BILBAO-PALENCIA** | 30 | 25 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 25 | 25 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE** | 25 | 25 |
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 25 | 25 |
| **RAMAL OVIEDO-SANTANDER** | 25 | 25 |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 25 | 25 |
| **GLORIETA** | 30 | 25 |

Cuando el tramo discurra por una estructura tipo puente, se dispondrá una o varias capas de mezclas bituminosas en caliente directamente sobre el tablero o sobre losa. Estas capas de mezcla bituminosa será continuación, en la medida de lo posible, de las capas de la calzada adyacente, de modo que se mantenga una perfecta continuidad estructural del firme.

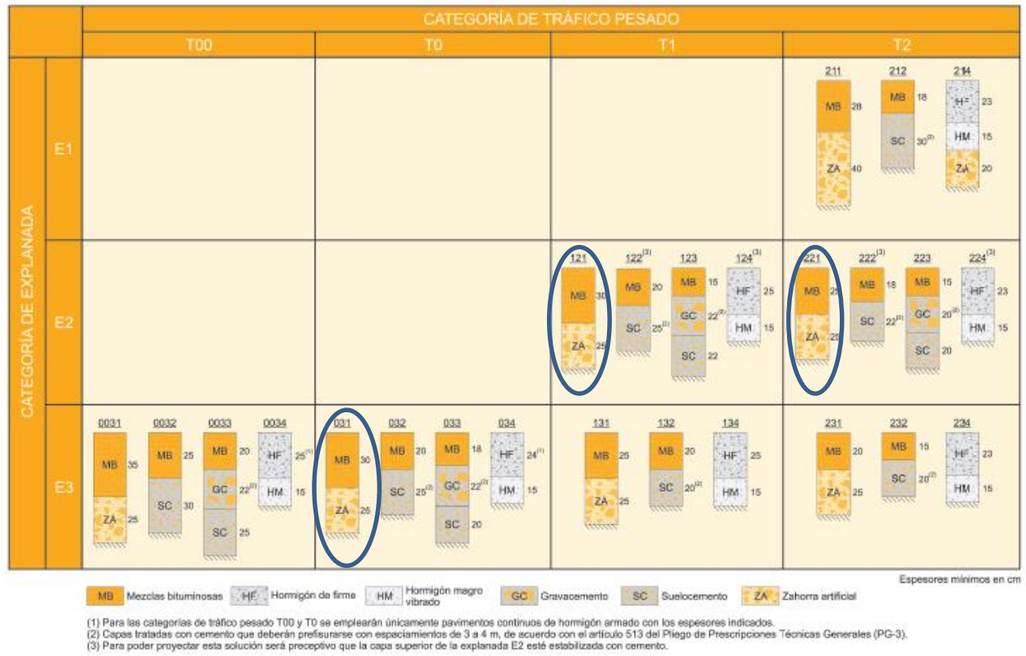



*Figura 2. Capas de firme seleccionadas.*

## 9.4. Mezclas bituminosas en caliente.

Para la determinación del tipo de mezclas bituminosas que se van a utilizar en cada capa se ha seguido como referencia lo definido en la Norma 6.1-IC “Secciones de Firme”.

| CAPA | TIPO DE MEZCLA | ESPESOR (cm) Norma 6.1-IC |
|---|---|---|
| **Rodadura** | BBTM B surf BM-3c D (F-10) | 3 |
| **Intermedia** | AC22 bin S | 5-10 |
| **Base** | AC32 base G | 7-15 |

*Tabla 3. Espesores de las capas de rodadura.*

Todos los tramos de estudio cuentan con una capa de 25 cm de Mezcla bituminosa en caliente. La solución adoptada, en base a la tabla anterior, será la siguiente:

| CAPA | TIPO DE MEZCLA | ESPESOR |
|---|---|---|
| **Rodadura** | AC16 surf S | 3 |
| **Intermedia** | AC22 bin S | 7 |
| **Base** | AC32 base G | 15 |

*Tabla 4. Solución adoptada de capas bituminosas.*

## 9.6. Riegos de imprimación y adherencia.

### 9.6.1. Riego de imprimación.

Sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse previamente un riego de imprimación. El riego consistirá en la extensión de un ligante hidrocarbonado de emulsión Catiónica de Imprimación (ECI).

### 9.6.2. Riego de adherencia.

Entre las distintas capas de mezclas bituminosas, se extenderá un riego de adherencia con emulsión termoadherente.

# ANEJO Nº10. OBRAS DE FÁBRICA Y ESTRUCTURAS

# ÍNDICE

10.1. Introducción. ..... 2

10.2. Obras de fábrica. ..... 2

10.2.1. Muro de escollera – RAMAL BILBAO-SANTANDER – Lado derecho. ..... 2

10.2.2. Muro pantalla – RAMAL BILBAO-SANTANDER – Lado izquierdo. ..... 2

10.2.3. Ampliación de muro pantalla – RAMAL SANTANDER-BILBAO – Lado izquierdo. ..... 2

10.2.4. Muro de escollera – RAMAL OVIEDO-SANTANDER – Lado derecho. ..... 2

10.2.5. Muro pantalla – RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA – Lado izquierdo ..... 2

10.2.6. Falso túnel – RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE. ..... 2

10.3. Estructuras. ..... 2

10.3.1. Ampliación tableros – RAMAL OVIEDO SANTANDER. ..... 3

10.3.2. Ampliación paso superior – AUTOVÍA A-67 (Dirección Santander) ..... 3

10.3.3. Ampliación pasos superiores – AUTOPISTA A-8 (Dirección Bilbao) ..... 3

10.4. Ampliación túnel ..... 3

## 10.1. Introducción.

El presente proyecto no abarca el cálculo y dimensionamiento de las obras de fábrica y estructuras necesarias para llevar a cabo el trazado propuesto, aunque sí expondrá su situación espacial en el proyecto así como sus características principales.

## 10.2. Obras de fábrica.

### 10.2.1. Muro de escollera – RAMAL BILBAO-SANTANDER – Lado derecho.

En el RAMAL BILBAO-SANTANDER será necesaria la construcción de un muro de escollera en el lado derecho entre los pK 0+190-0+600. Se considera la mejor opción de cara a reducir el coste necesario de un posible desmonte, cuyas pendientes provocarían un elevado volumen de tierras. Añadido a esto, como ya se comentó en el anejo Nº3 de Geología y Geotecnia, los suelos de esta zona son poco permeables, por lo que la escorrentía que llega hasta el ramal desde la ladera podrá ser canalizada hacia la cuneta de manera segura.

Esta opción se sustenta también en que la red viaria actual de esta zona ya cuenta con dos muros de escollera de menor dimensión, lo que supone un argumento más a favor de esta opción, al haber sido ya propuesta anteriormente. Además, podrá aprovecharse la escollera de dichos muros para la construcción del nuevo, reduciendo los costes de construcción.

### 10.2.2. Muro pantalla – RAMAL BILBAO-SANTANDER – Lado izquierdo.

Será necesaria la construcción de un muro para salvar el desnivel existente entre el nuevo RAMAL BILBAO-SANTANDER y la autovía A-67 en la parte inicial, concretamente entre los pK 0+160 y pK 0+400. La mejor opción sería un muro pantalla de hormigón, más económico que uno de escollera, pues no habrá problemas de drenaje ya que la escorrentía procedente de la ladera derecha quedará recogida en su totalidad en el RAMAL BILBAO-SANTANDER.

### 10.2.3. Ampliación de muro pantalla – RAMAL SANTANDER-BILBAO – Lado izquierdo.

De cara a la variación del trazado del RAMAL SANTANDER BILBAO, que busca aprovechar al máximo el terreno disponible, será necesaria la ampliación del muro inferior. El muro actual es una pantalla de hormigón, no viendo inconveniente para que la ampliación sea del mismo tipo. Dicho muro estará situado en lado izquierdo, en los pk 0+165 y 0+207.

### 10.2.4. Muro de escollera – RAMAL OVIEDO-SANTANDER – Lado derecho.

La adicción de un carril a este ramal hará que sea necesaria la construcción de dos muros de escollera en el lado derecho. Los problemas son los mismos que en el caso planteado en el apartado 10.2.1, de ahí su colocación. El primero se encuentra entre los pK 0+395 y 0+530. El segundo entre los pK 0+550 y 0+565.

### 10.2.5. Muro de escollera – A-8 DIRECCIÓN BILBAO.

Idéntica situación al caso 10.2.4 y 10.2.1. Estará situado entre los pK 2+040 y 2+340.

### 10.2.6. Muro pantalla – RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA – Lado izquierdo.

Será necesaria la construcción de un muro pantalla que salve el desnivel en los primeros metros entre el ramal y la autopista A-8, donde discurren paralelos. Estará situado entre el pK 0+090 y el pK 0+170.

### 10.2.7. Falso túnel – RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE.

El RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE intersecta a la autovía A-8 y al RAMAL OVIEDO-PALENCIA, por lo que se hace necesaria la construcción de una obra de paso. Dado que el comienzo de este ramal se encuentra en una cota inferior, la obra más idónea será la realización de un falso túnel que discurra por debajo de las dos redes mencionadas. La opción de un paso superior se descarta, ya que serían necesarias pendientes demasiado elevadas para alcanzar la cota necesaria.

El falso túnel estará situado entre el pK 0+125 y el pK 0+160.

## 10.3. Estructuras.

Las ampliaciones de calzada llevadas a cabo supondrán que sea necesaria la ampliación de varios tableros de puentes y pasos superiores. La solución más adecuada en principio, sería la colocación de voladizos metálicos para los nuevos carriles, garantizando en todo momento la estabilidad y la

seguridad de la obra original. De no ser así, sería necesaria reemplazar la estructura original por una nueva, adecuada para el nuevo trazado.

La situación de estas obras será la que se comenta a continuación.

### 10.3.1. Ampliación tableros – RAMAL OVIEDO SANTANDER.

En el RAMAL OVIEDO-SANTANDER serán necesarias dos ampliaciones del tablero. La primera, entre los pk 0+110 y pk 0+275, añadiéndose el carril adicional en el lado izquierdo del tablero.

La segunda ampliación será entre los pK 0+350 y pK 0+400. En este caso, la adicción de un carril adicional, de acuerdo con el trazado planteado, se realiza ampliando el tablero por ambos lados del original.

### 10.3.2. Ampliación paso superior – AUTOVÍA A-67 (Dirección Santander)

Será necesaria la ampliación del paso superior situado entre los pK 0+910 y 0+920.

### 10.3.3. Ampliación pasos superiores – AUTOPISTA A-8 (Dirección Bilbao)

En la autopista A-8, dirección Bilbao, será necesaria la ampliación de dos pasos superiores. El primero entre los pK 233+430 y 233+445 y el segundo, entre el pK 233+775 y el pK 233+790.

## 10.4. Ampliación túnel.

La obra de más envergadura será la ampliación del túnel de Torrelavega, con el fin de añadir un carril más en el lado derecho de la calzada. Dicho túnel discurre entre los pK 232+510 y pK 233+120. Se añadirá, si variar el diseño geométrico actual, una calzada 3.5 m de anchura más un arcén de 1.5 m.

# ANEJO Nº11. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

# ÍNDICE

## 11.1. Introducción.

El presente anejo tiene como fin explicar las razones de la elección del trazado propuesto de cara a resolver los problemas de fluidez de tráfico y seguridad comentados. Se detallará cada actuación realizada en cada uno de los ramales y troncos de autopista.

## 11.2. Tercer carril en la AUTOPISTA A-8 (Dirección Bilbao).

El tráfico proveniente de Santander que se dirija hacia la meseta, llega al enlace de Torrelavega y se incorpora a la autopista A-8 a través del RAMAL SANTANDER-BILBAO (Así denominado en el presente proyecto). Dicho tráfico puede llegar a ser muy importante, sobre todo en épocas estivales

Actualmente, el entronque con la A-8 se realiza a través de un carril de aceleración, previo al túnel, de corta longitud.

*Figura 1. Ramal SANTANDER-BILBAO. Incorporación a la A-8. Google Maps.*

Para aumentar la fluidez del tráfico y la seguridad del mismo se ha propuesto que dicho ramal se incorpore a la autopista A-8 como un tercer carril. Dicho tercer carril se mantendrá hasta el RAMAL OVIEDO-PALENCIA, donde se bifurcará.

Esto supondrá la necesidad de ampliar el túnel de Torrelavega, además de las consiguientes obras de movimiento de tierras y ampliación de pasos superiores en el tramo descrito.

## 11.3. Ampliación RAMAL OVIEDO-SANTANDER.

El ramal actual cuenta con un solo carril. Es además, demasiado estrecho, sin espacio suficiente para el paso de vehículo en el caso de que uno estuviese parado en el arcén. Se hace pues necesaria, la ampliación de la anchura de la calzada.

*Figura 2. RAMAL OVIEDO-SANTANDER. Google Maps.*

Viendo necesaria dicha ampliación, se opta por aprovechar para añadir un carril más, de cara a aumentar, además de la seguridad,  la fluidez del tráfico. La rasante será la misma que la actual.

## 11.4. Tercer carril al inicio y final de la AUTOVÍA A-67.

El tramo correspondiente a la Autovía A-67 se encuentra muy constreñido por la infraestructura actual, el terreno y la cercanía de viviendas. La única solución factible, para añadir un tercer carril tanto al inicio como al final de la autovía, de cara a aumentar la fluidez del tráfico y su seguridad, será “desplazar” el eje del tronco hacia la derecha (Mirando en dirección Santander), ya que la cercanía de viviendas en el lado izquierdo impide cualquier actuación en esa zona. Las obras principales se centrarán pues en ganar espacio al terreno del lado derecho.

Esta actuación supondrá a su vez el desplazamiento del actual Ramal BILBAO-SANTANDER, para poder acoger las ampliaciones de calzada del tronco de la autovía.

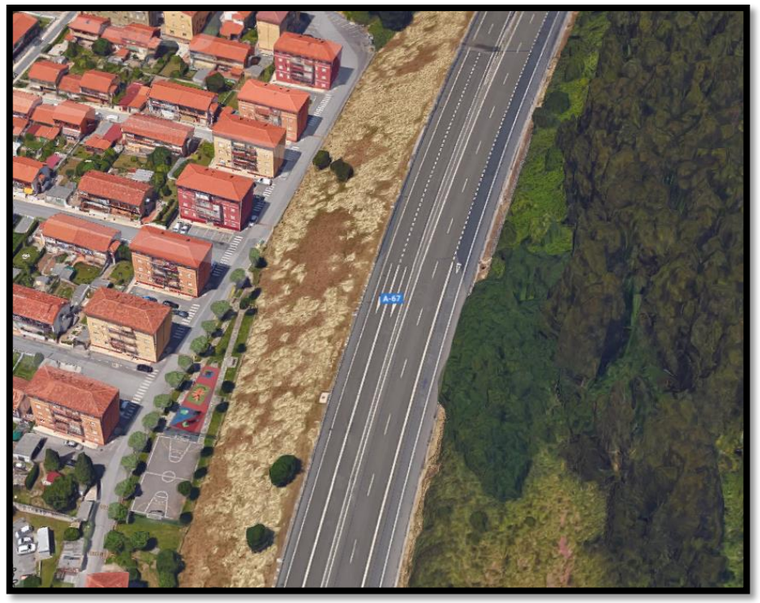



*Figura 3. Cercanía de las viviendas de la zona. Google Maps.*

Actualmente la autovía A-67 comienza en la unión de la calzada proveniente de Torrelavega, de un carril, con el carril que forma el RAMAL OVIEDO-SANTANDER. Con el segundo carril añadido en este ramal, comentado en el anterior apartado. Así pues el inicio de la autovía, circulando en dirección Santander, tendrá 3 carriles, que pasarán a ser dos metros antes de que el ramal BILBAO-SANTANDER se incorpore al tronco principal.

En la llegada de la autovía A-67 a Torrelavega, se incorporará un tercer carril adicional, de tal forma que el carril derecho (Dirección Torrelavega) se bifurque hacia el ramal SANTANDER-OVIEDO, el central, más adelante, bifurque hacia el ramal SANTANDER-BILBAO y el carril izquierdo continue dirección Torrelavega.

## 11.5. Variación del Ramal BILBAO-SANTANDER.

La ampliación de la calzada de la autovía A-67 supondrá el desplazamiento del actual Ramal BILBAO—SANTANDER, unos metros hacia la derecha. Se aprovechará para realizar una rasante de dicho ramal menos pronunciada que la actual, haciendo además que la incorporación de dicho ramal con la autopista sea en con pendiente negativa, haciendo que la incorporación de vehículos pesados a la autovía se realice en condiciones más seguras. También se aumentará la seguridad realizando un carril de aceleración más largo que el actual.

## 11.6. Ampliación de carril – RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE.

En este ramal se produce una zona de trenzado peligrosa, pues coinciden en el mismo carril los vehículos que vienen desde la A-67 y se quieren incorporar a la A-8 (Dirección Oviedo).

*Figura 4. RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE. Zona de tranzado. Google Maps.*

La mejor solución que se ha encontrado reduce el problema anterior, aunque no totalmente. Dicha solución consistirá en aprovechar que el viaducto cuenta con un sobreancho para poder acoplar otro carril. De este forma, se pueden destinar dos carriles al ramal BILBAO-TORRELEVAGA-OESTE, uno de ellos para los vehículos que vengan de la A-67 y se quieran incorporar a la A-8 y el otro para los vehículos que, provenientes también de la A-67, quieran salir por el ramal BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE. De esta forma se conseguirá que tráfico que se encuentre un vehículo proveniente de la A-8 que quiera utilizar el ramal de salida, sea menor.

## 11.7. Construcción de los ramales BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE y OVIEDO-TORRELAVEGA.

Con la construcción de estos dos ramales se consigue evitar una zona peligrosa de trenzado en la entrada este a Torrelavega. Se aumentará la seguridad y la fluidez del tráfico. La zona de salida de la A-67 hacia Torrelavega quedará más alejada del nudo donde se incorporan los vehículos de Torrelavega a la A-67, reduciendo el tráfico en este punto.

*Figura 5. Zona de trenzado actual. Google Maps.*

El actual ramal de salida hacia Torrelavega desde la A-67, que se muestra en la figura anterior, quedaría inutilizado.

# ANEJO Nº12. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

# ÍNDICE

## 12.1. Soluciones al tráfico durante la construcción de la obra.

El presente anejo pretende recoger, de modo esquemático, algunas de las posibles soluciones para solventar las interferencias que se producirán al tráfico como consecuencia de la ejecución de las obras.

El enclave de las obras se encuentra en una zona muy delicada, ya que Torrelavega supone un punto de confluencia para el tráfico del norte, al pasar la A-8; así como el punto de entrada del tráfico de la meseta hacia Cantabria, a través de la A-67. Se buscará reducir el riesgo de atascos, tratando de mantener un tráfico continuo aprovechando al máximo las zonas del proyecto donde no se realizarán variaciones ni ampliaciones del trazado.

Soluciones A-8 durante la ampliación del túnel:

- Corte de uno de los carriles para el trabajo de maquinaria y operarios, cuando las labores no supongan peligro para el tráfico circulante
- Cuando las tareas impidan la circulación del tráfico, se podrá desviar el tráfico a través del túnel paralelo. Podrá habilitarse la mediana para que los vehículos puedan cambiar de calzada 800 m antes del túnel.
- Posibilidad de desvío a través de la salida anterior hacia Torrelavega, con las indicaciones y señales necesarias para que el tráfico circule hacia la incorporación a la A-67 en la zona este de la ciudad.
- Si se realiza una desviación por el túnel paralelo, el tráfico proveniente de Santander que se dirija dirección Bilbao deberá desviarse por Torrelavega.

Adicción de carril en RAMAL OVIEDO-SANTANDER

- Cuando las labores requeridas no puedan realizarse con tráfico adyacente circulando, podrá desviarse el tráfico a través de Torrelavega, por la salida inmediatamente anterior a este ramal, indicándolo debidamente.

Ampliación de calzada en la A-67

- Podrá mantenerse la circulación de vehículos manteniendo un carril en cada sentido por la calzada izquierda, ya que ésta no sufrirá apenas variación. Cuando las labores lo permitan, podrá disponerse de uno de los carriles de la calzada derecha para el tráfico que se dirija dirección Santander.

Variación del ramal Santander-Bilbao.

- Deberá desviarse el tráfico a través de Torrelavega hasta la incorporación en la A-67, en la zona este.

En el resto de ramales, incluidos los de nueva construcción, así como ampliaciones de calzada podrán realizarse sin necesidad de desvío de tráfico, ya que no hay presencia de obras de fábrica. En el tramo correspondiente a la ampliación de la calzada en la A-8, podrá cortarse uno de los carriles permitiendo la circulación de los vehículos por el restante.

No se pretende en el presente anejo el resolver al detalle ni pormenorizadamente toda la casuística que se puede derivar de las soluciones que se proponen, ya que éstas son parte de la obra y han de ser resueltas por los equipos técnicos a que dichas obras están adscritas, especialmente del contratista que es quien más experiencia puede y debe aportar en este tipo de actuaciones.

También se cuidará especialmente la señalización de todas las interferencias al tráfico y a terceros, como consecuencia de las obras en general. A tal efecto se incluyen esquemas de habilitación de diferentes tipos de desvíos que pueden presentarse estándose, para más detalle, a lo recogido en la norma 8.3-IC *"Señalización de obras"*, así como en las publicaciones de la Dirección General de Carreteras *"Manual de ejemplos de señalización de obras fijas"* y *"Señalización móvil de obras*" ambas de la "serie monografías".

En caso de ser preciso cortar la carretera, se recabará la pertinente autorización de la Administración y se habilitarán y señalizarán adecuadamente los itinerarios alternativos en la forma que especifique la Administración.

## 12.2. Señalización en obras.

### 12.2.1. Introducción.

Este anejo ha seguido los criterios incluidos en la Norma 8.3-IC *"Señalización de obras"*, aprobada en el punto 1º de la O.M. de 31-8-87 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas y el *"Manual de ejemplos de señalización de obras fijas"* del Ministerio de Fomento.

### 12.2.2. Objetivos.

La señalización proyectada en este anejo tiene tres objetivos básicos, informar al usuario de la presencia de las obras, ordenar la circulación en el tramo de carretera afectado por las mismas, y por último, modificar el comportamiento de los conductores para que adapten su modo de circulación a las circunstancias particulares de la obra.

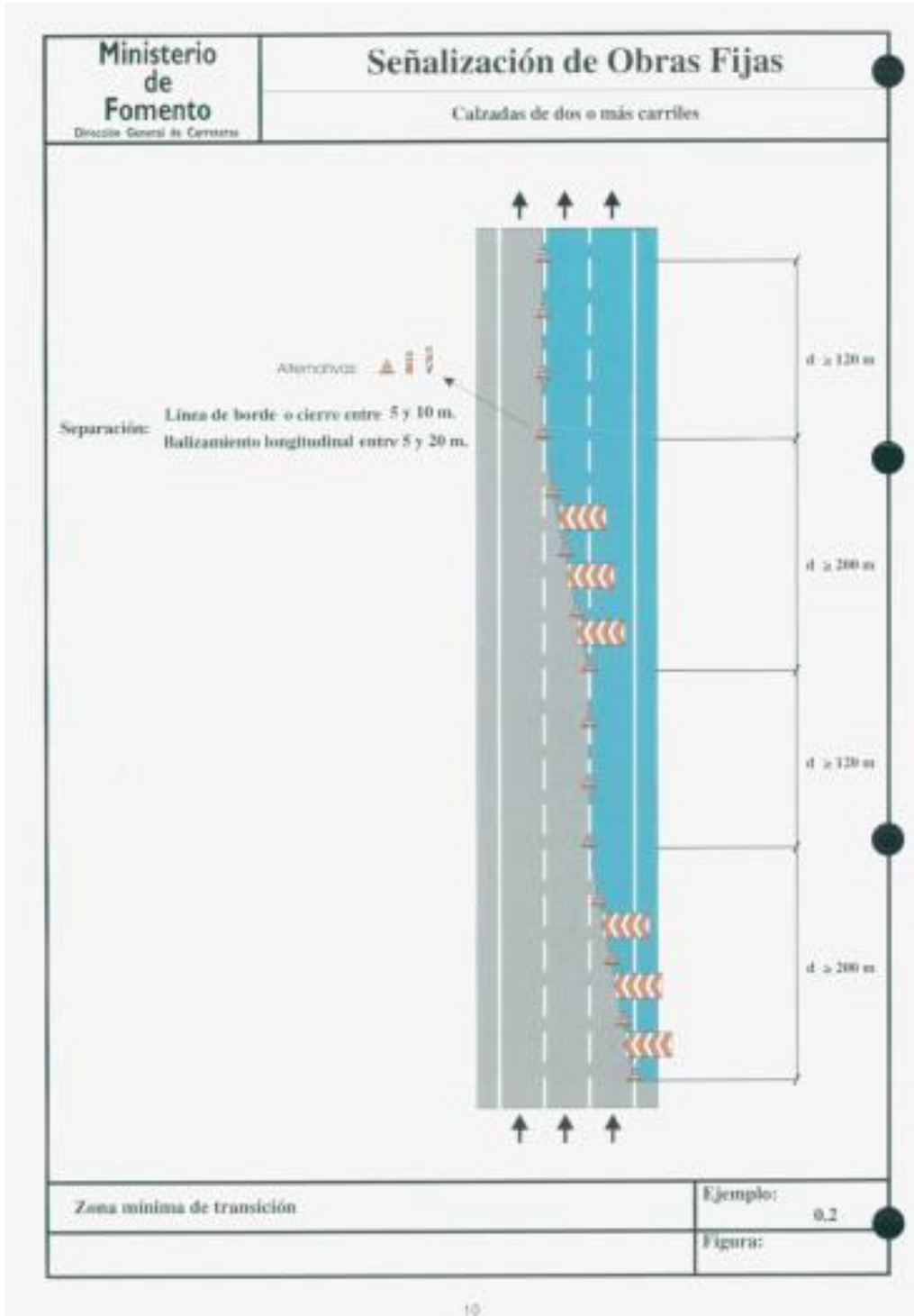
Existe un cuarto objetivo transferido del Estudio de Seguridad y Salud a la señalización de obras, consistente en proteger a los trabajadores mediante la señalización y balizamiento de la zona de obras de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la misma.

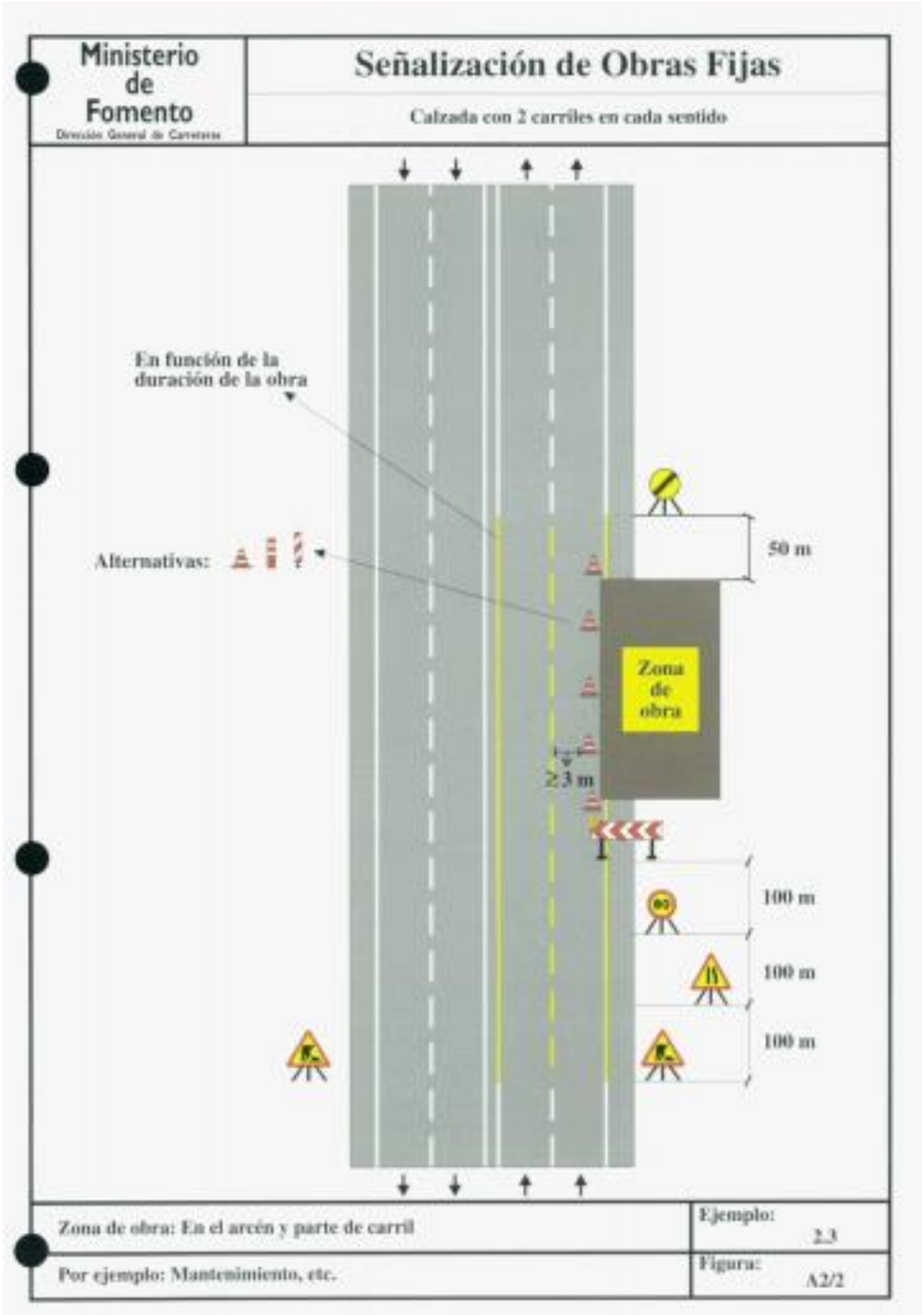
### 12.2.3. Principios básicos.

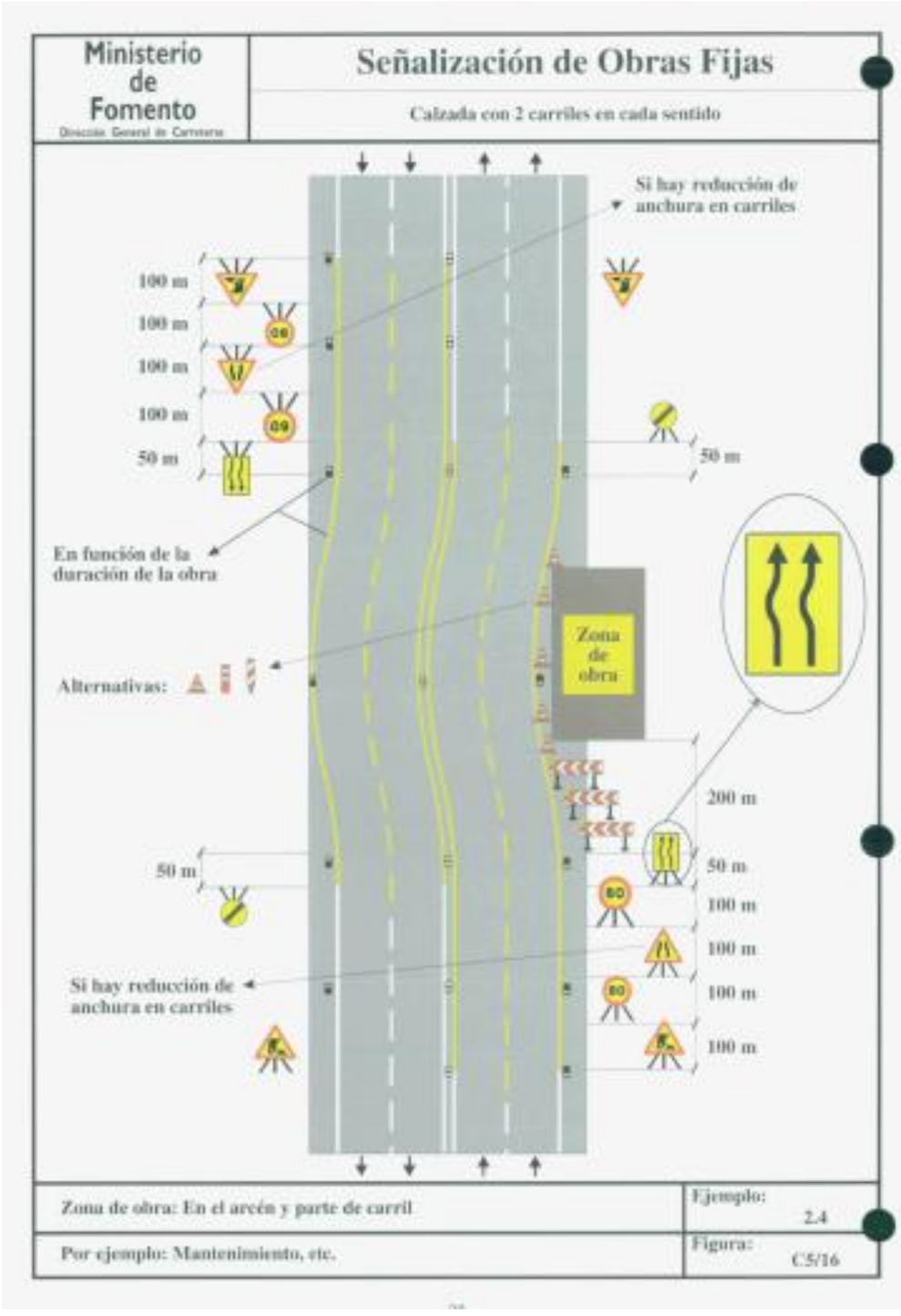
La credibilidad del sistema de señalización proyectado es su cualidad más imprescindible, ya que el usuario de la carretera no debe verse sorprendido por situaciones no advertidas o de difícil comprensión, ante las cuales su reacción pueda dar lugar a un accidente. Por lo que tanto, la señalización como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

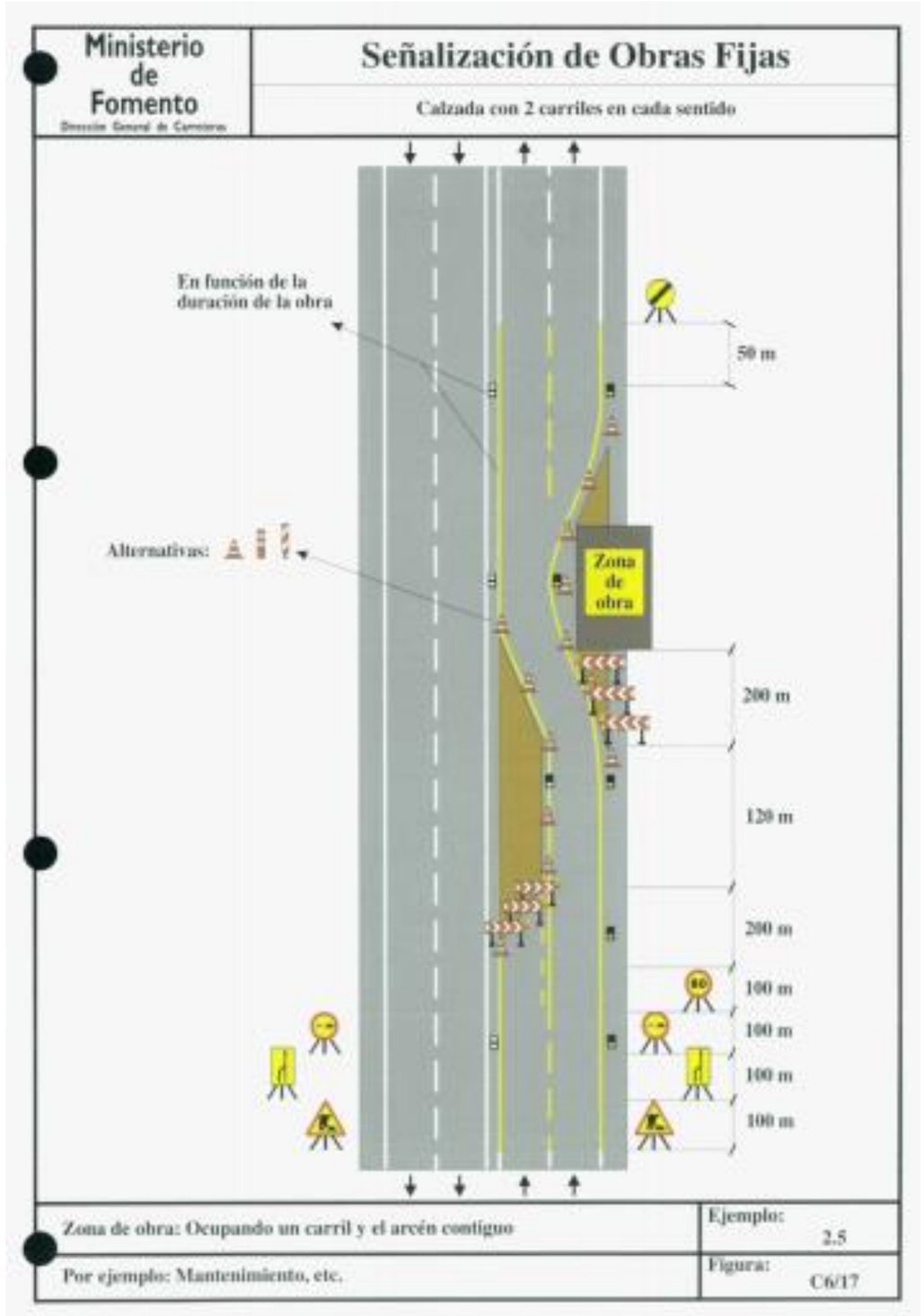
- Estar justificados y ser creíbles, sin resultar excesivos.
- Adaptarse a la evolución de la obra.
- Anular la señalización permanente contradictoria con ellos
- Retirarlos de la vía tan pronto desaparezca la situación que provocó su instalación.

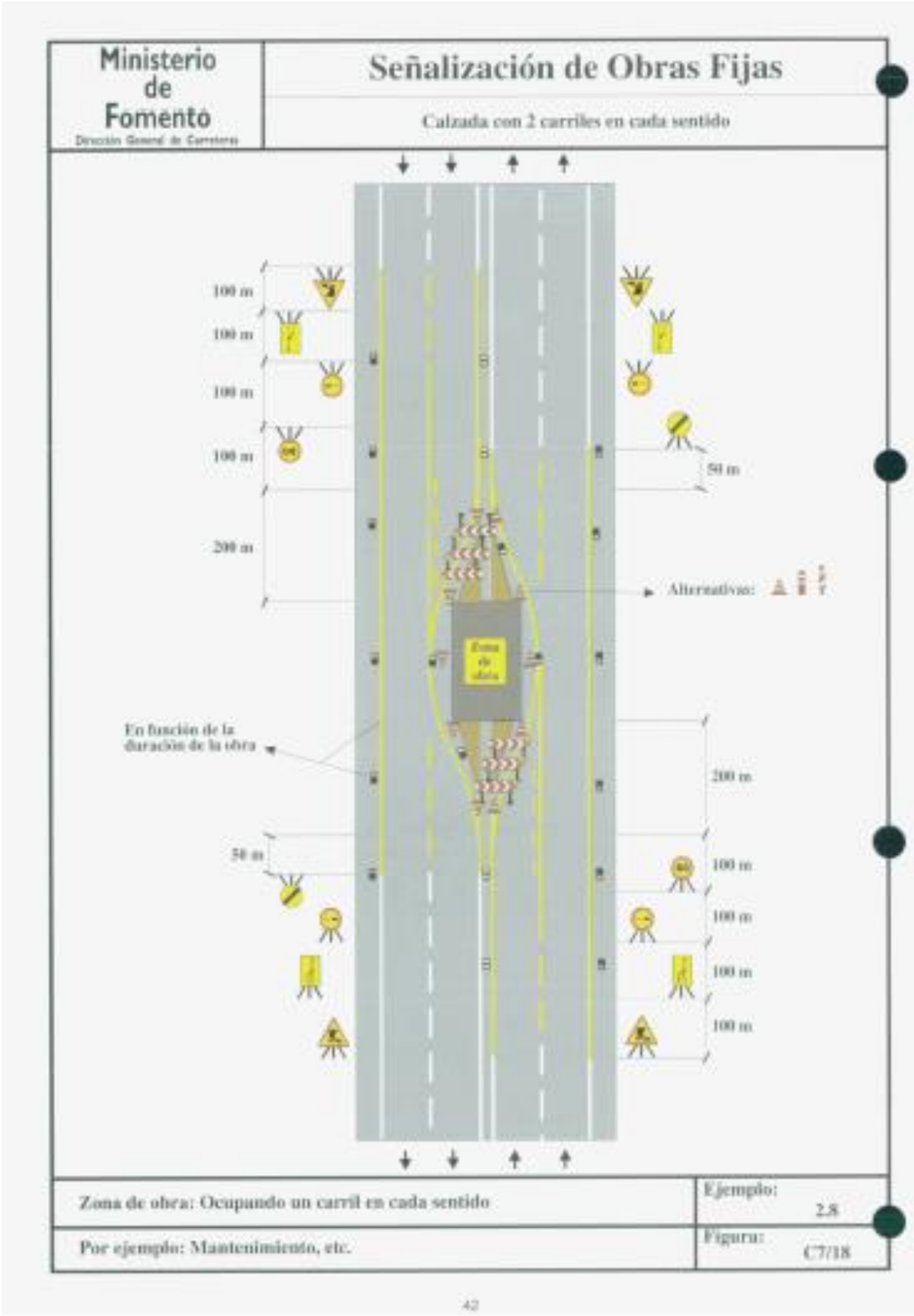
### 12.2.4. Croquis de la señalización para los casos previstos.

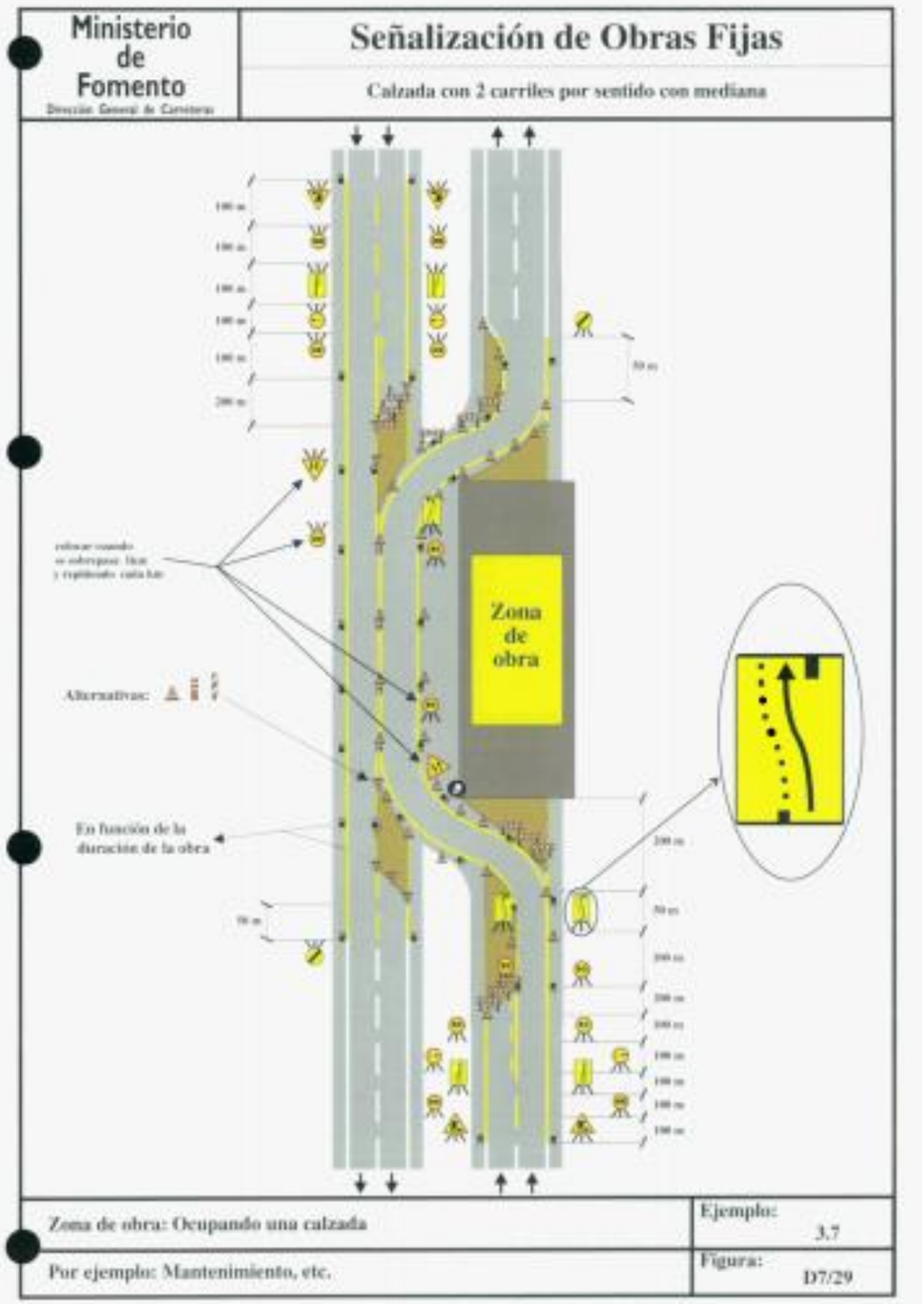


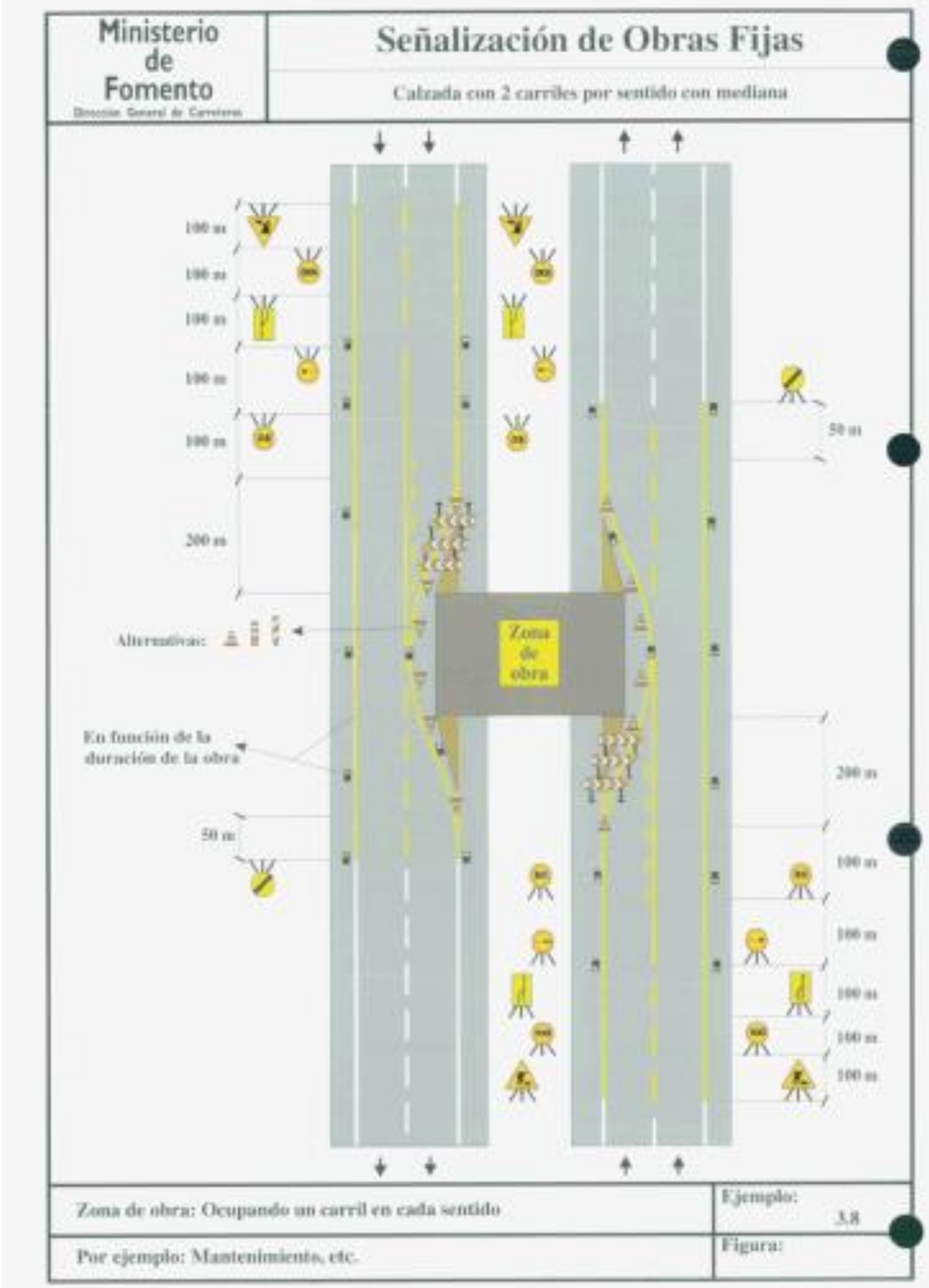

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Calzada con 2 carriles en cada sentido
En función de la duración de la obra
Alternativas:
50 m
Zona de obra
≥ 3 m
100 m
100 m
100 m
Zona de obra: En el arcén y parte de carril
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Ejemplo: 2.3
Figura: A2/2

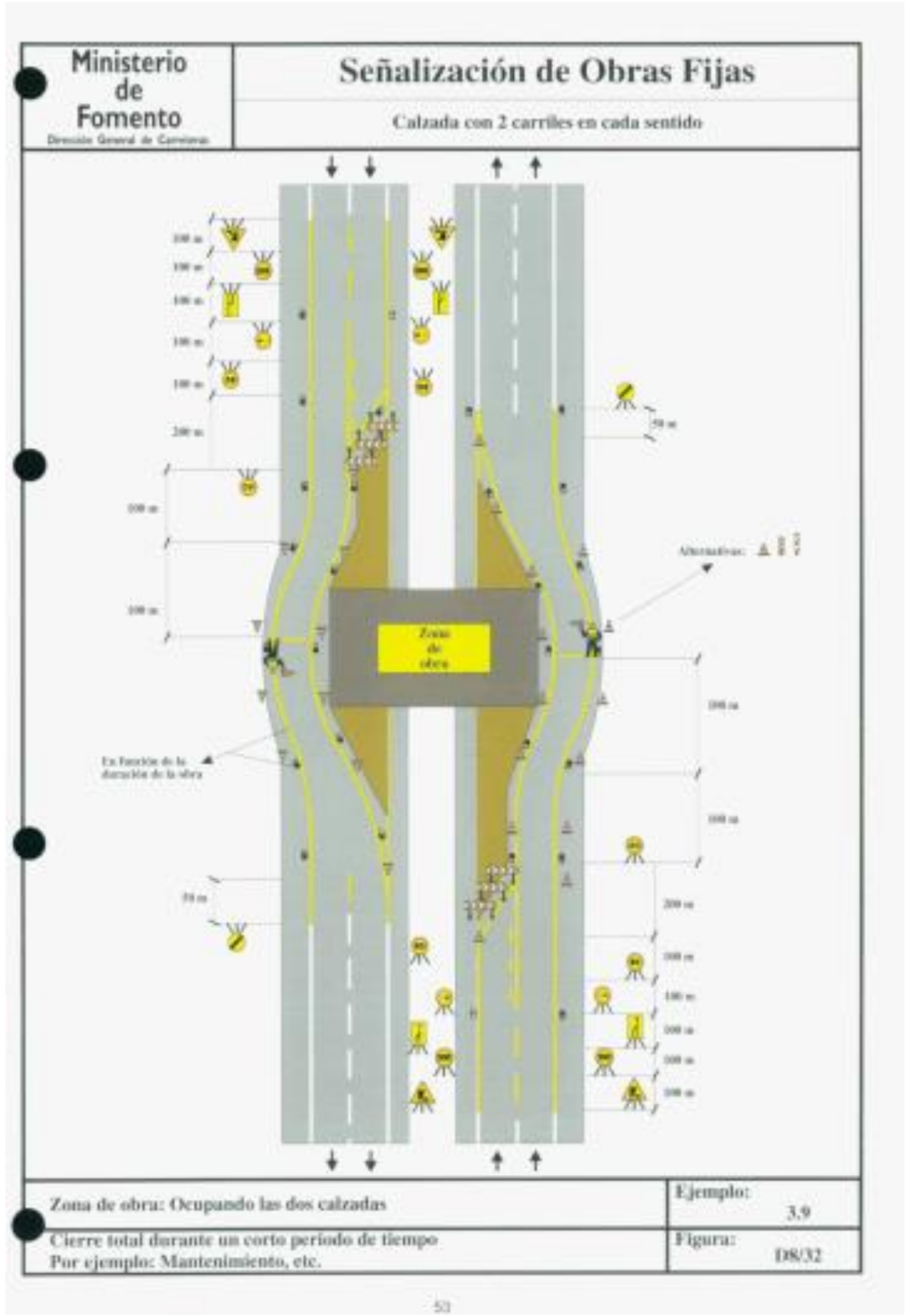

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Calzada con 2 carriles en cada sentido
Si hay reducción de anchura en carriles
100 m
100 m
100 m
100 m
50 m
En función de la duración de la obra
Alternativas:
Zona de obra
50 m
200 m
50 m
50 m
100 m
100 m
100 m
100 m
Si hay reducción de anchura en carriles
Zona de obra: En el arcén y parte de carril
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Ejemplo: 2.4
Figura: C5/16


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Calzada con 2 carriles en cada sentido
En función de la duración de la obra
Alternativas:
Zona de obra
50 m
200 m
120 m
200 m
100 m
100 m
100 m
100 m
Zona de obra: Ocupando un carril y el arcén contiguo
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Ejemplo: 2.5
Figura: C6/17


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Calzada con 2 carriles en cada sentido
100 m
100 m
100 m
100 m
200 m
50 m
Alternativas:
En función de la duración de la obra
50 m
200 m
100 m
100 m
100 m
100 m
Zona de obra: Ocupando un carril en cada sentido
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Ejemplo: 2.8
Figura: C7/18
42


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Calzada con 2 carriles por sentido con mediana
Zona de obra
Alternativas:
En función de la duración de la obra
50 m
200 m
100 m
Zona de obra: Ocupando una calzada
Ejemplo: 3.7
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Figura: D7/29


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Calzada con 2 carriles por sentido con mediana
100 m
200 m
Alternativas:
Zona de obra
En función de la duración de la obra
50 m
200 m
100 m
Zona de obra: Ocupando un carril en cada sentido
Ejemplo: 3.8
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Figura:
32




## 12.2.5. Elementos de señalización, balizamiento y defensa.

Deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa incluidos en el catálogo del anexo 1 de la Norma 8.3-IC.

También se cumplirán las prescripciones y recomendaciones que figuran en las Normas vigentes al respecto:

- Norma de Carreteras 8.2-IC Marcas Viales.
- Norma de Carreteras 8.1-IC Señalización Vertical.

Deberá emplearse el mínimo de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a la velocidad prevista la haya divisado.

Se dispondrán los siguientes elementos y dispositivos:

- Señales de peligro TP.
- Señales de reglamentación y prioridad TR.
- Señales de indicación TS.
- Señales y dispositivos manuales TM.
- Elementos de balizamiento reflectante TB.
- Elementos luminosos TL.
- Dispositivos de defensa TD.

La ubicación definitiva de éstos será la ordenada por el Director de Obra, siempre siguiendo la Instrucción 8.1-IC y la Norma 8.3-IC.

El borde inferior de las señales deberá estar a 1 m. del suelo.

# ANEJO Nº13. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

# ÍNDICE

13.1. Introducción. ..... 2

13.2. Señalización horizontal. ..... 2

13.2.1. Normativa. ..... 2

13.2.2. Marcas viales. ..... 2

13.3. Señalización vertical. ..... 6

13.3.2. Señalización vertical empleada. ..... 7

13.4. Balizamiento ..... 9

13.5. Barreras. ..... 9

## 13.1. Introducción.

El presente Anejo define las características de los elementos de señalización, tanto horizontal como vertical, de los elementos empleados para el balizamiento y de los elementos de defensa necesarios para conseguir el máximo grado de seguridad, comodidad y eficacia en la circulación de vehículos sobre su plataforma.

## 13.2. Señalización horizontal.

### 13.2.1. Normativa.

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2.-IC "Marcas Viales" publicado por la Dirección General de Carreteras. El objetivo primordial de las marcas viales es la canalización del tráfico y delimitación de la calzada de circulación. Otra finalidad es la de complementar la señalización vertical.

La pintura a emplear en todas las marcas viales, tanto líneas como símbolos y leyendas, será termoplástica de aplicación mediante spray en caliente, blanca y reflexiva.

### 13.2.2. Marcas viales.

Las marcas horizontales utilizadas para la señalización son las siguientes:

- **M-1.1:** Línea discontinua de 10 cm de ancho, con trazo de 5 metros y vano de 12m, que servirá de separación de carriles para un mismo sentido de circulación, siendo la velocidad del tramo mayor de 100 km/h. En este caso de estudio, estarán presentes en los tramos de la A-67 y A-8

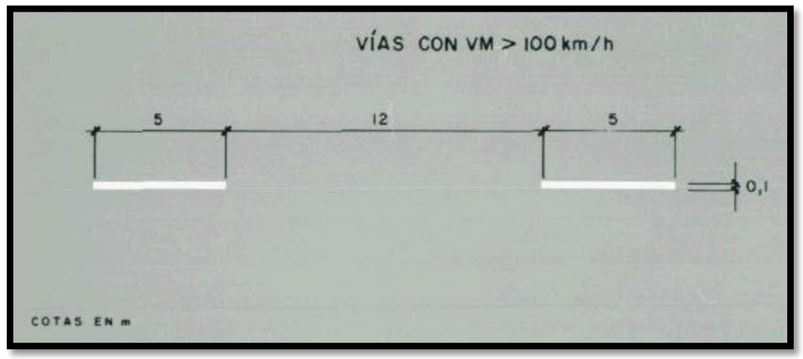



*Figura 1. Marcas viales M-1.1*

- **M-1.3**: Línea discontinua de 10 cm de ancho, con trazo de 2 m de longitud y 5.5 m de hueco, en eje de calzada para separación de carriles con mismo sentido de circulación, en vías con velocidad específica comprendida entre los 60 y los 100 km/h.
  Estas marcas se colocarán en algunos ramales con doble carril y en la glorieta.

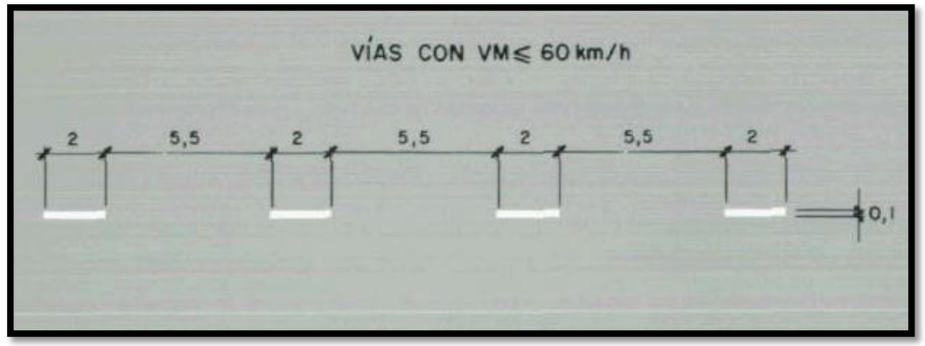



*Figura 2. Marcas viales M-1.2.*

- **M-1.6:** Línea discontinua de 1 m de largo y 1 m de vano, con anchura de 0,4 m, en vías con velocidad superior a 100 km/h. Para la separación del carril de entrada o salida del principal. Presente en ramales de autopista.

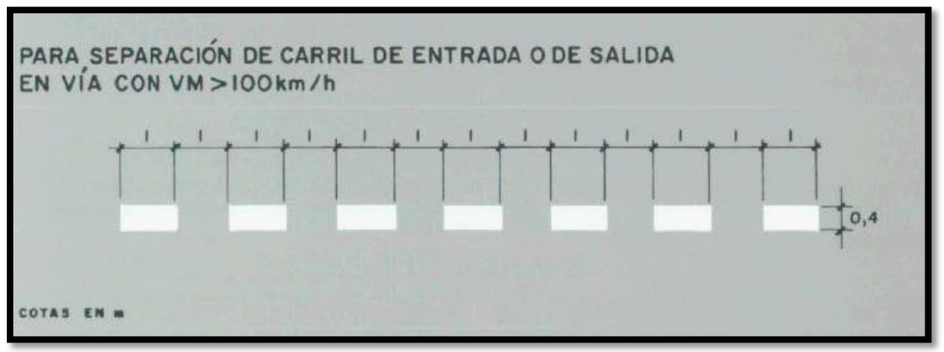



*Figura 3. Marcas viales M1.6*

- **M-1.8:** Línea discontinua de 1m de longitud vano de 1m, con anchura de 0.5m. Para la separación de carriles previamente a una bifurcación.

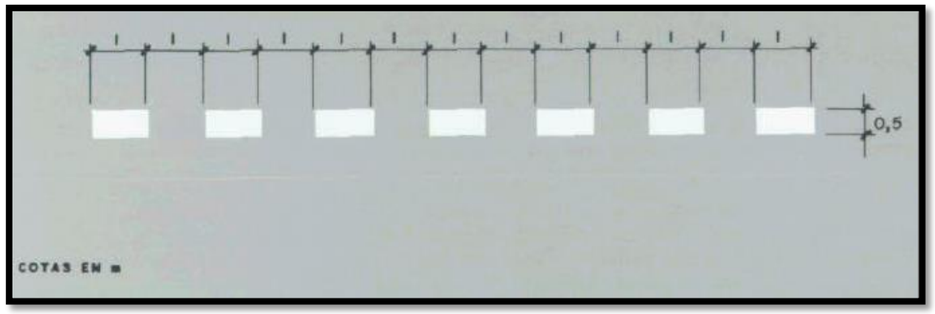



*Figura 4. Marcas viales M-1.7*

- **M-2.2:** Línea continua con una anchura de 0.1 m. Para la separación de carriles con mismo sentido de circulación.

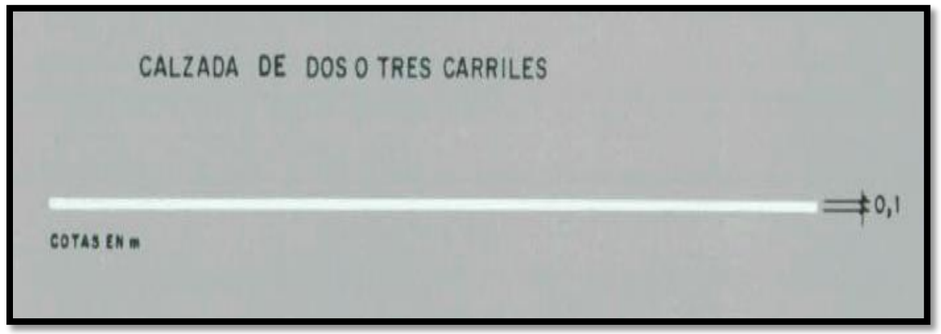



*Figura 5. Marcas viales M-2.2*

- **M-2.4**: Línea continua con una anchura de 0,4 m para tramos con velocidad superior a 100 km/h, y de 0,3 m, en aquellos donde sea inferior a esta velocidad. Para separación de carriles donde, por razones de seguridad, no proceda permitir la maniobra de cambio de carril. Se utilizará en los primeros metros, cuando un ramal se incorpore a un tramo de autovía como un carril adicional. En los primeros metros, los vehículos que circulan por el ramal tendrán una velocidad insuficiente, en relación a los de la autovía.

- **M-2.4:** Línea continua con anchura de 0.2 m, para vías con velocidad superior a 100 km/h. Para delimitar el borde de la calzada.

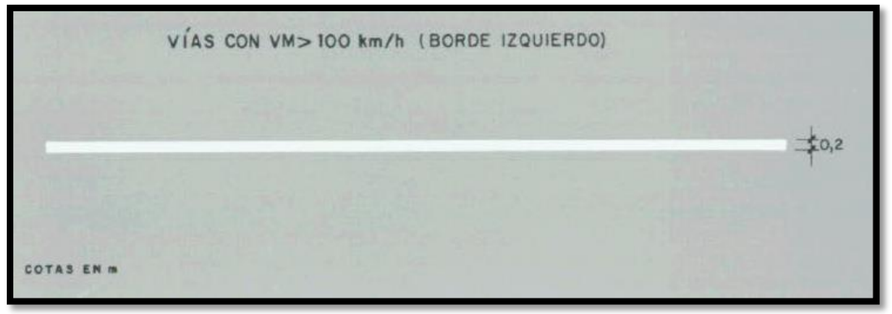



*Figura 6. Marcas viales M-2.4.*

- **M-2.5:** Línea continua con anchura de 0.15 m, si el arcén tiene una anchura mayor o igual a 1,5m, y de 0,1m, cuando sea menor; en vías con velocidad menor o igual a 100 km/h. Para delimitar el borde de la calzada.

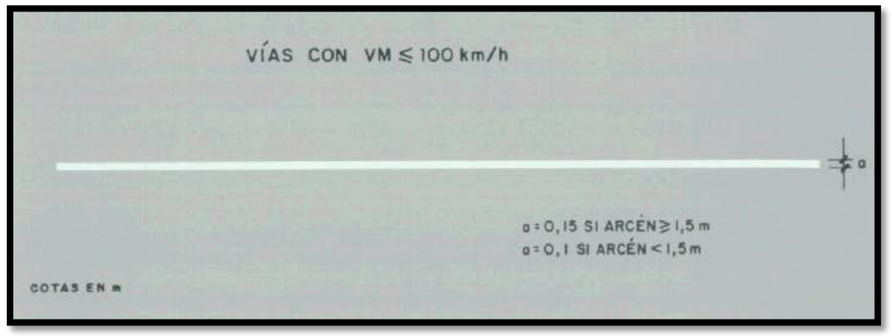



*Figura 7. Marcas viales M-2.5.*

- **M-4.2:** Línea discontinua de 0,8m de longitud y 0,4 de vano, con anchura de 0,4m. Colocada a todo lo ancho del carril en zonas de ceda el paso.

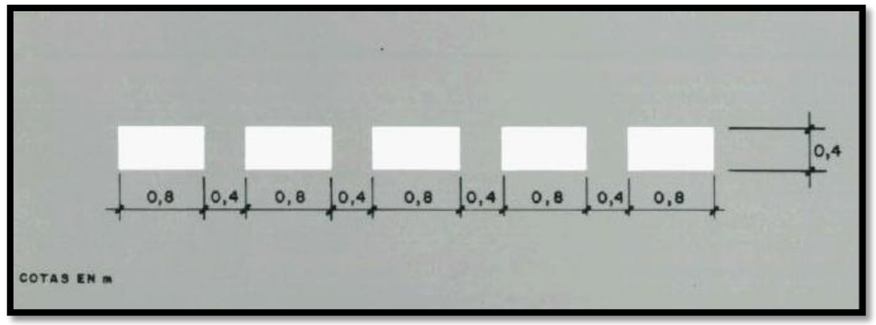



*Figura 8. Marcas viales M-4.2*

- **M-5.1.** Para vías con velocidad superior a 60 km/h

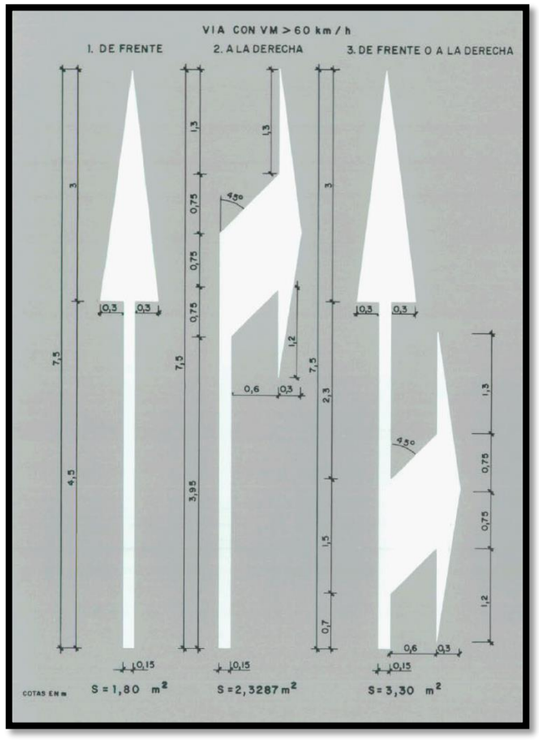



*Figura 9. Marcas viales M5.1.*

- **M-5.2.** Flechas para vía con velocidad igual o inferior a 60 km/h

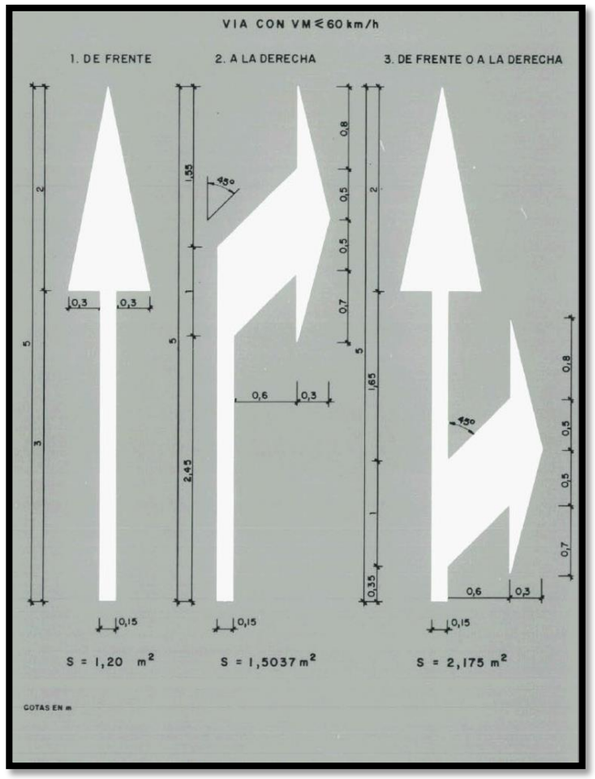



*Figura 10. Marcas viales M5.2.*

- **M-5.3.** Flecha de salida. Indican el lugar donde los conductores pueden efectuar un cambio de carril. Presentes en autovías.

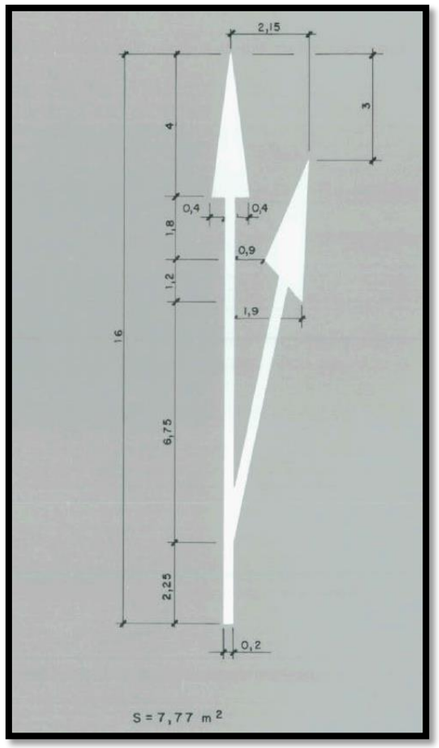



*Figura 11. Marcas viales M-5.3*

- **M-5.4.** Flecha de fin de carril. Se dispondrán en serie en un número no inferior a 4.

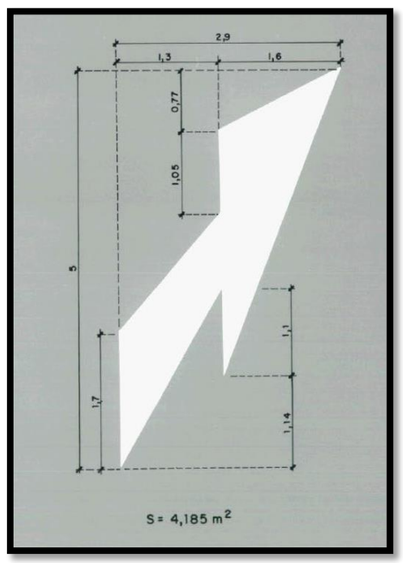
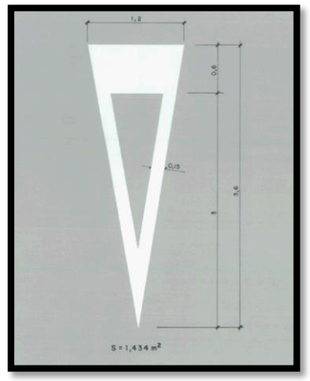



*Figura 12. Marcas viales M-5.4*

- **M-6.5.** Ceda el paso



- **M-6.6 y 6.7.** De limitación de velocidad.

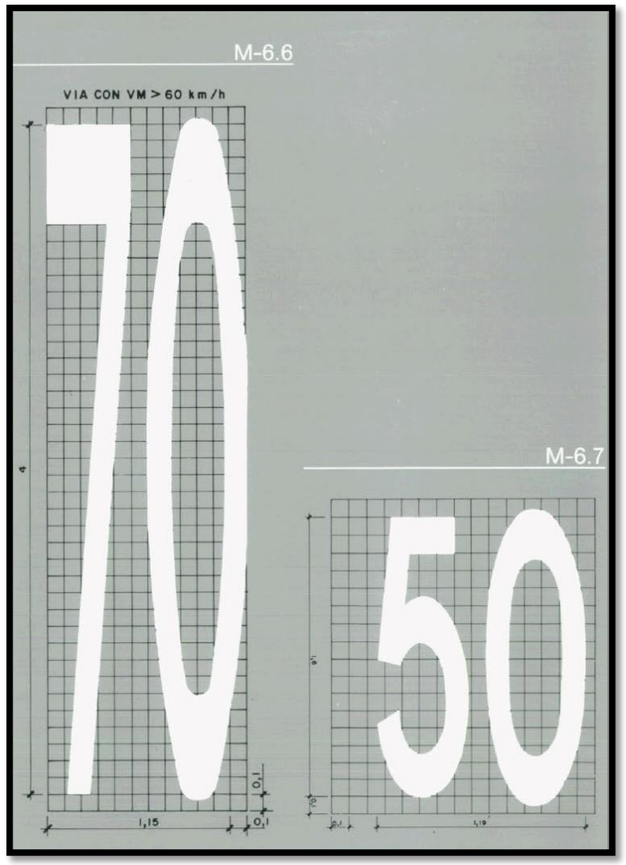



*Figura 13. Marcas viales M-6.6 y M-6.7*

- **M-7.1.** Cebreados.

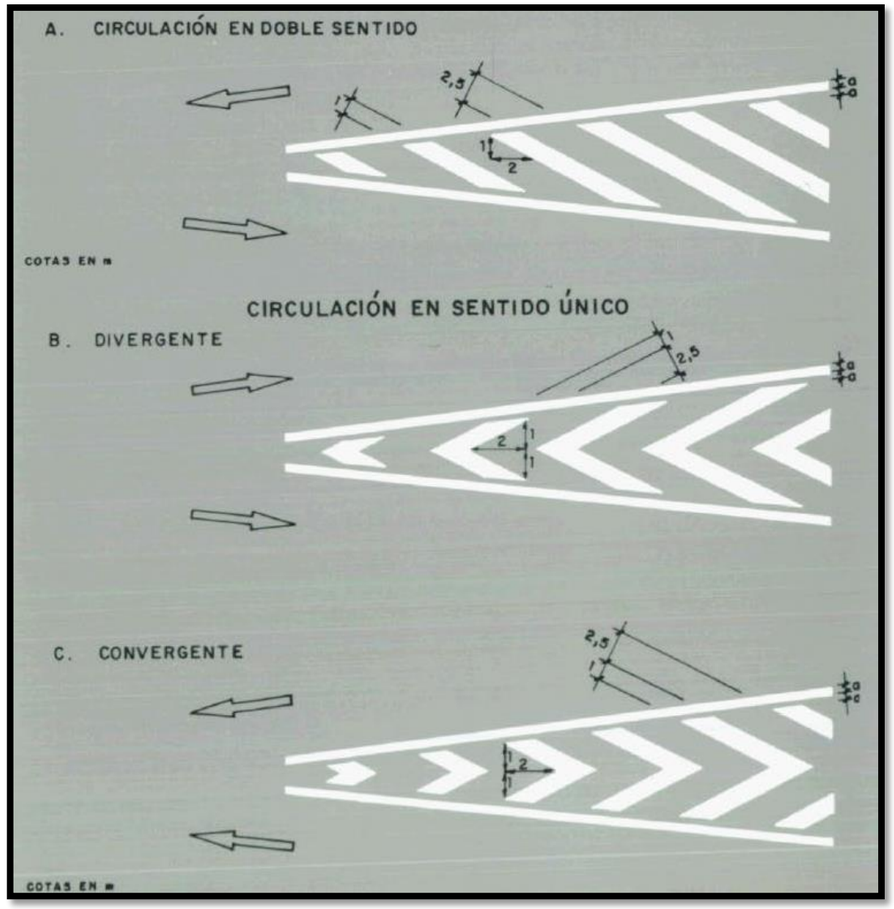



*Figura 14. Marcas viales M-7.1.*

## 13.3. Señalización vertical.

La señalización vertical tiene por objeto aumentar la seguridad, eficacia y comodidad en el uso de la carretera, advirtiendo al usuario de la proximidad de algún peligro, dándole la información necesaria para que pueda elegir una dirección sin titubeos, o bien recordándole algunas prescripciones del código de circulación.

El estudio de la señalización a proyectar se ha realizado de acuerdo con la Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de carreteras, aprobada por Orden FO/534/2014, de 20 de marzo, y todas las disposiciones posteriores vigentes al efecto, acomodando la nomenclatura de las señales y paneles a la recogida en la publicación del MOPT "Catálogo de señales de circulación" y la más reciente "Señales de Circulación" (tomo I y II) de marzo y junio de 1992.

Con el fin de aumentar la sencillez y claridad de la señalización, se ha empleado el mínimo de señales que permitan al conductor tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargarle la atención con señales cuyo mensaje sea evidente o con señales que sólo utilizaría el tráfico local, el cual realmente no las necesita. Concretamente se ha procurado que exista una distancia mínima de 30m entre dos señales consecutivas.

- 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:

- Tamaño de la señal normal según 8.1-I.C. (triangular 135 cm) y nivel de reflectancia II.

- 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. El tamaño de las señales utilizadas, así como su nivel de reflectancia es el que se expone a continuación:

- Tamaño de la señal normal según 8.1-I.C (circular 90cm) y nivel de reflectancia II.

- Señales de indicación.

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:

- Tamaño de la señal normal según 8.1.I.C (Cuadrada de 90cm y rectangular de 135x90cm); y nivel de reflectancia II.

- Carteles de indicación de orientación

En el cuadro siguiente se exponen las características principales de los carteles de orientación, así como los subgrupos en que se clasifican:

| Tipo | Clase de carretera | Altura básica letras (Hb) | Fondo Cartel | Caracteres, orlas y flechas |
|---|---|---|---|---|
| **Carteles flecha** | Autopista, Autovía o Vía rápida | 270 | Azul | Blanco |
| | Convencional con arcén > 1.5m | 100 | Blanco | Negro |
| | Convencional con arcén < 1.5m | 80 | Blanco | Negro |
| **Orientación/Preavisos** | Autopista, Autovía o Vía Rápida | 400 | Azul | Blanco |
| | Convencional con arcén > 1.5 m | 270 | Blanco | Negro |
| | Convencional con arcén <1.5m | 200 | Blanco | Negro |

*Tabla 1. Cuadro resumen de los carteles de orientación empleados.*

*Figura 16. P-1c*

*Figura 16. P-4*

*Figura 18. P-14a*

*Figura 18. P-31*

### 13.3.2. Señalización vertical empleada.

Se muestra a continuación, la señalización empleada en el proyecto. Es necesario destacar que la señalización presente en la zona actualmente podrá reutilizarse en su mayor parte. Será necesaria nueva señalización vertical en los ramales de nueva construcción y la glorieta, así como nuevos carteles indicativos en cuanto a disposición de los carriles en la calzada, en aquellas zonas donde se haya añadido un carril a la calzada existente.

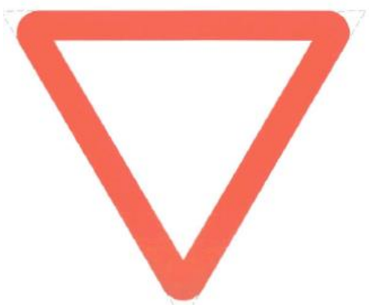


*Figura 20. R-1*

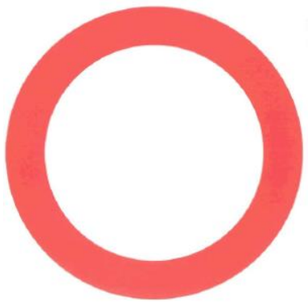


*Figura 20. R-101*

Figura 22. R-301

Figura 22 R-301

Figura 24. R-401a

Figura 24 R-401b

Figura 26. R-402

Figura 26 R-413

Figura 28. S-2

Figura 28. S-11a

Figura 30. S-11b

Figura 30 S-24

Figura 33. S-26a

Figura 33. S-26b

Figura 33. S-26c

Figura 35. S-52

Figura 35. S-53

Figura 37. S-53b

Figura 37. S-60b

Figura 38. S-61b

## 13.4. Balizamiento

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía. Los elementos que lo componen son:

- Captafaros adosados a la barrera de seguridad metálica. En el tronco de la traza, en ambos márgenes de la calzada, cada 4 metros.

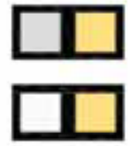


Figura 39. Captafaro

- Hitos kilométricos: se construirán en sillería cimentados en hormigón en masa. Los hitos kilométricos constan de los siguientes elementos:

  - Placa de señal

  - Prisma de base triangular

  - Prisma de base cuadrada.

## 13.5. Barreras.

El proyecto se ha realizado teniendo en cuenta los criterios de la OC 35/2014 sobre “Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de vehículos”.

En la mayoría de los casos podrán aprovecharse las barreras existentes, siendo necesaria su extracción y posterior colocación en el lugar correcto. Será necesario colocar nuevas barreras en el RAMAL BILBAO-SANTANDER, en el lado izquierdo, así como en los ramales de nueva construcción.

Será también necesaria la colocación de protección adicional para motociclistas en los ramales de nueva construcción OVIEDO-TORRELAVEGA Y BILBAO-TORRELAVEGA ESTE, ya que son calzadas de sentido único, con arcén mayor de 1,5 m y radios de curva inferiores a 250 m.

Así pues, la selección de vallas de se seguridad será la siguiente:

En el ramal BILBAO-SANTANDER, teniendo en cuenta las características del trazado, velocidad de proyecto e intensidad media diaria se considerará accidente “Grave” y clase de contención “alta”.

En los ramales OVIEDO-TORRELAVEGA y BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE se considerará accidente “Normal” y clase de contención “Alta”. La disposición final de las barreras de seguridad que reflejada en la siguiente tabla.

| Eje | pK inicial | pK final | Longitud (m) | Lado | Tipo de barrera |
|---|---|---|---|---|---|
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 0+230 | 0+430 | 200 | Izquierdo | Alta/H2/W5/A (Doble) |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 0+000 | 0+356 | 356 | Izquierdo | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 0+400 | 0+485 | 85 | Izquierdo | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 0+000 | 0+485 | 485 | Derecho | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 0+160 | 0+287 | 127 | Izquierdo | Protección motociclistas |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+000 | 0+128,5 | 128,5 | Derecho | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+177 | 0+443 | 266 | Derecho | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+042 | 0+128.8 | 86.5 | Izquierdo | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+177 | 0+485 | 308 | Izquierdo | Alta/H1/W5/A |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+042 | 0+080 | 38 | Izquierdo | Protección motociclistas |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+220 | 0+270 | 50 | Izquierdo | Protección motociclistas |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 0+367 | 0+443 | 76 | Derecho | Protección motociclistas |

La colocación de las barreras flexibles de seguridad se prevé de forma que el perfil de sujeción coincida exactamente con el borde teórico del arcén. Se solaparán los perfiles en el sentido de la marcha del

carril inmediato (el extremo final del anterior sobre el comienzo del siguiente) para evitar el efecto cuchillo de este en caso de accidente.

La barrera empleada deberá disponer de marcado CE según las especificaciones de la norma UNE EN 1317-5.

En el caso de las barreras en el RAMAL BILBAO-SANTANDER, se colocarán dos barreras superpuestas, los postes irán soldados a unas pletinas de chapa de acero, anclados a la obra de fábrica (En este caso, el muro pantalla) mediante redondos.

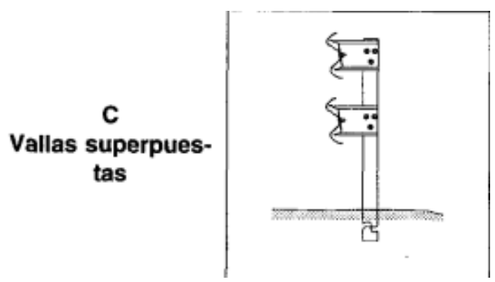



*Figura 40. Barreras superpuestas.*

El resto de barreras irán hincadas al terreno. La banda de doble onda será de acero galvanizado del tipo AASHTO M232 AASHTO T 65 de espesor 3 mm. Los extremos iniciales de la barrera van enterrados.

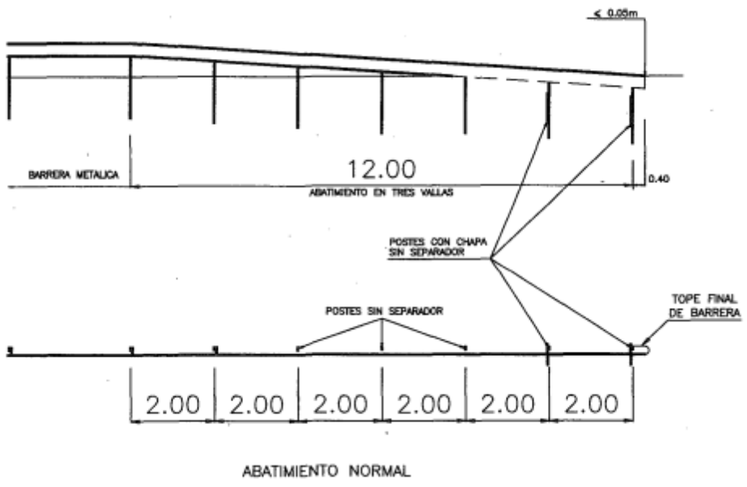



*Figura 41. Esquema de abatimiento de las barreras.*

# ANEJO Nº14. RECUPERACIÓN PAISAJISTICA

# ÍNDICE

14.1. Introducción. ..... 2

14.2. Medidas preventivas. ..... 2

14.2.1. Control de la operación directa ..... 2

14.2.2. Recogida y acopio de tierra vegetal. ..... 2

14.2.3. Protección de manantiales. ..... 2

14.2.4. Análisis mensual de la calidad de aguas superficiales. ..... 3

14.3. Medidas correctoras. ..... 3

14.3.1. Revegetación. ..... 3

14.3.1.1. Empleo de tierra vegetal. ..... 3

14.3.1.2. Empleo de estiércol ..... 3

14.3.1.3. Siembras y plantaciones ..... 3

14.3.1.4. Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas. ..... 3

14.3.1.5. Hidrosiembra arbustiva. ..... 3

14.3.1.6. Plantaciones de alveolo forestal. ..... 4

## 14.1. Introducción.

En este apartado nos centraremos en aquellas actividades relacionadas con las labores de restauración e integración paisajística.

Se debe tener en cuenta que la ejecución de la obra producirá una mejora en la comunicación que permitirá un tráfico con mayores garantías de seguridad para los vehículos. Sin embargo, esa mejora ha de ser compatible con la conservación de los valores ambientales de su entorno.

Para ello se establecen las siguientes medidas las cuales se dividen en medidas preventivas, medidas correctoras y medidas compensatorias.

## 14.2. Medidas preventivas.

Las principales medidas a establecer son las siguientes:

### 14.2.1. Control de la operación directa

Se debe hacer un replanteo previo de manera que el tráfico de maquinaria durante la construcción y las instalaciones que puedan ser necesarias, no afecten a más cantidad de terreno que el estrictamente necesario.

Este replanteo se conseguirá utilizando jalones los cuales se colocarán antes del inicio de la actividad de la obra y se retirará una vez finalizada la misma.

El jalonamiento provisional será visible y de difícil desplazamiento, con una altura de 50 cm entre la cota del suelo y el límite inferior de la malla de cerramiento. Esta señalización estará formada por estacas y un cordel que los enlace a todo lo largo. Estos límites no deberán ser rebasados por el personal quedando bajo responsabilidad del jefe de obra en caso de que esto suceda.

### 14.2.2. Recogida y acopio de tierra vegetal.

La recogida y acopio de tierra vegetal es la operación previa a cualquiera de movimiento de tierras. La retirada de la tierra vegetal se realizará por medio de un Bulldozer que retirará una capa de suelo con un espesor variable entre los 10 y los 40 cm en función del grosor del terreno edáfico.

Lo recomendable, siempre que los tajos de la obra lo permitan, es el empleo inmediato de la tierra vegetal extraída por el Bulldozer en terrenos de otras unidades preparadas para la revegetación. Cuando esto no sea posible, la tierra vegetal se acumulará en condiciones adecuadas para logar su correcta conservación.

El acopio se realizará en lugares previamente acondicionados al efecto, tales como, llanos a utilizar en la construcción de la traza de superficie suficiente y protegidos de la acción de las aguas de escorrentía. La tierra se acumulará en caballones de menos de 1,5 m de altura de sección trapezoidal.

Está totalmente prohibido la circulación de vehículos o maquinaria por los montones acopiados de tierra vegetal.

En caso de lluvias que generen importantes erosiones sobre la capa de tierra almacenada, deberán tomarse medidas al objeto de compensar los negativos efectos de la erosión, entre los cuales el fundamental es la cubrición mediante toldos específicos de los acopios de tierra vegetal. Otra manera será mantener cubierto el caballón mediante una siembra de gramíneas y leguminosas de protección.

También se procederá al oreo de esta tierra vegetal para que se reduzca la humedad debida a las lluvias.

Una vez completada los movimientos de tierras de una determinada zona se colocará la tierra vegetal como primer paso para la restauración paisajística. Se empleará esta tierra vegetal como sustrato de siembra y plantaciones únicamente en los terraplenes. El espesor de la capa obtenida será uniforme y de 30 cm.

Las tierras procedentes de desbroce que no se empleen en la restauración paisajística serán removidas a vertedero.

### 14.2.3. Protección de manantiales.

La ubicación de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopios temporales, no se deberán poner en zonas en las que pueda existir en las proximidades surgencias o manantiales que puedan verse afectados por dichos elementos. Para ello se deberá de preguntar a especialistas en la zona y personas que puedan llegar a utilizar estos manantiales como abastecimiento.

### 14.2.4. Análisis mensual de la calidad de aguas superficiales.

Como medida de control de cumplimiento de la legislación ambiental referente a vertidos de sustancias no permitidas, se realizará un análisis mensual de la calidad del agua en el río Saja tras su paso por la zona de obra. Para ello se preparará un plan de muestreo de estas aguas en el que se especifique los lugares y el momento en el que deben tomarse las muestras y la forma en que deben tomarse de manera que resulten representativas.

El lugar debe un ser un punto de fácil acceso de cualquiera de las dos márgenes que se encuentre mínimo a 100 metros aguas abajo de la zona

De esta manera se puede analizar si la calidad de las aguas es la adecuada y si son necesarias medidas preventivas más drásticas para evitar la afección al río, o las medidas correctoras que pueden llegar a necesitarse para recuperar la calidad ambiental perdida.

## 14.3. Medidas correctoras.

La principal medida correctora será la revegetación.

### 14.3.1. Revegetación.

La revegetación es fundamental ya que proporciona una defensa contra la erosión mediante una cubierta vegetal permanente, nos permite compensar la pérdida de cubierta vegetal debido a las obras, y por otra parte compensa en parte la pérdida de hábitat sufrido por la fauna de la zona.

#### 14.3.1.1. Empleo de tierra vegetal.

Como se comentó al comienzo de este anejo, la tierra vegetal se empleará como sustrato de siembra y plantación para los terraplenes y zona de instalaciones auxiliares. El extendido se hará con una maquinaria que ocasione una mínima compactación que será posterior a un escarificado del terraplén para asegurar un correcto contacto entre capas.

La capa de tierra vegetal a extender tendrá un espesor uniforme de valor 30 cm. Una vez extendido el material queda totalmente prohibido la circulación de cualquier tipo de vehículo o maquinaria sobre él.

#### 14.3.1.2. Empleo de estiércol

Se trata de un fertilizante natural de origen animal, por lo general procedente de granja. El fertilizante se dispondrá previamente a la realización de la siembra de manera que el terreno este adecuadamente acondicionado y dispondrá de los nutrientes que favorecerán el crecimiento de la siembra.

El estiércol se colocará en todas las zonas salvo las especificadas anteriormente como zonas donde se colocará la tierra vegetal.

#### 14.3.1.3. Siembras y plantaciones

La rapidez con que germinan y se desarrollan las especies herbáceas, cubriendo las superficies denudadas y atenuando así el efecto paisajístico y la defensa contra la erosión y el acondicionamiento del terreno para acoger otros tipos de vegetación, convierten a la siembra y la hidrosiembra las más adecuadas para abordar las primeras fases de la revegetación prácticamente en todas las situaciones.

Tanto el estiércol como la tierra vegetal se utilizan con la misión de preparar el suelo para posteriormente realizar sobre él las siembras y plantaciones proyectadas para cada lugar.

#### 14.3.1.4. Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.

Se trata de una mezcla de semillas herbáceas no leñosas. Esta unidad comprende la siembra manual de las superficies y su tapado con cubresiembras (mantillo). El aporte del mantillo tiene como objeto el aporte de materia orgánica al suelo, mantiene la humedad y evita la perdida de semillas por efecto del viento o del agua asegurando la germinación y crecimiento dl césped.

De forma posterior a su siembra se realizará el riego de la superficie y la siega. La dosis de semillas será de 40gr/$m_2$ y 3l/$m_2$ de cubresiembras.

#### 14.3.1.5. Hidrosiembra arbustiva.

La hidrosiembra arbustiva consiste en la proyección sobre el terreno de una mezcla acuosa de semillas (de especies de arbustos de pequeño tamaño), fertilizantes y sustancias adherentes, permitiendo la estabilización del talud de forma rápida y natural, además de reducir considerablemente el impacto ambiental. Esta operación se realizará mediante un equipo de bombeo especial, hidrosembradora, que circulando lentamente a lo largo de la traza es capaz de proyectar esta mezcla llegando a todos los lugares del talud de desmonte y terraplén.

La dosis de semillas de la hidrosiembra será de 50 gr/$m_2$. Además la concentración media de sólidos que puede bombearse satisfactoriamente en la hidrosiembra es del 10% del total, factor que se debe

tener en cuenta para estimar el tiempo que se debe de tardar en realizar esta operación, lo recomendable es que se realice en dos o más pasadas.

La hidrosiembra arbustiva se aplicará a los taludes de desmonte, aplicando a los de terraplén hidrosiembra de especies herbáceas. Se emplearán técnicas de bioingeniería para reducir el riesgo de erosión.

*Figura 1 Hidrosiembra.*

### 14.3.1.6. Plantaciones de alveolo forestal.

Tienen a su favor la adaptación a casi todas las circunstancias con adecuada selección de especies. Sus efectos antierosivos son más lentos que los obtenidos con la siembra manual y la hidrosiembra, pero son más estables y de mantenimiento menos costoso.

Producen a la larga un mejor efecto paisajísitico y permiten la creación de barreras antierosivas, estabilizadoras, corta vientos, ocultación de elementos antiestéticos.

El lugar de procedencia de estas plantaciones debe reunir condiciones climáticas semejantes para el buen desarrollo de las plantas y será un vivero oficial o comercial.

La traza invade una pequeña parte de  bosque que queda a la margen derecha de la A-67. Las especies que se colocarán serán autóctonas, concretamente de la misma especie que los árboles que se vaya a talar. La cantidad de árboles a plantar será el doble de la que el contratista se vea obligado a extraer, de manera que no sólo se reduce el impacto ambiental debido al proyecto sino que aumentamos la calidad ambiental de la zona. La zona donde realizar la plantación será próxima a la zona de la tala y especificada por la Dirección de Obra.

La altura media de los arboles a plantar será de 40 a 50 cm.

A la hora de realizar las plantaciones se debe tener en cuenta una serie de aspectos:

- **Precauciones a adoptar entre la salida del vivero y la plantación**. El período de plantación debe corresponder al óptimo fisiológico de la planta. Dicha plantación se realizará en un terreno preparado al efecto.

- **Aprovisionamiento de la planta en obra**. El Contratista organizará el aprovisionamiento de forma que el tiempo entre la llegada de las plantas y su plantación no sea superior a 5 días. Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón. La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm al menos distribuida de modo que o queden intersticios en su interior.

- **Ejecución de Plantaciones**. Después de un riego de saturación, la planta se coloca en su sitio con precaución. La compactación se realiza en la periferia del cepellón

# ANEJO 15. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.

# ÍNDICE

15.1. Expropiaciones.....2

15.1.1. Introducción. .....2

15.1.2. Criterios de expropiación. .....3

15.1.3. Expropiación. .....3

15.2. Servicios afectados. .....3

## 15.1. Expropiaciones.

### 15.1.1. Introducción.

Para ejecutar las obras proyectadas es preciso expropiar definitivamente los bienes y derechos de 6 fincas afectadas en la zona donde se ubican los ramales de nueva construcción (RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA Y BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE) y la glorieta.

En la imagen adjunta se pueden observar las zonas que es necesario expropiar, así como una tabla con los datos de cada una.

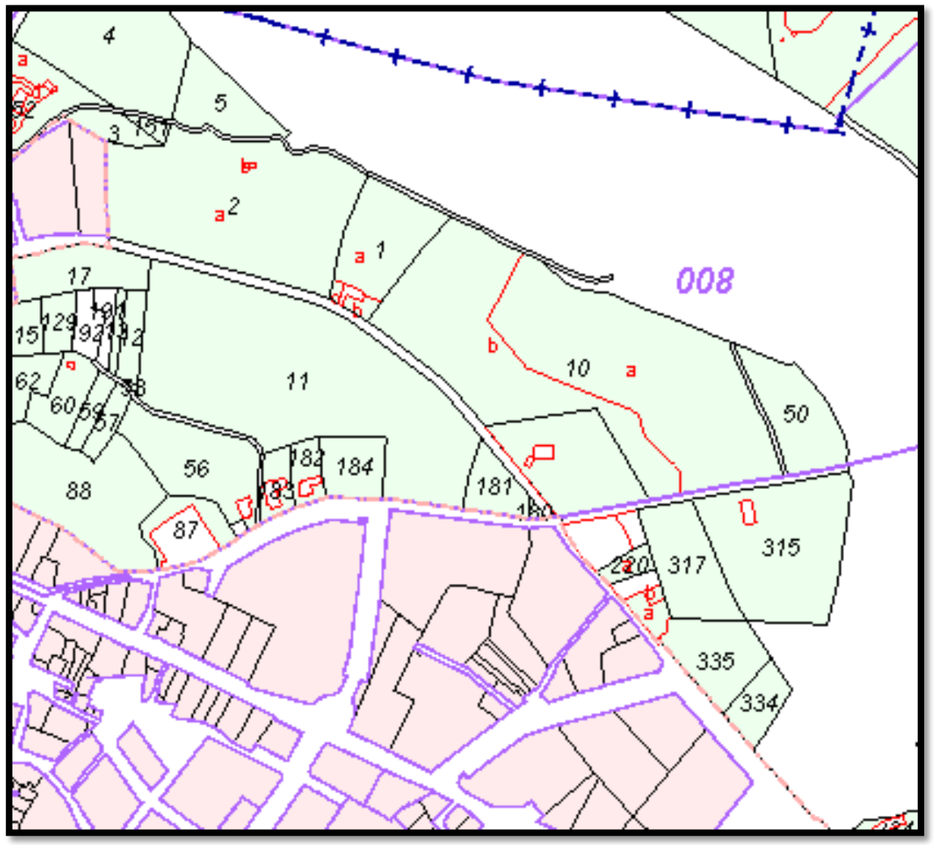



*Figura 1. Imagen del Catastro. Fincas afectadas: 1, 2, 10, 11, 184.*

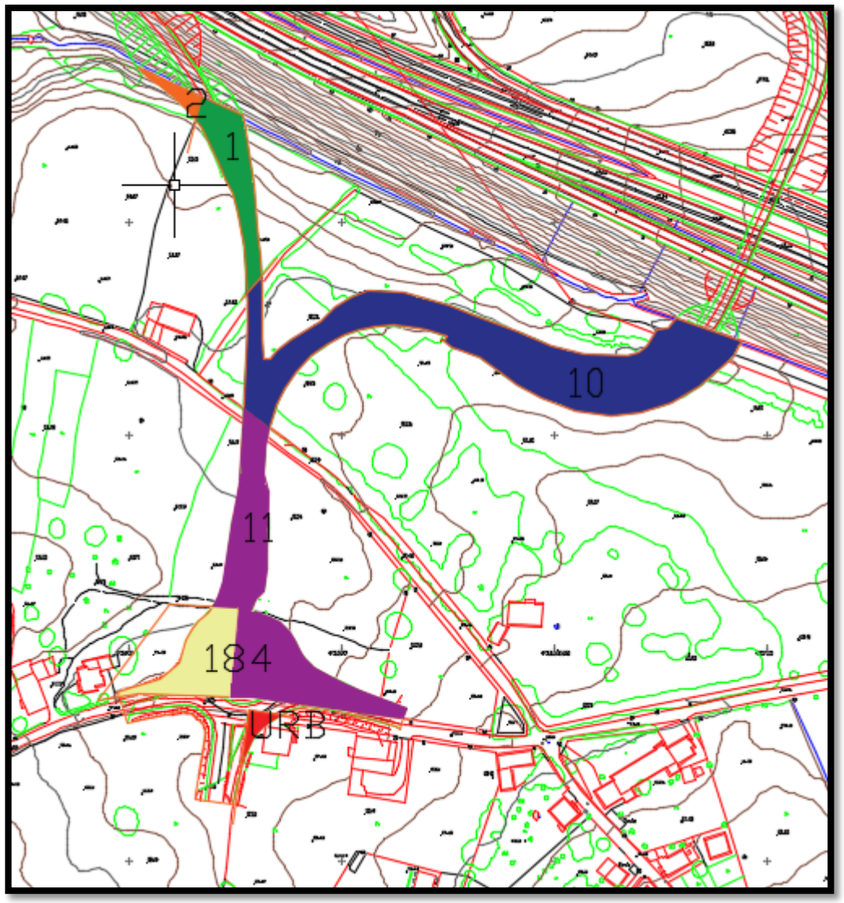



*Figura 2. Superficies afectadas por la expropiación.*

| Referencia de parcela | Superficie ($m^2$) | Tipo de suelo |
|---|---|---|
| **1** | 201,32 | Prados y praderas (Rústico) |
| **2** | 1061,54 | Prados y praderas (Rústico) |
| **10** | 5426,13 | Prados y praderas (Rústico) |
| **11** | 3235,15 | Prados y praderas (Rústico) |
| **184** | 1272,49 | Prados y praderas (Rústico) |
| **URB.** | 154,99 | Urbano |

*Tabla 1. Superficies expropiadas.*

### 15.1.2. Criterios de expropiación.

La ejecución de las obras estudiadas comportará la ocupación de terrenos que en la actualidad no están a disposición del Gobierno de Cantabria y que se ocuparán con carácter definitivo, y por lo tanto será preciso proceder a abrir un expediente de expropiación definitiva.

Todas las superficies a ocupar se han delimitado a partir de los planos de planta, en los cuales se grafía la superficie en la que es necesario ampliar la disponibilidad de terrenos sobre los que ya pertenecen al Gobierno de Cantabria.

El criterio de valoración empleado es el señalado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa, artículos 38, 39 y 43. La valoración se hace teniendo en cuenta las características de calificación del suelo y, por tanto, teniendo en cuenta los precios de mercado y los índices municipales.

Es por todo ello que se ha creído razonable el señalar como justiprecio de los terrenos afectados un valor medio de:

- 4,00 € /m² para pastizales.
- 2,00 € /m² para pasto arbustivo.
- 6,00 € /m² para viñedos
- 75 € /m² para suelo urbano.
- 1,00 € /m² para zonas improductivas.

### 15.1.3. Expropiación.

La línea de expropiación será la arista del pie de talud si lo hubiera. En caso contrario será la berma de la plataforma.

De acuerdo a lo anterior, el coste de las expropiaciones sería: **55605,49€.**

## 15.2. Servicios afectados.

Las ampliaciones de la plataforma, así como las variaciones de trazado en alguno de los ramales en la zona oeste afectarán a los siguientes elementos:

- Demolición de cunetas de la infraestructura anterior.
- Sumideros
- Demolición de obras de fábrica. Será necesario demoler dos muros de escollera presentes en la A-67. La escollera puede ser aprovechada para otros muros que se van a construir.

*Figura 3. Muro de escollera en el ramal BILBAO-SANTANDER*

*Figura 4. Muro de escollera presente en la A-67*

- Extracción y recolocación de luminarias existentes.

En la zona este, donde se encuentran los ramales de nueva construcción y la glorieta se verán afectados los siguientes servicios:

- Demolición de parte de muretes perimetrales de piedra en fincas por las que discurren los ramales y donde se encuentra la glorieta.
- Arquetas y sumideros presentes en la zona de la glorieta
- Postes y tendido eléctrico.

*Figura 5. Zona donde se ubicara la glorieta. Hay presentes muretes perimetrales, arquetas y tendido eléctrico.*

La unión de los ramales OVIEDO-TORRELAVEGA Y BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE se encuentra justo en la zona por donde transcurre la Calle Pedro S.E. Dicha calle quedará cortada por los nuevos ramales. Se ha barajado la posibilidad de que éstos transcurriesen por encima de esta calle, siendo necesario construir un paso inferior. Sin embargo, de hacer esto, las pendientes necesarias para que los ramales llegasen a la cota en la que se encuentra la glorieta serían demasiado elevadas, aumentando la peligrosidad de la entrada a la misma.

El corte de dicha calle no supondrá una gran variación ya que es de doble sentido, pudiendo accederse a ella desde puntos cercanos en la zona. La variación de los accesos a esta calle afectaría sólo a una vivienda (Finca 1 del catastro) y a una finca privada (Finca 10 del catastro).

*Figura 6. Calle Pedro S.E. en la zona donde quedaría interrumpida por la unión de los ramales.*

# ANEJO Nº16. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

# Índice

16.1. Introducción ..... 2
16.2. Legislación de aplicación ..... 2
16.3. Objetivos del estudio de impacto ambiental. ..... 2
16.4. Análisis del proyecto. ..... 2
16.4.1. Objeto del proyecto. ..... 2
16.4.2. Descripción del proyecto ..... 2
16.4.2.1. Situación ..... 2
16.4.2.2 Características de la actuación ..... 3
16.4.2.3. Previsión de impactos. ..... 3
16.4.2.4. POSIBLES IMPACTOS ..... 3
16.5. Estudio del entorno ..... 3
5.2.1 Medio físico. ..... 3
5.2.2. Medio Socioeconómico. ..... 3
16.6. Impactos ..... 4
16.6.1. Análisis de impactos. ..... 4
16.6.2. Acciones causantes de impacto ..... 5
16.6.3. Identificación de impactos. ..... 5
16.6.4. Resumen de impactos en cada fase del proyecto ..... 6
16.6.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS ..... 7
16.7. Medidas correctoras ..... 9
16.8. Programa de vigilancia ambiental ..... 10
16.8.1. Introducción. ..... 10
16.8.2. Objetivos ..... 10
16.9. Conclusiones ..... 10

## 16.1. Introducción

En la sociedad actual cobra gran importancia el aspecto medioambiental, siendo un hecho fundamental en la fase de proyecto, en la fase de construcción y durante la fase de explotación. Se añade como un parámetro más al ya existente históricamente en los proyectos: social, técnico y económico.

La consideración ambiental es un recurso escaso, el cual hay que conservar y, en lo posible, mejorar. Las técnicas de impacto ambiental son uno de los instrumentos más adecuados para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente, al permitir anticipar los impactos negativos que un proyecto de construcción puede ocasionar, y así determinar las medidas correctoras oportunas.

En el presente anejo, se han estudiado las medidas preventivas y correctoras que se van a llevar a cabo en el proyecto de construcción.

## 16.2. Legislación de aplicación

La normativa que vamos a manejar en este proyecto de construcción es la siguiente:

Legislación específica:

- Ámbito comunitario: Directiva sobre la Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente de ciertas obras públicas y privadas. Aprobada en el Consejo de las C.E. de 27 de junio de 1985 (85/227/CEC)
- Ámbito nacional:
- Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- •Ámbito regional: Decreto 50, de 29 de Abril de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria.

***Legislación sectorial***

La legislación sectorial depende del tipo de proyecto que se esté desarrollando. En este caso, al tratarse de un proyecto de carreteras se tendrán en cuenta la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Ley 6/2010, la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras y el Decreto 72/2010, de 28 de octubre por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

## 16.3. Objetivos del estudio de impacto ambiental.

Los objetivos fijados en estos estudios son: identificar, describir y valorar los efectos que previsiblemente el proyecto de la “Proyecto de reordenación del tráfico en el entronque de la autovía A-67 con la autovía A-8” pueda provocar en el medio ambiente (directos e indirectos; simples, acumulativos o sinérgicos; a corto, medio o largo plazo; positivos o negativos; permanentes o temporales; reversibles o irreversibles; recuperables o irrecuperables; periódicos o de aparición irregular; continuos o discontinuos; etc.).

## 16.4. Análisis del proyecto.

### 16.4.1. Objeto del proyecto.

El objetivo del proyecto es la mejora de la zona de entronque entre la autovía A-8 y A-67, con el fin de facilitar un tráfico más fluido y mejorar las condiciones de seguridad

### 16.4.2. Descripción del proyecto

Se definen a continuación las características principales del proyecto en cuestión.

#### 16.4.2.1. Situación

Las actuaciones descritas en el presente proyecto se llevan a cabo en las afueras de Torrelavega (Cantabria), en los dos nudos de autopista presentes en la zona, situados al oeste y este del túnel de Torrelavega, respectivamente.

#### 16.4.2.2 Características de la actuación

Se llevarán a cabo ampliaciones de calzada, construcción de obras de fábrica, ampliación del túnel de Torrelavega así como la construcción de nuevos ramales que comuniquen la autopista con la zona este de Torrelavega.

#### 16.4.2.3. Previsión de impactos.

La previsión de los impactos ocasionados durante el transcurso de las obras presenta siempre una cierta incertidumbre, debido a:

- La ausencia de un adecuado conocimiento de las respuestas de muchos de los componentes de un ecosistema y medio social a la acción que lo perturbe.
- La carencia de información en detalle de algunos componentes del proyecto.

En muchos casos, durante el proceso constructivo se realizan modificaciones respecto a la obra original, no pudiendo prever este tipo de modificaciones en la fase de redacción del proyecto.

#### 16.4.2.4. POSIBLES IMPACTOS

Las alteraciones que se pueden dar en el entorno de la mejora de la intersección se pueden calificar según el medio receptor: medio físico, medio biológico, medio perceptual o medio socio-económico.

El impacto que puede darse lleva asociado un signo, este impacto puede ser considerado como un impacto positivo o negativo.

La realización de este proyecto lleva asociado una serie de mejoras, entre las que destacan:

- Mejora de la red viaria de la localidad.
- Aumento de la seguridad de la circulación.

## 16.5. Estudio del entorno

Se ha realizado un estudio del entorno previo a la realización de las obras.

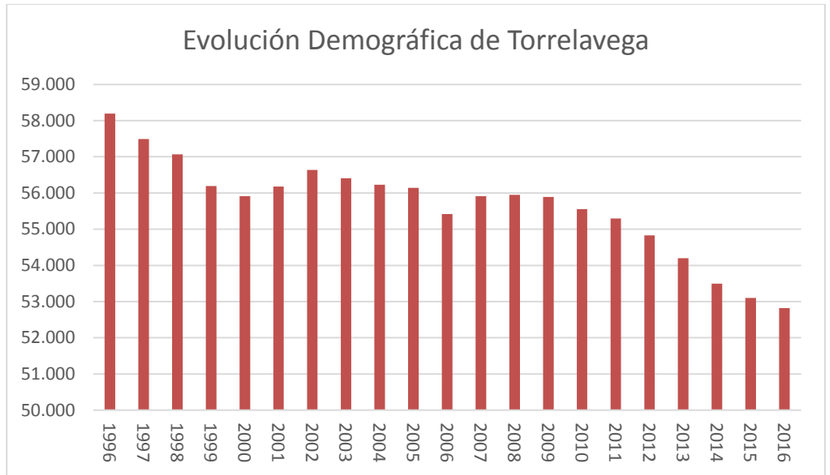
### 5.2.1 Medio físico.

Las características geomorfológicas y climatológicas vienen recogidas en los anejos 3 y 7 respectivamente.

### 5.2.2. Medio Socioeconómico.

***Demografía***

La población del municipio de Torrelavega fue censada en 52.819 habitantes en el año 2016. No es un municipio turístico, por lo que puede considerarse que su población se mantiene estable a lo largo del año.




***Economía***

Su población activa eminentemente terciaria queda de manifiesto por una importancia del 61%, en línea con la economía regional. Mientras que su sector primario es menos representativo (1,9 frente a 6%, respectivamente). Sus sectores de la construcción y de la industria, son ligeramente más importantes que la media en Cantabria (15,4 y 21,7% frente a 13,5 y 18,9%, respectivamente). El desarrollo de la industria en este municipio ha sido clave, donde destaca la presencia de la empresa Solvay.

## 16.6. Impactos

### 16.6.1. Análisis de impactos.

Se van a estudiar las acciones susceptibles de causar impacto ambiental, tanto durante la fase de construcción, explotación y abandono, así como la definición de elementos o factores ambientales que pueden verse afectado por estas acciones.

Para la valoración de estas acciones, existen numerosos métodos y criterios, donde todos ellos tienen un componente subjetivo difícil de eliminar.

Las obras descritas en el presente proyecto se concentran en su mayoría sobre otras ya existentes, o en el peor de los casos, en zonas adyacentes, por lo que no habrá una gran alteración del medio físico

Las alteraciones que se pueden producir tienen mayor importancia durante la fase constructiva y, una vez finalizado ésta, las alteraciones producidas van a ser muy reducidas. Al igual, las repercusiones sociales negativas se producen durante la fase constructiva mientras que el aspecto positivo se produce una vez finalizada la obra.

Por lo tanto, se requiere la realización de una serie de acciones que englobe tanto la parte constructiva del proyecto como la fase de explotación, siendo obviamente totalmente distintas entre sí.

Se va a realizar un estudio de la zona con proyecto y sin proyecto. En la situación de proyecto se estudiarán los impactos en fase de construcción y en fase de explotación, siendo a priori y de forma general, más intensos los primero, aunque limitados por el tiempo.

Los impactos durante la fase de construcción están asociados a cambios transitorios, a la ocupación temporal de un espacio físico y a aquellos producidos por la ejecución de las obras.

Los impactos en la fase de explotación, una vez finalizada la obra y puesta la intersección en servicio, se relacionan con la ocupación permanente de un espacio por parte de las instalaciones una vez finalizadas.

Los impactos en la fase de abandono no se van a considerar, por ser una posibilidad remota y por ser sus efectos menores a los anteriores.

El procedimiento es identificar los impactos que se van a generar motivados por la actuación en todas las fases y situaciones planteadas. Se tratará de establecer relación causa-efecto, identificando las acciones causantes de impacto y los impactos por ellas producidos. Los impactos se podrán caracterizar como positivos o negativos:

***Impactos Negativos***

Directos: se relaciona con la ocupación de un espacio físico. Suelen ser impactos intensos, ya que actúan sobre un ámbito grande, de acción larga y persistente en el tiempo. Se mantienen tanto en la fase de construcción como en la de explotación. Se relacionan, principalmente, con la instalación de la obra, la alteración paisajística, alejamiento de especies faunísticas, destrucción de comunidades singulares, alteración de la calidad de agua, vertidos, materiales de préstamo y rellenos, etc.

Indirectos: Son función de las futuras actividades y del propio uso de las instalaciones. Algunas actividades pueden producir efectos negativos. La mayoría se encuentran íntimamente relacionados con los directos. Suele producirse por acciones puntuales en el tiempo.

***Impactos Positivos:***

Existen una serie de acciones que producen mejoras en determinados parámetros (mejora socio-económicas, mejora del paisaje,…).

Para valorar los impactos se siguen las siguientes pautas:

- Por la variación que se producen en la calidad ambiental: positivo o negativo.
- Por la intensidad o grado de la actuación: notable, moderado o escaso.
- Compatible: es un impacto de poca intensidad, de recuperación inmediata de las condiciones originales tras el cese de la acción. No precisan correcciones.
- Moderado: aquel en el que la recuperación del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras. La recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- Crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable, y con el que se produce una pérdida considerable de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adecuación de medidas correctoras o protectoras.

### 16.6.2. Acciones causantes de impacto.

Las acciones que van a producir un impacto durante el desarrollo de las obras y su posterior explotación, son las siguientes:

- Grado de aceptación social del proyecto.
- Movimiento de tierras.
- Acopio de materiales.
- Vertidos accidentales sobre el suelo.
- Ocupación del suelo.
- Ejecución de las obras.
- Producción de residuos.
- Aumento de tráfico pesado.
- Afección de servicios.
- Restricciones al tráfico
-

### 16.6.3. Identificación de impactos.

***Ruidos y vibraciones***

El ruido ambiental producido por las actividades humanas ha aumentado de forma importante en los últimos años, especialmente en los grandes centros urbanos. Dicho fenómeno molesto puede provocar en las personas efectos fisiológicos y psicológicos no deseados, así como efectos sobre la fauna.

Este aumento está ligado a las siguientes causas:

- -Incremento de la densidad de población en las zonas urbanas.
- -Mecanización de la mayor parte de las actividades.
- -Utilización creciente del transporte de personas y mercancías.

El incremento del ruido ambiental, unido a que cada vez es mayor la población que tiene que soportarlo, ha dado lugar a que sea considerado como uno de los agentes contaminantes más molesto y que más directamente inciden sobre el bien social.

Los ruidos producidos por los medios de transporte cobran gran importancia debido a su magnitud, principalmente automóviles. El nivel de ruido de tráfico se sitúa entre los 65 y 85 dB.

Los niveles aceptados por los países, según sus efectos sobre la población, se distinguen en:

- Nivel alto (mayor de 70 dB)
- Nivel medio (entre 50 y 70 dB)
- Nivel bajo (menor de 50 dB)

Es necesario conocer el ruido provocado durante la fase de construcción y de explotación para actuar de forma adecuada, con soluciones viables técnica y económicamente.

Durante la fase de construcción, los ruidos generados corresponden a los procesos de transporte, carga y descarga de materiales, y los movimientos de maquinaria pesada. Lo cual, conlleva un incremento de los niveles sonoros, que pueden ser continuos o puntuales.

Una vez finalizada la construcción de la obra, durante la fase de explotación, los niveles de ruido no se verán modificados respecto a la situación previa al proyecto.

***Escombros***

En los procesos constructivos, sobre todo durante la fase de demolición se generan residuos estructurales denominados escombros. En este proyecto se incluyen partes de demolición de firme existente, por lo que se deberán tomar las medidas oportunas para su traslado al correspondiente vertedero.

***Vertido***s

Los vertidos que pudieran ser causantes de contaminación, serán durante la fase de construcción, los aceites, grasas y combustibles procedente de la maquinaria, posibles productos químicos utilizados durante la ejecución, etc.

Durante la fase de explotación, la presencia de automóviles en la intersección puede motivar también la posibilidad de producir algún vertido de aceites, grasas y combustibles.

***Emisiones a la atmósfera***

Las principales emisiones en la zona de estudio se van a producir durante y después de la realización de la mejora.

En la fase de construcción, las emisiones producidas tienen origen en las actividades y procesos constructivos que se van a llevar a cabo. Existirán emisiones de polvo sobre todo en los procesos de transporte de materiales. En esta fase también habrá emisión por parte de la maquinaria de humos y gases procedentes de la combustión de motores.

En la fase de explotación, las emisiones serán las producidas por los vehículos que circulen por el entronque de las dos autopistas.

***Efectos sobre el suelo***

Los suelos se ven afectados por distintas acciones, especialmente por los movimientos de tierras o de maquinaria pesada, por los depósitos de materiales y por los vertidos incontrolados y/o accidentales de la maquinaria.

Todas estas acciones provocarán la destrucción directa del suelo o un aumento de la erosión o una disminución de la calidad edáfica y alteración de las propiedades de los mismos.

***Efectos sobre las aguas***

Los efectos negativos más importantes que se pueden dar en las aguas son la pérdida de calidad de las aguas, aumento de la concentración de contaminantes, cambios en los flujos de caudales o aumento de la tasa de recarga de acuíferos, afectando a las aguas superficiales y subterráneas.

***Vegetación y fauna***

Respecto a la fauna y la vegetación, no se prevén efectos de eliminación o reducción de especies, ni desplazamientos de individuos, especies o poblaciones. Tampoco la pérdida o alteración de poblaciones o invasión de nuevas especies alterando la diversidad.

***Integración en el entorno e impacto visual***

Los impactos producidos por la construcción de la mejora serán apenas mayores de los ya existentes por la presencia de las autovías A-8 y A-67

Durante la fase de construcción el impacto visual sobre el paisaje va a ser un efecto importante a tener en cuenta debido al movimiento de tierras y ejecución de las ampliaciones de plataforma.

***Efectos Sociológicos***

Los efectos sociológicos hay que diferenciarlos entre los motivados durante la fase de construcción y los motivados durante la fase de explotación.

Durante la fase de construcción se destacan las molestias derivadas de las actividades constructivas como ruidos, desvíos sobre el tráfico, etc.

Durante la fase de explotación los efectos se consideran positivos tanto a nivel local como a nivel general por proporcionar una mejora de la calidad de la red vial de la zona.

## 16.6.4. Resumen de impactos en cada fase del proyecto

***Fase de Construcción***

Impactos sobre la atmósfera

- Disminución de la calidad atmosférica por emisión de gases y polvo.
- Aumentos de los niveles de ruido.

Impactos sobre el suelo:

- Eliminación de suelo.
- Posible contaminación.

Impactos sobre la hidrología:

- Interacciones sobre el sistema de drenaje.
- Modificación de las características físico-químicas de las aguas de escorrentía.
- Afección de las aguas subterráneas por posibles vertidos.

Impactos sobre la vegetación:

- Afección sobre el proceso de fotosíntesis y transpiración de las plantas, por aumento de contaminación, al aumentar el paso de vehículos.

Impactos sobre el paisaje:

- Alteración de las condiciones perceptuales.
- Alteración morfológica, textual y cromática.
- Intrusión paisajística derivada de la introducción de elementos extraños.

Impacto sobre el medio social:

- Aumento de puestos de trabajo.
- Molestias sobre la población.
- Fomento de actividades indirectas

***Fase de explotación.***

Impactos sobre la atmósfera

- Disminución de la calidad atmosférica por emisión de gases y polvo.

Impactos sobre el paisaje:

- Alteración de las condiciones perceptuales.

Impacto sobre el medio social:

- Mejora de la red viaria de la zona.
- Repercusión sobre el valor del suelo.

## 16.6.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los impactos, previamente señalados, se valoran y reflejan en la siguiente matriz de impacto.

Se recogen a través de una matriz de interacciones en la que por filas aparecen actividades realizadas en la obra y por columnas los impactos generados. Se trata de una matriz de Leopold simplificada y particularizada para un proyecto de carreteras.

Se ha adoptado, de cara a lo valoración, una rango de puntuación de “0 a 5”, indicando “0” que la actividad en cuestión no genera ningún impacto y “5” que el impacto es máximo.

| ACTIVIDADES \ IMPACTOS | | DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD ATOMOSFÉRICA POR EMISIÓN DE GASES | AUMENTO DE LOS NIVELES DE RUIDO | ELIMINACIÓN DE SUELO | POSIBLE CONTAMINACIÓN POR VERTIDOS | AFECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS POR POSIBLES VERTIDOS | AFECCIÓN SOBRE EL PROCESO DE FOTOSÍNTESIS Y TRANSPIRACIÓN DE PLANTAS | ALTERACIÓN MORFOLÓGICA, TEXTURAL Y CROMÁTICA DE PAISAJE | ALTERACIÓN DEL HÁBITAT DE LA FAUNA LOCAL | AUMENTOS DE PUESTOS DE TRABAJO | MOLESTIAS SOBRE LA POBLACIÓN | AUMENTO DE SEGURIDAD DE LA RED VIAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CONSTRUCCIÓN** | EXPROPACIONES | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | OBRAS DE FÁBRICA | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | DESVÍO DE TRÁFICO | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | MANO DE OBRA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| **EXPLOTACIÓN** | INFRAESTRUCTURA | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| | OCUPACIÓN DEL TERRENO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | OPERACIONES DE MANTENIMIENTO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | TRÁFICO | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Tabla 1. Matriz de valoración de impacto ambiental.*

Como puede verse en la anterior matriz, la mayor afección durante la fase de construcción será la debida al desvío del tráfico. Esto se verá contrarrestado, una vez se pase a la fase de explotación, por un aumento de la seguridad de la red vial.

El resto de actividades no generarán impactos importantes. Una vez en fase de explotación, los impactos negativos no serán apenas mayores de los ya generados por las infraestructuras actuales de la zona de estudio, ya que la mayor parte de las acciones se realizan sobre las mismas. Sólo se incrementarán ligeramente en la zona este, por la construcción de los ramales OVIEDO-TORRELAVEGA Y BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE.

## 16.7. Medidas correctoras

En este apartado, se trata sobre las distintas propuestas que se pueden llevar a cabo para reducir el efecto de los impactos y que estos sean tolerables por el medio ambiente. Este se va a ver afectado principalmente durante la fase de construcción, y de forma escasa durante la fase de explotación.

Se trata de eliminar los posibles efectos de un impacto ambiental de modo que la calidad ambiental no se vea disminuida. Si no se pueden eliminar los efectos, hay que reducirlos, minimizando el impacto.

En el caso de que, aun reduciéndolos, su efectos no sean los adecuados habrá que compensar el impacto negativo mediante medidas adecuadas. Para ello es necesario determinar los impactos, realizado en apartados anteriores, diseñar y proponer medidas para la compensación o reducción de los impactos negativos.

Las distintas medidas correctoras que se llevarán a cabo, según cada uno de los impactos, son:

***Ruido y vibraciones***

Durante el proceso constructivo, uno de los impactos más acusados es el ruido producido en la obra por maquinaria, caída de objetos o escombros, etc.

La zona de actuación se encuentra en una zona rural, en la que existen viviendas unifamiliares por lo que será conveniente el control de los decibelios producidos, manteniéndolos bajo un nivel adecuado.

Se van a reducir al mínimo los ruidos y vibraciones, empleando barreras acústicas temporales y teniendo una buena puesta a punto de los motores de la maquinaria utilizada en la obra.

***Escombros***

La gestión de los escombros debe ser la adecuada para evitar el desorden y la mala imagen de la obra, evitar accidentes, etc.

Los escombros deben ir directamente al vertedero mediante el adecuado transporte. La reutilización de los escombros es un aspecto importante, debido a la escasez de vertederos.

***Vertidos***

Hay que prestar especial atención a los vertidos de grasas y aceites, ya que tienen un poder contaminante muy importante.

En el caso de producirse, debe recogerse lo antes posible evitando que llegue a afectar a zonas profundas del suelo o acuíferos subterráneos.

***Emisiones a la atmósfera***

Las emisiones durante la fase de construcción serán debidas a la maquinaria, que consume gasóleo, y provoca la emisión de gases contaminantes. Hay que intentar que esta contaminación sea mínima, utilizando maquinaria homologada y en un estado de mantenimiento adecuado, cumpliendo con la normativa vigente.

***Riesgos para la salud***

Los procesos constructivos de la obra conllevan un alto riesgo de accidentes para los trabajadores, aunque éstos se ven reducidos de forma importante con las adecuadas medidas de Seguridad y Salud.

Además, todos los vertidos, ruidos y emisiones pueden provocar riesgos para la salud, como problemas respiratorios, irritaciones oculares, etc. Las medidas correctoras estarán centradas en la disminución de las emisiones y vertidos.

**Efectos sobre el suelo**

El suelo sobre el que se ubica la mejora ya se utiliza como vía, por lo que no hay cambio de uso del suelo natural a excepción del terreno que sea necesario expropiar por el pequeño aumento de tamaño de la misma.

Hay que prestar atención a los vertidos sobre el terreno, para evitar la afección del mismo.

***Efectos sobre las aguas***

Se respetará el drenaje natural así como evitar el vertido de cualquier sustancia que pueda contaminar el agua. Además se evitará las infiltraciones a las aguas subterráneas.

***Efectos sobre la población***

Evitar en la medida de lo posible, desvíos de tráfico dentro de Torrelavega para que el impacto sobre la población sea menor, realizando los desvíos debidos a las obras en la propia infraestructura actual. Todo ello siempre garantizando que la seguridad del tráfico sea adecuada.

## 16.8. Programa de vigilancia ambiental

### 16.8.1. Introducción.

En el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se analizan distintas situaciones probables durante la ejecución de la obra así como de la explotación. Pero la precisión de estos estudios como la posibilidad de que aparezcan situaciones que no han sido previstas durante la fase de redacción del proyecto, se hace necesario la realización de un Plan de Seguimiento y Control que establezca las constantes necesarias para detectar las desviaciones en los efectos previstos y en las medidas correctoras, definidas para reducir dichos efectos, en el documento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Muchos de estos efectos son estimados de manera predictiva, con escasa base previa, pero supone un avance que permite perfilar estándares y establecer normativas para diseñar y proyectar mejor la actividad.

El Plan de Vigilancia Ambiental debe funcionar como un sistema abierto, con capacidad para modificar, cambiar o adaptar a las nuevas situaciones que se planteen. Se tendrá en cuenta la contribución y colaboración de grupos sociales interesados, así como de todos los trabajadores que desarrollen su actividad en la zona de influencia del Proyecto.

### 16.8.2. Objetivos.

Los objetivos del Plan de Vigilancia son:

- Controlar que la obra se realice según lo dispuesto en el proyecto.
- El proyecto se lleve a cabo según las condiciones aprobadas por el organismo con competencia en materia de Medio Ambiente.
- Facilitar la Gestión Ambiental para adoptar medidas a impactos no identificados, y verificar el correcto funcionamiento de las medidas correctoras ya determinadas.
- Verificar la eficacia de las metodologías empleadas para predecir impactos.
- Verificar la bondad y eficacia de todo el procedimiento global de Evaluación de Impacto Ambiental.

## 16.9. Conclusiones

El estudio de Evaluación del Impacto Ambiental, a nivel de proyecto, se realiza de forma genérica y a partir de la experiencia de obras previas con características similares.

Pretende determinar las características generales de la obra, con sus efectos ambientales derivados de las mismas y las medidas correctoras que se van a llevar a cabo.

Es conveniente que estas medidas sean medidas preventivas, que se adelanten a la aparición de los impactos ambientales, para de esta forma reducir sus efectos o evitarlos. Cuando no sea posible se aplicarán las medidas correctoras pertinentes.

Este proceso es un proceso abierto, que se debe completar a medida que avanza la construcción de la misma. Debe ser un proceso flexible que se adapte a las necesidades ambientales y que apliquen las medidas oportunas en cada momento, para el cumplimiento de la legislación ambiental.

La construcción de la mejora no conlleva impactos negativos de excesiva importancia, se pueden considerar de carácter moderado, y con las medidas preventivas y correctoras hacen que estos desaparezcan o se minimicen.

Por tanto, del estudio se desprende que la realización del proyecto es adecuado para la sociedad y respetuoso con el Medio Ambiente, siendo posible la realización del mismo.

# ANEJO 17. GESTIÓN DE RESIDUOS

# ÍNDICE

17.1. Introducción. ..... 2

17.2. Objeto de estudio ..... 2

17.3. Normativa. ..... 3

17.4. Definiciones. ..... 4

17.5. Medidas para prevenir la generación de residuos. ..... 5

17.6. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación. ..... 5

17.7. Medidas para la separación de residuos en la obra. ..... 5

17.8. Instalaciones previstas. ..... 6

## 17.1. Introducción.

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

Según el citado Real Decreto se establece como Productor de Residuos de construcción y demolición la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. Si la obra no necesita licencia urbanística, el productor de residuos será la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

El Poseedor es aquella persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de gestión y demolición y no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición (constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos). No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

En presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se recoge en un principio la identificación y clasificación de los residuos presumiblemente existentes para posteriormente proceder a estimar la cantidad, tanto en toneladas como en metros cúbicos, de los mismos.

Una vez catalogados y cuantificados los residuos, se pasa a describir en el presente plan su destino, separando los que puedan se reutilizables en la obra y los sean valorizables del resto. De estos últimos se indicará su tratamiento final.

Por último contempla este Plan de Residuos, la valoración destinada a sufragar la correcta gestión de cada tipo de residuo.

De acuerdo con el RD 105/2008, el Decreto 72/2010, así como por la normativa estatal y autonómica que igualmente resulte de aplicación, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

- Identificación de la obra
- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad a generar
- Medidas a adoptar para la prevención de residuos en la obra
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación
- Medidas para la separación de los residuos en obra
- Instalaciones previstas.
- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

## 17.2. Objeto de estudio

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.

Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

A continuación se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.

Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

El contenido de este estudio ha de complementarse con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto - alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma -..

## 17.3. Normativa.

***Normativa comunitaria***

Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos. Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.

Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.

Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

***Normativa nacional***

R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.

Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.

R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.

Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.

R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.

R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.

Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

## 17.4. Definiciones.

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

Residuo: Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

Residuo peligroso: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

Residuos no peligrosos: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

Residuo inerte: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Volumen aparente: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".

Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

## 17.5. Medidas para prevenir la generación de residuos.

Como primera medida para una buena gestión de los residuos que se generen en las obras de construcción y demolición la normativa estatal y autonómica establece la prevención de residuos, esta prevención se ha tenido en cuenta a la hora de realizar el proyecto constructivo evitando en lo posible el demoler y excavar en más superficie de la estrictamente necesaria. Esta premisa se podrá desarrollar durante la ejecución de la obra, de tal manera que se evitará la producción de residuos siempre que sea posible.

Se comprará y acopiará en obra el material nuevo estrictamente necesario para que no acabe convirtiéndose en un residuo, especial cuidado se tendrá con los elementos que contienen sustancias peligrosas, como pueden ser los aerosoles, las pinturas y demás materiales que se pueden llegar a convertir en residuo peligroso.

## 17.6. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación.

Las tierras y pétreos procedentes de la excavación serán todas reutilizadas en obra, el resto de los materiales han de valorizarse por gestor autorizado, ya sea en obra o en la planta externa asociada a dicho gestor.

Los residuos potencialmente peligrosos siempre están presentes en las obras, suelen ser envases de productos como pinturas, aceites, disolventes y similares, trapos y herramientas con los que se ponen en obra los anteriores productos y residuos de las maquinarias, generalmente aceites, se ha realizado una estimación en función del tipo y tamaño de obra.

## 17.7. Medidas para la separación de residuos en la obra.

Como se establece en el artículo 8.2 del Decreto 72/2010. Se deberá separar las siguientes corrientes de residuos

- Hormigón
- Ladrillos, tejas y cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio
- Plástico
- Papel y cartón

Resulta obligatorio realizar una correcta separación desde el origen de los siguientes materiales residuales para asegurar su reciclabilidad y poder enviar cada uno al destino más indicado

Si la separación no se puede realizar en obra, esta labor se encomendará al gestor.

Las alternativas de acción para la mejora de la gestión ambiental de los residuos son diversas. No obstante, para obtener mejoras eficaces, es necesario definir una jerarquía de prioridades, que ordene de modo decreciente el interés de las acciones posibles de la siguiente manera:

- Minimizar en lo posible el uso de materias.
- Reducir residuos.
- Reutilizar materiales.
- Reciclar residuos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Enviar la cantidad mínima de residuos al vertedero.

Todos los agentes que intervienen en el proceso deben desarrollar su actividad con estos objetivos y en este orden, concentrando su atención en reducir las materias primas necesarias y los residuos originados. De este modo, al final del proceso, habrá menos materiales sobrantes que llevar al vertedero.

## 17.8. Instalaciones previstas.

Las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Las instalaciones se dejan a juicio de la empresa constructora, debido a que gran parte de ellas disponen de sus propias instalaciones para el tratamiento de los residuos. En cualquier caso se realizarán en ellas las siguientes operaciones:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
- Contenedores para residuos urbanos.
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.

# ANEJO Nº 18. PLAN DE OBRA

El plazo establecido en proyecto para la ejecución de las obras es de 22 meses. El contratista adjudicatario establecerá para su desarrollo la programación que estime más apropiada a los medios humanos y materiales que disponga, y lo recogerá en el plan de obras que deberá aportar, obligatoriamente, a la dirección facultativa, en el momento de su inicio.

**PLAN DE OBRA**

| | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Replanteo y trabajos previos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obras de explanación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ampliación Túnel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estructuras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Drenaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Firmes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Falso túnel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Señalización y balizamiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Recuperación paisajística | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de residuos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Señalización de obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudio de seguridad y salud | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# ANEJO Nº19. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

# ÍNDICE.

19.1. Introducción. ..... 2

19.2. Clasificación del contratista. ..... 2

## 19.1. Introducción.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 65 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP), aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre, según la vigente redacción del mismo dada por la disposición final tercera de la Ley 25/2013, de 27 de Diciembre, es requisito indispensable para poder licitar el contrato que el empresario se encuentre debidamente clasificado, pues el valor estimado del contrato es superior a 500.000€.

## 19.2. Clasificación del contratista.

Dado que el presupuesto se ha calculo sin contar con las obras de fábrica, estructuras ni ampliación de túnel, se procede a determinar la clasificación del contratista en base al resto de actividades sí tenidas en cuenta.

Dichas actividades serían “Viales y explanaciones”.

Se exigirá que la clasificación del contratista sea del grupo G “Viales y explanaciones”, y a su vez, dentro del grupo G, el contratista necesita la clasificación del subgrupo 4 “Firmes con mezclas bituminosas”

# ANEJO 20. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

## ÍNDICE

20.1. Revisión de precios. ..... 2

20.2. Normativa de aplicación. ..... 2

20.3. Fórmulas tipo. ..... 2

## 20.1. Revisión de precios.

De acuerdo con lo establecido en la Normativa vigente, dado el plazo de la obra, ésta no tendrá revisión de precios.

## 20.2. Normativa de aplicación.

- Artículo 89, 93 y 94 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector público (TRLCSP).
- Artículos 104 al 106 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones públicas.
- Ley 2/2015, de desindexación de la economía española
- Resto de Normativa que pueda ser aplicable.

## 20.3. Fórmulas tipo.

Dado que según la Ley 2/2015, de desindexación de la economía española, no hay posibilidad de revisión de precios para la obra ejecutada dentro de los dos primeros años, contados desde la fecha de formalización del contrato, al ser el plazo de ejecución de esta obra inferior a dicha limitación, no habrá revisión de precios para la misma.

No obstante lo anterior, si hubiese que hacer una propuesta, se entiende que las siguientes fórmulas tipo son las que más se ajustan:

Fórmula-tipo nº141 “Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas”:

$$K_t = 0{,}01 \times \frac{A_t}{A_0} + 0{,}05 \times \frac{B_t}{B_0} + 0{,}09 \times \frac{C_t}{C_0} + 0{,}11 \times \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 \times \frac{M_t}{M_0} + 0{,}01 \times \frac{O_t}{O_0} + 0{,}02 \times \frac{P_t}{P_0} +$$
$$0{,}01 \times \frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}12 \times \frac{R_t}{R_0} + 0{,}17 \times \frac{S_t}{S_0} + 0{,}01 \times \frac{U_t}{U_0} + 0{,}39$$

# ANEJO Nº21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

# ÍNDICE

21.1. Introducción. ..... 2

21.2. Mano de obra. ..... 2

21.2.1. Coste horario de la mano de obra ..... 3

21.3. Cuadro de maquinaria ..... 5

21.4. Cuadro de materiales. ..... 6

21.5. Precios descompuestos. ..... 8

## 21.1. Introducción.

Se redacta a continuación, la justificación de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1 y que son los que han servido de base para la determinación del presupuesto de la obra.

## 21.2. Mano de obra.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se ha evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras públicas de Cantabria.

Para la presente revisión de la Base de Precios se han utilizado las tablas de Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria para el año 2016.

Para el conocimiento real del coste de la mano de obra, se sigue la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE nº 127 de 28 de Mayo de 1979) que establece este coste en base a la siguiente ecuación:

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

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 resume brevemente algunos de los conceptos del presente Convenio, que han servido para el cálculo horario de la mano de obra.

- 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. Se ha tomado la indemnización correspondiente a contratos de obra o duración determinada y, aplicándose únicamente a las categorías inferiores (Nivel IX y posteriores). Dichas cantidades para el año 2015 se fijan en las siguientes:

| CATEGORÍA | €/día |
|---|---|
| **IX-Oficial 2ª** | 3.50 |
| **X-Ayudante** | 3,42 |
| **XI-Peón especialista** | 3,40 |
| **XII-Peón ordinario** | 3,37 |

*Tabla 1. Tabla de indemnizaciones por finalización de contrato.*

- 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 y, 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.

- 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.

- Desgaste de herramienta

El convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización del trabajo, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas, una cierta cantidad, fijándose para 2016 las siguientes cantidades:

| CLASE | OFICIAL 1ª Y 2ª | AYUDANTES |
|---|---|---|
| **Albañiles** | 2,13 | 1,92 |
| **Carpinteros** | 3,47 | 2,62 |
| **Encofradores** | 2,62 | |
| **Escayolistas** | 1,92 | 1,32 |
| **Marmolistas** | 2,13 | |
| **Media** | **2,45** | **1,95** |
| **€ día efectivo** | **0,49 €/día efectivo** | **0,39 €/día efectivo** |

*Tabla 2. Complemento no salarial por desgaste de herramienta*

- Ropa de trabajo.

En el artículo 60 del 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.

- Dietas

En el artículo 76 del convenio se consideran 32,59 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VI, VII y VIII, y 10,67 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo.

- Plus de distancia

En el artículo 77 del convenio se establece un plus de distancia que se abonará al personal a razón de 0.24 €/km. Dicho plus afectará tan solo a un viaje de ida y otro de vuelta al día, no pudiendo exceder en ningún caso del 50% del salario base. En este caso, se ha considerado una distancia media de transporte de 30 km (15 km de ida y 15 km de vuelta).

A continuación se presenta la tabla salarial para el sector de la Construcción de Cantabria:

| | VI Encargado | VII Capataz | VII Oficial 1ª | IX Oficial 2ª | X Ayudante | XI Peón Espec. | XII Peón Ord. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Salario base (334 días)** | 32,46 | 31,50 | 30,98 | 29,96 | 29,07 | 28,96 | 28,72 |
| **Plus convenio (218 días)** | 18,96 | 18,96 | 18,96 | 18,96 | 18,96 | 18,96 | 18,96 |
| **Vacaciones (32 días)** | 1517,99 | 1441,00 | 1424,23 | 1347,93 | 1311,74 | 1277,88 | 1230,04 |
| **Paga de Verano** | 1523,56 | 1469,81 | 1458,91 | 1397,13 | 1362,97 | 1343,87 | 1301,41 |
| **Paga de Navidad** | 1523,56 | 1469,81 | 1458,91 | 1397,13 | 1362,97 | 1343,87 | 1301,41 |

El calendario laboral será el siguiente:

| DIAS | AÑO 2017 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| 1 | DOM | 8 | 8 | SAB | F-N | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | F-N | 8 |
| 2 | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB |
| 3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM |
| 4 | 8 | SAB | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 |
| 5 | PTE | DOM | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 |
| 6 | F-N | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | F-N |
| 7 | SAB | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | PTE |
| 8 | DOM | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | F-N |
| 9 | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB |
| 10 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM |
| 11 | 8 | SAB | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 |
| 12 | 8 | DOM | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | F-N | DOM | 8 |
| 13 | 8 | 8 | 8 | F-N | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | PTE | 8 | 8 |
| 14 | SAB | 8 | 8 | F-N | DOM | 8 | 8 | PTE | 8 | SAB | 8 | 8 |
| 15 | DOM | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB | F-N | F-C | DOM | 8 | 8 |
| 16 | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB |
| 17 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM |
| 18 | 8 | SAB | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 |
| 19 | 8 | DOM | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 |
| 20 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 21 | SAB | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 |
| 22 | DOM | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 |
| 23 | 8 | PTE | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB |
| 24 | 8 | PTE | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM |
| 25 | 8 | SAB | SAB | 8 | 8 | DOM | F-L | 8 | 8 | 8 | SAB | F-N |
| 26 | 8 | DOM | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 |
| 27 | 8 | 8 | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 28 | SAB | 8 | 8 | 8 | DOM | 8 | F-C | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 |
| 29 | DOM | --- | 8 | SAB | 8 | 8 | SAB | 8 | 8 | DOM | 8 | 8 |
| 30 | 8 | --- | 8 | DOM | 8 | 8 | DOM | F-L | SAB | 8 | 8 | SAB |
| 31 | 8 | --- | 8 | --- | 8 | --- | 8 | 8 | --- | 8 | --- | DOM |
| T.H. | 160 | 144 | 184 | 144 | 176 | 176 | 152 | 160 | 160 | 160 | 168 | 136 |
| DIAS | 20 | 18 | 23 | 18 | 22 | 22 | 19 | 20 | 20 | 20 | 21 | 17 |

F-N: Fiesta Nacional, F-C: Fiesta de la Comunidad, F-L: Fiesta Local, PTE: Puente.

| | | |
|---|---|---|
| HORAS DE CALENDARIO | | 1.920 horas |
| HORAS DE VACACIONES | 21 días x 8 horas | - 168 horas |
| HORAS DE VACACIONES (excepcionales 2017) | 1 día x 8 horas | -8 horas |
| TOTAL HORAS | | 1.744 horas |
| DIAS DE PLUS CONVENIO= | 240 días – 22 días de vacaciones = | 218 días |
| HORAS DE LIBRE DISPOSICIÓN | | 6 horas |
| TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo) | | 1.738 horas |

### 21.2.1. Coste horario de la mano de obra

En este apartado se recoge el cálculo del coste horario de la mano de obra de cada una de las categorías intervinientes de las obras objeto del presente proyecto, considerando por una parte, los

costes horarios de retribución del trabajador con carácter salarial exclusivamente, y por otra parte, los costes horarios de carácter no salarial, para posteriormente ligar ambos a través de la fórmula indicada anteriormente:

| Nivel | VI Encargado | VII Capataz | VII Oficial 1ª | IX Oficial 2ª | X Ayudante | XI Peón Espec. | XII Peón Ord. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Salario base (334 días)** | 32,46 | 31,50 | 30,98 | 29,96 | 29,07 | 28,96 | 28,72 |
| **Plus convenio (218 días)** | 18,96 | 18,96 | 18,96 | 18,96 | 18,96 | 18,96 | 18,96 |
| **Vacaciones (32 días)** | 1517,99 | 1441,00 | 1424,23 | 1347,93 | 1311,74 | 1277,88 | 1230,04 |
| **Paga de Verano** | 1523,56 | 1469,81 | 1458,91 | 1397,13 | 1362,97 | 1343,87 | 1301,41 |
| **Paga de Navidad** | 1523,56 | 1469,81 | 1458,91 | 1397,13 | 1362,97 | 1343,87 | 1301,41 |
| **Antigüedad 5% (365 días +2*41 días)** | 85,85 | 85,25 | 84,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Plus de peligrosidad** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 2,91 | 2,90 | 2,87 |
| **TOTAL ANUAL** | 19625,88 | 19120,15 | 18906,95 | 18315,07 | 17912,32 | 17803,40 | 17590,21 |
| **COSTE/HORA** | **11,29** | **11,00** | **10,88** | **10,54** | **10,31** | **10,24** | **10,12** |

*Tabla 3. Retribución total del trabajador con carácter salarial (A)*

| Nivel | VI Encargado | VII Capataz | VII Oficial 1ª | IX Oficial 2ª | X Ayudante | XI Peón espec. | XII Peón Ord. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Dietas (218 días)** | 32,59 | 32,59 | 32,59 | 10,67 | 10,67 | 10,67 | 10,67 |
| **Kilometraje (218 días)(30 km)** | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| **Desgaste de herramienta (218 días)** | 0,00 | 0,00 | 0,49 | 0,49 | 0,39 | 0,00 | 0,00 |
| **ropa de Trabajo (218 días)** | 0,00 | 0,00 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 |
| **Reconocimiento médico** | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 |
| **Indemnizaciones extinción de contrato (365 días)** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,50 | 3,42 | 3,40 | 3,37 |
| **TOTAL ANUAL** | 8989,62 | 8989,62 | 9155,30 | 5654,24 | 5603,24 | 5510,92 | 5499,97 |
| **COSTE/HORA** | **5,17** | **5,17** | **5,27** | **3,25** | **3,22** | **3,17** | **3,16** |

*Tabla 4. Retribución total del trabajador con carácter no salarial (B)*

| Nivel | VI Encargado | VII Capataz | VII Oficial 1ª | IX Oficial 2ª | X Ayudante | XI Peón Espec. | XII Peón Ord. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1,4·A** | 32,59 | 32,59 | 32,59 | 10,67 | 10,67 | 10,67 | 10,67 |
| **B** | 5,17 | 5,17 | 5,27 | 3,25 | 3,22 | 3,17 | 3,16 |
| **COSTE HORARIO 2017** | **20,98** | **20,57** | **20,50** | **18,01** | **17,65** | **17,51** | **17,33** |

*Tabla 5. COSTE HORARIO DEL AÑO 2017.*

## 21.3. Cuadro de maquinaria

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | M03MC110 | Pta.asfált.caliente disc.160 t/h | 291,260 |
| 2 | MQ.300 | Extendedora de hormigón autopropulsada | 199,610 |
| 3 | M05DC030 | Dozer cadenas D-8 335 CV | 114,970 |
| 4 | M02GE030 | Grúa telescópica autoprop. 40 t. | 104,170 |
| 5 | M10SP010 | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,450 |
| 6 | M05EC040 | Excav.hidr.cadenas 310 CV | 88,550 |
| 7 | M09MH010 | Hidrosembr. s/camión 6000 l. | 81,960 |
| 8 | M08EA100 | Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV | 79,080 |
| 9 | M05EN050 | Retroexcavad.c/martillo rompedor | 67,310 |
| 10 | M05ZN020 | Zanjadora de neumáticos 110 CV | 60,560 |
| 11 | M08RV020 | Compact.asfált.neum.aut. 12/22t. | 60,180 |
| 12 | M08NM020 | Motoniveladora de 200 CV | 58,270 |
| 13 | M05EC020 | Excav.hidr.cadenas 135 CV | 54,980 |
| 14 | M07CG010 | Camión con grúa 6 t. | 50,940 |
| 15 | M05PC020 | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3 | 50,150 |
| 16 | M05EN030 | Excav.hidr.neumáticos 100 CV | 47,570 |
| 17 | M05RN030 | Retrocargadora neum. 100 CV | 47,260 |
| 18 | M08NM010 | Motoniveladora de 135 CV | 46,650 |
| 19 | M05EN020 | Excav.hidr.neumáticos 84 CV | 44,500 |
| 20 | M05PN010 | Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 | 40,330 |
| 21 | M08RT050 | Rodillo v.autop.tándem 10 t. | 38,960 |
| 22 | M05RN020 | Retrocargadora neum. 75 CV | 38,570 |
| 23 | M07CB040 | Camión basculante 6x6 26 t. | 37,610 |
| 24 | M08CB010 | Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l. | 37,230 |
| 25 | M07CB020 | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,650 |
| 26 | M08CA010 | Camión cisterna de agua 16 t. | 36,270 |
| 27 | M08RN040 | Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t. | 32,800 |
| 28 | M09PT045 | Tractor neumático 101/130 CV | 31,560 |
| 29 | M08CA110 | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,800 |
| 30 | M07CB010 | Camión basculante 4x2 10 t. | 25,070 |
| 31 | M10SA010 | Ahoyadora | 25,060 |
| 32 | M08BR020 | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,910 |
| 33 | M07N130 | Canon gestion de residuos mixtos | 13,480 |
| 34 | M09AI030 | Cisterna de 10.000 l. | 10,280 |
| 35 | M08RL050 | Rodillo v.artic.1500 kg. (80 cm) | 9,840 |
| 36 | M07AC020 | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,130 |
| 37 | M06CM010 | Compres.port.diesel m.p.2m3/min | 3,890 |
| 38 | M10HV080 | Vibrador hormigón gasolina 75 mm | 2,430 |
| 39 | M10MM010 | Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV | 2,320 |
| 40 | M03HH030 | Hormigonera 200 l. gasolina | 2,310 |
| 41 | M07N090 | Canon tocón/ramaje vert. pequeño | 0,770 |
| 42 | M06MI110 | Mart.manual picador neum.9kg | 0,530 |
| 43 | M07N060 | Canon de escombros a vertedero | 0,330 |
| 44 | M07N070 | Canon de tierras a vertedero | 0,310 |
| 45 | M07N050 | Canon de tierra a vertedero | 0,310 |

## 21.4. Cuadro de materiales.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | P02TG230 | Tub.HA j.elástica 135kN/m2 D=1800mm | 423,800 |
| 2 | P01PL031 | Betún modif.BM-3a 55/70 factoría | 397,290 |
| 3 | P27ER061 | Señal trian. refl. A.I. L=135 cm | 292,280 |
| 4 | P27ER240 | Cartel reflex. de 220x25 cm. | 227,420 |
| 5 | P27ER021 | Señal circ. reflex. A.I. D=90 cm | 205,430 |
| 6 | P27ER650 | Panel reflec.lamas acero | 178,250 |
| 7 | P02AH200 | Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 75x75x105 | 140,290 |
| 8 | P27ER011 | Señal circ. reflex. A.I. D=60 cm | 136,340 |
| 9 | P27ER051 | Señal triang. refl. A.I. L=90 cm | 121,950 |
| 10 | P01CC270 | Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel | 117,110 |
| 11 | P01CC020 | Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos* | 108,560 |
| 12 | MA.SB392 | Módulo de barrera de seguridad tipo New Jersey de fibra de vidrio, de 1m de longitud y 0.80 m de altura. | 97,060 |
| 13 | P27ER120 | Señal cuadrada reflex. L=60 cm. | 86,110 |
| 14 | P27EW060 | Poste IPN 240 galvanizado | 79,840 |
| 15 | P27EW050 | Poste IPN 200 galvanizado | 68,070 |
| 16 | P02AC380 | Cerco/tapa FD/40 junta insonoriz.D=60 | 65,550 |
| 17 | P01HC072 | Hormigón HA-25/B/16/I central | 61,390 |
| 18 | P27EW040 | Poste IPN 180 galvanizado | 60,850 |
| 19 | P01HC001 | Hormigón HM-20/P/40/I central | 59,730 |
| 20 | P01HC070 | Hormigón HA-25/P/40/I central | 59,570 |
| 21 | P01HC002 | Hormigón HM-20/B/32/I central | 59,160 |
| 22 | P27EB020 | Baliza borde reflec. tipo TB-8 | 58,460 |
| 23 | P02PH230 | Anillo pozo mach.circ.HM h=1,25m D=800 | 55,930 |
| 24 | P02PH260 | Cono mach.circ.HM h=0,6m D=600/800 | 52,120 |
| 25 | P02AP170 | Arquet.circ. PVC Darq=315 Dtub=160 | 44,800 |
| 26 | P27EB100 | Cono irromp.reflect. TB-6 D=700 | 42,950 |
| 27 | P02TP970 | Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=400mm | 42,340 |
| 28 | P27EB150 | Baliza interm.c/célula fot.TL-2 | 40,130 |
| 29 | P02AC140 | Tapa arq. PVC circular D=315mm | 39,520 |
| 30 | P27EW020 | Poste galvanizado 100x50x3 mm. | 35,030 |
| 31 | P27EC012 | Poste metalico tipo C-120 | 34,670 |
| 32 | P27SA100 | Tapa 70x70x6 cm. hormigón armado | 32,150 |
| 33 | P02TE730 | Junta goma para HA D=1800mm | 28,530 |
| 34 | P02TP965 | Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=315mm | 26,200 |
| 35 | P27ER490 | Cajetín reflex. de 25x16 cm. | 23,080 |
| 36 | P27SA050 | Perno anclaje D=2,0cm., L=70cm | 22,680 |
| 37 | P27EW010 | Poste galvanizado 80x40x2 mm. | 22,410 |
| 38 | P27EB130 | Resina de fijación al pavimento | 22,200 |
| 39 | P27EB010 | Baliza borde reflec. tipo TB-7 | 20,190 |
| 40 | P28SM160 | Polímeros sint. absorbent. | 16,970 |
| 41 | P27EC011 | Barrera met. segur.Alta/H1/W5/A | 16,790 |
| 42 | P27SA060 | Pica toma tierra L=1 m. | 16,740 |
| 43 | P01AG020 | Garbancillo 5/20 mm. | 16,360 |
| 44 | P02AC030 | Tapa arqueta HA 60x60x6 cm. | 16,030 |
| 45 | P15AC040 | Cond. 1x240 Al-DHV 12/20 kV | 15,350 |
| 46 | P01AA030 | Arena de río 0/5 mm. | 13,630 |
| 47 | P15AG040 | Tubo fibrocemento D=200 mm. | 11,090 |
| 48 | P27EB160 | Pila para baliza intem. TL-2 | 9,400 |
| 49 | P27EC060 | Amortiguador tipo U galvanizado | 9,150 |
| 50 | P27EC070 | Juego tornillería galvanizada | 8,770 |
| 51 | P25VH065 | Loseta botones cem.color 30x30cm | 8,730 |
| 52 | P01AA040 | Arena de río 0/5 mm. | 8,520 |
| 53 | P02PW010 | Pates PP 30x25 | 7,780 |
| 54 | P01AG070 | Gravilla 20/40 mm. | 7,730 |
| 55 | P27EW120 | Placa anclaje sustent. paneles | 7,250 |
| 56 | P01AF160 | Árido machaqueo 6/12 D.A.<25 | 7,220 |
| 57 | P01AF200 | Árido machaqueo 0/6 D.A.<20 | 7,220 |
| 58 | P01AF170 | Árido machaqueo 12/18 D.A.<25 | 7,220 |
| 59 | P01AF180 | Árido machaqueo 18/25 D.A.<25 | 7,220 |
| 60 | P01AF150 | Árido machaqueo 0/6 D.A.<25 | 7,220 |
| 61 | P27EB120 | Ojos gato TB-10 reflect.dos cara | 7,160 |
| 62 | P02TP950 | Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm | 6,970 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 63 | P02TW070 | Lubricante tubos PVC j.elástica | 6,900 | | |
| 64 | P01AF100 | Árido machaqueo 0/6 D.A.<30 | 6,730 | | |
| 65 | P27SA020 | Codo PVC 90º D=100 mm. | 6,300 | | |
| 66 | P27EC050 | Captafaro barrera dos caras ref. | 6,030 | | |
| 67 | P27EH020 | Pintura marca vial alcídica amar | 5,900 | | |
| 68 | P01AF030 | Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25 | 5,830 | | |
| 69 | P01AF110 | Árido machaqueo 6/12 D.A.<30 | 5,690 | | |
| 70 | P01AF120 | Árido machaqueo 12/18 D.A.<30 | 5,270 | | |
| 71 | P01AF220 | Árido machaqueo 6/12 D.A.<20 | 5,050 | | |
| 72 | P01AF230 | Árido machaqueo 12/18 D.A.<20 | 5,050 | | |
| 73 | P01AF130 | Árido machaqueo 18/25 D.A.<30 | 4,990 | | |
| 74 | P27EH030 | Pintura marca vial termopl. bl. | 4,970 | | |
| 75 | P02TW060 | Lubricante para tubos hormigón | 4,700 | | |
| 76 | P28SM130 | Estabilizante orgánico de suelos | 4,150 | | |
| 77 | P27EC021 | Pieza especial terminacion B.M.S | 3,540 | | |
| 78 | P25BH010 | Bordillo horm. monoca.9-10x20 cm | 3,250 | | |
| 79 | P28MP051 | Mezcla semillas suelo ácido | 3,120 | | |
| 80 | P27EC080 | Placa anclaje p/barrera segurid. | 2,740 | | |
| 81 | P28SM170 | Mejorante suelo alginatos | 2,570 | | |
| 82 | P01AF140 | Árido machaqueo 25/40 D.A.<30 | 2,530 | | |
| 83 | P03AC110 | Acero co. elab. y arma. B 400 S/SD | 1,910 | | |
| 84 | P03AM070 | ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2) | 1,640 | | |
| 85 | P28DA130 | Abono micelio | 1,090 | | |
| 86 | P01DW010 | Agua | 0,910 | | |
| 87 | P01DW020 | Pequeño material | 0,850 | | |
| 88 | P27EH040 | Microesferas vidrio m.v. | 0,820 | | |
| 89 | P28DF030 | Abono miner.complejo liber.lenta | 0,660 | | |
| 90 | P27EH010 | Pintura marca vial alcídica bl. | 0,540 | | |
| 91 | P01PC010 | Fuel-oil | 0,390 | | |
| 92 | P28SM110 | Mulch de paja | 0,250 | | |
| 93 | P01PL180 | Emulsión asfáltica EAI | 0,250 | | |
| 94 | P01PL160 | Emulsión asfáltica EAR-1 | 0,240 | | |
| 95 | P15AH010 | Cinta señalizadora | 0,220 | | |
| 96 | P25W015 | Junta dilatación/m2 pavim.piezas | 0,200 | | |
| 97 | P01LT020 | Ladrillo perfora. tosco 25x12x7 | 0,110 | | |

## 21.5. Precios descompuestos.

1 G02RRR040 m3 Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A060 | 1,000 h. | Peón especializado | 17,510 | 17,51 |
| M07CB010 | 0,200 h. | Camión basculante 4x2 10 t. | 25,070 | 5,01 |
| M07N130 | 1,000 m3 | Canon gestion de residuos mixtos | 13,480 | 13,48 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 36,000 | 2,160 |
| | | | Total por m3 .....: | 38,16 |

Son TREINTA Y OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m3.

2 U01CF020 m3 Demolición de obra de fábrica de mampostería, incluso retirada del material a vertedero a una distancia maxima de 2 Km.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,060 h. | Capataz | 20,570 | 1,23 |
| O01A070 | 0,060 h. | Peón ordinario | 17,330 | 1,04 |
| M05EN050 | 0,060 h. | Retroexcavad.c/martillo rompedor | 67,310 | 4,04 |
| M05EN030 | 0,040 h. | Excav.hidr.neumáticos 100 CV | 47,570 | 1,90 |
| M07CB020 | 0,090 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,650 | 3,30 |
| M07N060 | 1,000 m3 | Canon de escombros a vertedero | 0,330 | 0,33 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 11,840 | 0,710 |
| | | | Total por m3 .....: | 12,55 |

Son DOCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3.

3 U01CRL040 m3 Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A070 | 1,200 h. | Peón ordinario | 17,330 | 20,80 |
| M06CM010 | 0,300 h. | Compres.port.diesel m.p.2m3/min | 3,890 | 1,17 |
| M06MI110 | 0,300 h. | Mart.manual picador neum.9kg | 0,530 | 0,16 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 22,130 | 1,330 |
| | | | Total por m3 .....: | 23,46 |

Son VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m3.

4 U02CAB010 m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,006 h. | Capataz | 20,570 | 0,12 |
| M05PC020 | 0,006 h. | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3 | 50,150 | 0,30 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 0,420 | 0,030 |
| | | | Total por m2 .....: | 0,45 |

Son CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2.

5 U02CAB020 m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,006 h. | Capataz | 20,570 | 0,12 |
| O01A070 | 0,006 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,10 |
| M05PC020 | 0,006 h. | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3 | 50,150 | 0,30 |
| M07CB020 | 0,006 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,650 | 0,22 |
| M10MM010 | 0,006 h. | Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV | 2,320 | 0,01 |
| M07N070 | 0,150 m3 | Canon de tierras a vertedero | 0,310 | 0,05 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 0,800 | 0,050 |
| | | | Total por m2 .....: | 0,85 |

Son OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2.

6 U02CAB040 ud Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A070 | 0,500 h. | Peón ordinario | 17,330 | 8,67 |
| M07CB020 | 0,100 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,650 | 3,67 |
| M10MM010 | 0,500 h. | Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV | 2,320 | 1,16 |
| M07N090 | 1,000 ud | Canon tocón/ramaje vert. pequeño | 0,770 | 0,77 |
| M05PC020 | 0,008 h. | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3 | 50,150 | 0,40 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 14,670 | 0,880 |
| | | | Total por ud .....: | 15,55 |

Son QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.

7 U02CAD010 m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,010 h. | Capataz | 20,570 | 0,21 |
| M05EC040 | 0,015 h. | Excav.hidr.cadenas 310 CV | 88,550 | 1,33 |
| M07CB020 | 0,010 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,650 | 0,37 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 1,910 | 0,110 |
| | | | Total por m3 .....: | 2,02 |

Son DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS por m3.

8 U02CAD011 m3 Suelo adecuado para terraplén procedente de cantera o préstamo autorizado, puesto a pie de obra

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,002 h. | Capataz | 20,570 | 0,04 |
| O01A070 | 0,015 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,26 |
| M05DC030 | 0,008 h. | Dozer cadenas D-8 335 CV | 114,970 | 0,92 |
| M05EC040 | 0,008 h. | Excav.hidr.cadenas 310 CV | 88,550 | 0,71 |
| M07CB040 | 0,020 h. | Camión basculante 6x6 26 t. | 37,610 | 0,75 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 2,680 | 0,160 |
| | | | Total por m3 .....: | 2,84 |

Son DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3.

9 U02CAT070 m3 Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,010 h. | Capataz | 20,570 | 0,21 |
| O01A070 | 0,015 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,26 |
| M08NM010 | 0,015 h. | Motoniveladora de 135 CV | 46,650 | 0,70 |
| M08CA110 | 0,015 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,800 | 0,43 |
| M08RN040 | 0,015 h. | Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t. | 32,800 | 0,49 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 2,090 | 0,130 |
| | | | Total por m3 .....: | 2,22 |

Son DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m3.

10 U03S01 ud Retirada de elemento de señalización vetical con un único poste de sustentación

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,003 h. | Capataz | 20,570 | 0,06 |
| O01A070 | 0,050 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,87 |
| M05PN010 | 0,025 h. | Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 | 40,330 | 1,01 |
| M07CB040 | 0,025 h. | Camión basculante 6x6 26 t. | 37,610 | 0,94 |
| M07N070 | 0,500 m3 | Canon de tierras a vertedero | 0,310 | 0,16 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 3,040 | 0,180 |
| | | | Total por ud .....: | 3,22 |

Son TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por ud.

11 U03S02 m2 Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,017 h. | Capataz | 20,570 | 0,35 |
| O01A070 | 0,330 h. | Peón ordinario | 17,330 | 5,72 |
| M05EN050 | 0,084 h. | Retroexcavad.c/martillo rompedor | 67,310 | 5,65 |
| M07CG010 | 0,167 h. | Camión con grúa 6 t. | 50,940 | 8,51 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 20,230 | 1,210 |
| | | | Total por m2 .....: | 21,44 |

Son VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2.

12 U03S03 ud Retirada de farola o poste

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,050 h. | Capataz | 20,570 | 1,03 |
| O01A070 | 1,000 h. | Peón ordinario | 17,330 | 17,33 |
| M05RN030 | 0,500 h. | Retrocargadora neum. 100 CV | 47,260 | 23,63 |
| M07CG010 | 0,500 h. | Camión con grúa 6 t. | 50,940 | 25,47 |
| M07N050 | 0,500 m3 | Canon de tierra a vertedero | 0,310 | 0,16 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 67,620 | 4,060 |
| | | | Total por ud .....: | 71,68 |

Son SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

13 U03S04 m Retirada de barrera de seguridad

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,007 h. | Capataz | 20,570 | 0,14 |
| O01A070 | 0,070 h. | Peón ordinario | 17,330 | 1,21 |
| M05EN030 | 0,035 h. | Excav.hidr.neumáticos 100 CV | 47,570 | 1,66 |
| M07CB040 | 0,035 h. | Camión basculante 6x6 26 t. | 37,610 | 1,32 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 4,330 | 0,260 |
| | | | Total por m .....: | 4,59 |

Son CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

14 U04ABH010 m. Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A060 | 1,000 h. | Peón especializado | 17,510 | 17,51 |
| A01MA050 | 0,001 m3 | MORTERO CEMENTO M-5 | 77,090 | 0,08 |
| P25BH010 | 1,000 m. | Bordillo horm. monoca.9-10x20 cm | 3,250 | 3,25 |
| A01RH100 | 0,012 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/40 | 70,750 | 0,85 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 21,690 | 1,300 |
| | | | Total por m. .....: | 22,99 |

Son VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m..

15 U04AOH060 m2 Pavimento de loseta hidráulica color de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A090 | 0,200 h. | Cuadrilla A | 46,820 | 9,36 |
| A01MA050 | 0,030 m3 | MORTERO CEMENTO M-5 | 77,090 | 2,31 |
| P25VH065 | 1,000 m2 | Loseta botones cem.color 30x30cm | 8,730 | 8,73 |
| A01AL030 | 0,001 m3 | LECHADA CEM.1/3 CEM II/B-M 32,5R | 74,560 | 0,07 |
| P25W015 | 1,000 ud | Junta dilatación/m2 pavim.piezas | 0,200 | 0,20 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 20,670 | 1,240 |
| | | | Total por m2 .....: | 21,91 |

Son VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.

16 U04BZ010 m3 Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,010 h. | Capataz | 20,570 | 0,21 |
| O01A070 | 0,020 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,35 |
| M08NM020 | 0,020 h. | Motoniveladora de 200 CV | 58,270 | 1,17 |
| M08RN040 | 0,020 h. | Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t. | 32,800 | 0,66 |
| M08CA110 | 0,020 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,800 | 0,58 |
| M07CB020 | 0,010 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,650 | 0,37 |
| P01AF030 | 2,200 t. | Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25 | 5,830 | 12,83 |
| VAR.06 | 2,200 m3 | Plus de transporte de productos de cantera a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta. | 2,500 | 5,50 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 21,670 | 1,300 |
| | | | Total por m3 .....: | 22,97 |

Son VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3.

17 U04CM010 t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A010 | 0,010 h. | Encargado | 20,980 | 0,21 |
| O01A030 | 0,010 h. | Oficial primera | 20,500 | 0,21 |
| O01A070 | 0,030 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,52 |
| M05PN010 | 0,010 h. | Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 | 40,330 | 0,40 |
| M03MC110 | 0,010 h. | Pta.asfált.caliente disc.160 t/h | 291,260 | 2,91 |
| M07CB020 | 0,010 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,650 | 0,37 |
| M08EA100 | 0,010 h. | Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV | 79,080 | 0,79 |
| M08RT050 | 0,010 h. | Rodillo v.autop.tándem 10 t. | 38,960 | 0,39 |
| M08RV020 | 0,010 h. | Compact.asfált.neum.aut. 12/22t. | 60,180 | 0,60 |
| M08CA110 | 0,003 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,800 | 0,09 |
| P01PC010 | 8,000 kg | Fuel-oil | 0,390 | 3,12 |
| P01AF100 | 0,350 t. | Árido machaqueo 0/6 D.A.<30 | 6,730 | 2,36 |
| P01AF110 | 0,200 t. | Árido machaqueo 6/12 D.A.<30 | 5,690 | 1,14 |
| P01AF120 | 0,200 t. | Árido machaqueo 12/18 D.A.<30 | 5,270 | 1,05 |
| P01AF130 | 0,100 t. | Árido machaqueo 18/25 D.A.<30 | 4,990 | 0,50 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P01AF140 | 0,100 t. | Árido machaqueo 25/40 D.A.<30 | 2,530 | 0,25 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 14,910 | 0,890 |
| | | | Total por t. .....: | 15,80 |

Son QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por t..

18 U04CM020 t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A010 | 0,010 h. | Encargado | 20,980 | 0,21 |
| O01A030 | 0,010 h. | Oficial primera | 20,500 | 0,21 |
| O01A070 | 0,030 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,52 |
| M05PN010 | 0,010 h. | Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 | 40,330 | 0,40 |
| M03MC110 | 0,010 h. | Pta.asfált.caliente disc.160 t/h | 291,260 | 2,91 |
| M07CB020 | 0,010 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,650 | 0,37 |
| M08EA100 | 0,010 h. | Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV | 79,080 | 0,79 |
| M08RT050 | 0,010 h. | Rodillo v.autop.tándem 10 t. | 38,960 | 0,39 |
| M08RV020 | 0,010 h. | Compact.asfált.neum.aut. 12/22t. | 60,180 | 0,60 |
| M08CA110 | 0,003 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,800 | 0,09 |
| P01PC010 | 8,000 kg | Fuel-oil | 0,390 | 3,12 |
| P01AF150 | 0,500 t. | Árido machaqueo 0/6 D.A.<25 | 7,220 | 3,61 |
| P01AF160 | 0,250 t. | Árido machaqueo 6/12 D.A.<25 | 7,220 | 1,81 |
| P01AF170 | 0,100 t. | Árido machaqueo 12/18 D.A.<25 | 7,220 | 0,72 |
| P01AF180 | 0,100 t. | Árido machaqueo 18/25 D.A.<25 | 7,220 | 0,72 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 16,470 | 0,990 |
| | | | Total por t. .....: | 17,46 |

Son DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por t..

19 U04CM035 t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A010 | 0,010 h. | Encargado | 20,980 | 0,21 |
| O01A030 | 0,010 h. | Oficial primera | 20,500 | 0,21 |
| O01A070 | 0,030 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,52 |
| M05PN010 | 0,010 h. | Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 | 40,330 | 0,40 |
| M03MC110 | 0,010 h. | Pta.asfált.caliente disc.160 t/h | 291,260 | 2,91 |
| M07CB020 | 0,010 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,650 | 0,37 |
| M08EA100 | 0,010 h. | Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV | 79,080 | 0,79 |
| M08RT050 | 0,010 h. | Rodillo v.autop.tándem 10 t. | 38,960 | 0,39 |
| M08RV020 | 0,010 h. | Compact.asfált.neum.aut. 12/22t. | 60,180 | 0,60 |
| M08CA110 | 0,003 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,800 | 0,09 |
| P01PC010 | 8,000 kg | Fuel-oil | 0,390 | 3,12 |
| P01AF200 | 0,550 t. | Árido machaqueo 0/6 D.A.<20 | 7,220 | 3,97 |
| P01AF220 | 0,300 t. | Árido machaqueo 6/12 D.A.<20 | 5,050 | 1,52 |
| P01AF230 | 0,100 t. | Árido machaqueo 12/18 D.A.<20 | 5,050 | 0,51 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 15,610 | 0,940 |
| | | | Total por t. .....: | 16,55 |

Son DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por t..

20 U04CM310 t. Betún asfáltico BM-3a 55/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente drenantes, puesto a pie de planta.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P01PL031 | 1,000 t. | Betún modif.BM-3a 55/70 factoría | 397,290 | 397,29 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 397,290 | 23,840 |
| | | | Total por t. .....: | 421,13 |

Son CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por t..

21 U04CRA040 t. Emulsión asfáltica aniónica, de rotura rápida EAR-1, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A070 | 3,000 h. | Peón ordinario | 17,330 | 51,99 |
| M07AC020 | 1,000 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,130 | 6,13 |
| M08BR020 | 1,000 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,910 | 14,91 |
| M08CB010 | 2,000 h. | Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l. | 37,230 | 74,46 |
| P01PL160 | 1.000,000 kg | Emulsión asfáltica EAR-1 | 0,240 | 240,00 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 387,490 | 23,250 |
| | | | Total por t. .....: | 410,74 |

Son CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por t..

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | U04CRI020 | t. | Emulsión asfáltica catiónica de imprimación EAI, empleada en riegos de imprimación de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie. | | | |
| | O01A070 | 4,000 | h. | Peón ordinario | 17,330 | 69,32 |
| | M08CA110 | 1,000 | h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,800 | 28,80 |
| | M07AC020 | 1,000 | h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,130 | 6,13 |
| | M08BR020 | 1,000 | h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,910 | 14,91 |
| | M08CB010 | 2,000 | h. | Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l. | 37,230 | 74,46 |
| | P01PL180 | 1.000,000 | kg | Emulsión asfáltica EAI | 0,250 | 250,00 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 443,620 | 26,620 |
| | | | | Total por t. .....: | | 470,24 |

Son CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por t..

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | U05BCB010 | ud | Baliza de borde reflectante TB-7, colocada. | | | |
| | O01A070 | 0,100 | h. | Peón ordinario | 17,330 | 1,73 |
| | P27EB010 | 1,000 | ud | Baliza borde reflec. tipo TB-7 | 20,190 | 20,19 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 21,920 | 1,320 |
| | | | | Total por ud .....: | | 23,24 |

Son VEINTITRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por ud.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 | U05BCB020 | ud | Baliza de borde reflectante TB-8, colocada. | | | |
| | O01A070 | 0,100 | h. | Peón ordinario | 17,330 | 1,73 |
| | P27EB020 | 1,000 | ud | Baliza borde reflec. tipo TB-8 | 58,460 | 58,46 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 60,190 | 3,610 |
| | | | | Total por ud .....: | | 63,80 |

Son SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | U05BCN030 | ud | Cono polietileno H. I. reflectante de 700 mm. de diámetro, colocado. | | | |
| | O01A070 | 0,100 | h. | Peón ordinario | 17,330 | 1,73 |
| | P27EB100 | 1,000 | ud | Cono irromp.reflect. TB-6 D=700 | 42,950 | 42,95 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 44,680 | 2,680 |
| | | | | Total por ud .....: | | 47,36 |

Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | U05BCO020 | ud | Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | | | |
| | O01A070 | 0,100 | h. | Peón ordinario | 17,330 | 1,73 |
| | P27EB120 | 1,000 | ud | Ojos gato TB-10 reflect.dos cara | 7,160 | 7,16 |
| | P27EB130 | 0,100 | kg | Resina de fijación al pavimento | 22,200 | 2,22 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 11,110 | 0,670 |
| | | | | Total por ud .....: | | 11,78 |

Son ONCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | U05BLB010 | ud | Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. | | | |
| | O01A070 | 0,100 | h. | Peón ordinario | 17,330 | 1,73 |
| | P27EB150 | 1,000 | ud | Baliza interm.c/célula fot.TL-2 | 40,130 | 40,13 |
| | P27EB160 | 1,000 | ud | Pila para baliza intem. TL-2 | 9,400 | 9,40 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 51,260 | 3,080 |
| | | | | Total por ud .....: | | 54,34 |

Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | U05BNJ01 | ud | Módulo de barrera de seguridad tipo New Jersey de fibra de vidrio, de 1 m de longitud y 0.80 m de altura. | | | |
| | O01A020 | 0,005 | h. | Capataz | 20,570 | 0,10 |
| | M08CA010 | 0,050 | h. | Camión cisterna de agua 16 t. | 36,270 | 1,81 |
| | MA.SB392 | 1,000 | ud | Módulo de barrera de seguridad | 97,060 | 97,06 |
| | O01A060 | 0,100 | h. | Peón especializado | 17,510 | 1,75 |
| | P01DW010 | 0,240 | m3 | Agua | 0,910 | 0,22 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 100,940 | 6,060 |
| | | | | Total por ud .....: | | 107,00 |

Son CIENTO SIETE EUROS por ud.

29 U05DBA010 m. Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-Alta/H1/W5/A, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 soldado a placa de anclaje, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,050 h. | Capataz | 20,570 | 1,03 |
| O01A040 | 0,100 h. | Oficial segunda | 18,010 | 1,80 |
| O01A070 | 0,100 h. | Peón ordinario | 17,330 | 1,73 |
| P27EC011 | 1,000 m | Barrera met. segur.Alta/H1/W5/A | 16,790 | 16,79 |
| P27EC012 | 0,175 m | Poste metalico tipo C-120 | 34,670 | 6,07 |
| P27EC080 | 1,000 ud | Placa anclaje p/barrera segurid. | 2,740 | 2,74 |
| P27EC070 | 0,250 ud | Juego tornillería galvanizada | 8,770 | 2,19 |
| P27EC060 | 0,250 ud | Amortiguador tipo U galvanizado | 9,150 | 2,29 |
| P27EC050 | 0,125 ud | Captafaro barrera dos caras ref. | 6,030 | 0,75 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 35,390 | 2,120 |
| | | | Total por m. .....: | 37,51 |

Son TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m..

30 U05DBA010B m Recolocación de barrera de seguridad, previamente extraida.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,050 h. | Capataz | 20,570 | 1,03 |
| O01A070 | 0,100 h. | Peón ordinario | 17,330 | 1,73 |
| O01A040 | 0,100 h. | Oficial segunda | 18,010 | 1,80 |
| P27EC060 | 0,250 ud | Amortiguador tipo U galvanizado | 9,150 | 2,29 |
| P27EC070 | 0,250 ud | Juego tornillería galvanizada | 8,770 | 2,19 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 9,040 | 0,540 |
| | | | Total por m .....: | 9,58 |

Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

31 U05DBH010 m. Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-Alta/H2/W5/A, de acero laminado y galvanizado en caliente de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 hormigonado , con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tornillería, captafaros y cimentacion.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,100 h. | Capataz | 20,570 | 2,06 |
| O01A040 | 0,200 h. | Oficial segunda | 18,010 | 3,60 |
| O01A070 | 0,200 h. | Peón ordinario | 17,330 | 3,47 |
| M10SA010 | 0,100 h. | Ahoyadora | 25,060 | 2,51 |
| P27EC011 | 1,000 m | Barrera met. segur.Alta/H1/W5/A | 16,790 | 16,79 |
| P27EC012 | 0,300 m | Poste metalico tipo C-120 | 34,670 | 10,40 |
| P27EC070 | 0,250 ud | Juego tornillería galvanizada | 8,770 | 2,19 |
| P27EC060 | 0,250 ud | Amortiguador tipo U galvanizado | 9,150 | 2,29 |
| P27EC050 | 0,125 ud | Captafaro barrera dos caras ref. | 6,030 | 0,75 |
| A01RH090 | 0,050 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 85,610 | 4,28 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 48,340 | 2,900 |
| | | | Total por m. .....: | 51,24 |

Son CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m..

32 U05DBT020 ud Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo B.M.S.-NA4/120 a, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo C-120 de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 1,000 h. | Capataz | 20,570 | 20,57 |
| O01A040 | 2,000 h. | Oficial segunda | 18,010 | 36,02 |
| O01A070 | 2,000 h. | Peón ordinario | 17,330 | 34,66 |
| P27EC011 | 12,000 m | Barrera met. segur.Alta/H1/W5/A | 16,790 | 201,48 |
| P27EC012 | 7,500 m | Poste metalico tipo C-120 | 34,670 | 260,03 |
| P27EC021 | 1,000 ud | Pieza especial terminacion B.M.S | 3,540 | 3,54 |
| P27EC050 | 6,000 ud | Captafaro barrera dos caras ref. | 6,030 | 36,18 |
| P27EC070 | 3,000 ud | Juego tornillería galvanizada | 8,770 | 26,31 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 618,790 | 37,130 |
| | | | Total por ud .....: | 655,92 |

Son SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

33 U05HMC050 m. Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,002 h. | Oficial primera | 20,500 | 0,04 |
| O01A070 | 0,004 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,07 |
| M07AC020 | 0,001 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,130 | 0,01 |
| M08BR020 | 0,001 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,910 | 0,01 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| M10SP010 | 0,002 h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,450 | 0,19 |
| P27EH020 | 0,072 kg | Pintura marca vial alcídica amar | 5,900 | 0,42 |
| P27EH040 | 0,048 kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,820 | 0,04 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 0,780 | 0,050 |
| | | | Total por m. .....: | 0,83 |

Son OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m..

34 U05HMC070 m. Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,002 h. | Oficial primera | 20,500 | 0,04 |
| O01A070 | 0,004 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,07 |
| M07AC020 | 0,001 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,130 | 0,01 |
| M08BR020 | 0,001 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,910 | 0,01 |
| M10SP010 | 0,002 h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,450 | 0,19 |
| P27EH020 | 0,108 kg | Pintura marca vial alcídica amar | 5,900 | 0,64 |
| P27EH040 | 0,072 kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,820 | 0,06 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 1,020 | 0,060 |
| | | | Total por m. .....: | 1,08 |

Son UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS por m..

35 U05HMC100 m. Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,003 h. | Oficial primera | 20,500 | 0,06 |
| O01A070 | 0,006 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,10 |
| M07AC020 | 0,001 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,130 | 0,01 |
| M08BR020 | 0,001 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,910 | 0,01 |
| M10SP010 | 0,003 h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,450 | 0,29 |
| P27EH010 | 0,108 kg | Pintura marca vial alcídica bl. | 0,540 | 0,06 |
| P27EH040 | 0,072 kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,820 | 0,06 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 0,590 | 0,040 |
| | | | Total por m. .....: | 0,63 |

Son SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m..

36 U05HMC110 m. Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 30 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,004 h. | Oficial primera | 20,500 | 0,08 |
| O01A070 | 0,008 h. | Peón ordinario | 17,330 | 0,14 |
| M07AC020 | 0,001 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,130 | 0,01 |
| M08BR020 | 0,001 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,910 | 0,01 |
| M10SP010 | 0,004 h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,450 | 0,39 |
| P27EH010 | 0,216 kg | Pintura marca vial alcídica bl. | 0,540 | 0,12 |
| P27EH040 | 0,144 kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,820 | 0,12 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 0,870 | 0,050 |
| | | | Total por m. .....: | 0,92 |

Son NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m..

37 U05HSC020 m2 Pintura termoplástica reflexiva blanca en cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,150 h. | Oficial primera | 20,500 | 3,08 |
| O01A070 | 0,150 h. | Peón ordinario | 17,330 | 2,60 |
| M07AC020 | 0,015 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,130 | 0,09 |
| M08BR020 | 0,015 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,910 | 0,22 |
| M10SP010 | 0,150 h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,450 | 14,47 |
| P27EH030 | 0,900 kg | Pintura marca vial termopl. bl. | 4,970 | 4,47 |
| P27EH040 | 0,550 kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,820 | 0,45 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 25,380 | 1,520 |
| | | | Total por m2 .....: | 26,90 |

Son VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m2.

38 U05HSS011 m2 Pintura reflexiva amarilla alcídica en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,200 h. | Oficial primera | 20,500 | 4,10 |
| O01A070 | 0,200 h. | Peón ordinario | 17,330 | 3,47 |
| M07AC020 | 0,020 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,130 | 0,12 |
| M08BR020 | 0,020 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,910 | 0,30 |
| M10SP010 | 0,200 h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,450 | 19,29 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P27EH010 | 0,900 kg | Pintura marca vial alcídica bl. | 0,540 | 0,49 |
| P27EH040 | 0,550 kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,820 | 0,45 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 28,220 | 1,690 |
| | | | Total por m2 .....: | 29,91 |

Son VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.

39 U05HSS020 m2 Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,200 h. | Oficial primera | 20,500 | 4,10 |
| O01A070 | 0,200 h. | Peón ordinario | 17,330 | 3,47 |
| M07AC020 | 0,020 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,130 | 0,12 |
| M08BR020 | 0,020 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,910 | 0,30 |
| M10SP010 | 0,200 h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,450 | 19,29 |
| P27EH030 | 0,900 kg | Pintura marca vial termopl. bl. | 4,970 | 4,47 |
| P27EH040 | 0,550 kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,820 | 0,45 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 32,200 | 1,930 |
| | | | Total por m2 .....: | 34,13 |

Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m2.

40 U05VAA010B ud Recolocación de señal previamente extraída.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,150 h. | Capataz | 20,570 | 3,09 |
| O01A040 | 0,300 h. | Oficial segunda | 18,010 | 5,40 |
| O01A070 | 0,300 h. | Peón ordinario | 17,330 | 5,20 |
| M10SA010 | 0,150 h. | Ahoyadora | 25,060 | 3,76 |
| A01RH090 | 0,150 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 85,610 | 12,84 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 30,290 | 1,820 |
| | | | Total por ud .....: | 32,11 |

Son TREINTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por ud.

41 U05VAA040 ud Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,300 h. | Capataz | 20,570 | 6,17 |
| O01A040 | 0,300 h. | Oficial segunda | 18,010 | 5,40 |
| O01A070 | 0,300 h. | Peón ordinario | 17,330 | 5,20 |
| M10SA010 | 0,300 h. | Ahoyadora | 25,060 | 7,52 |
| P27ER011 | 1,000 ud | Señal circ. reflex. A.I. D=60 cm | 136,340 | 136,34 |
| P27EW010 | 3,500 m. | Poste galvanizado 80x40x2 mm. | 22,410 | 78,44 |
| A01RH090 | 0,150 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 85,610 | 12,84 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 251,910 | 15,110 |
| | | | Total por ud .....: | 267,02 |

Son DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por ud.

42 U05VAA050 ud Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,400 h. | Capataz | 20,570 | 8,23 |
| O01A040 | 0,400 h. | Oficial segunda | 18,010 | 7,20 |
| O01A070 | 0,400 h. | Peón ordinario | 17,330 | 6,93 |
| M10SA010 | 0,400 h. | Ahoyadora | 25,060 | 10,02 |
| P27ER021 | 1,000 ud | Señal circ. reflex. A.I. D=90 cm | 205,430 | 205,43 |
| P27EW020 | 4,000 m. | Poste galvanizado 100x50x3 mm. | 35,030 | 140,12 |
| A01RH090 | 0,200 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 85,610 | 17,12 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 395,050 | 23,700 |
| | | | Total por ud .....: | 418,75 |

Son CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.

43 U05VAC010 ud Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,125 h. | Capataz | 20,570 | 2,57 |
| O01A040 | 0,250 h. | Oficial segunda | 18,010 | 4,50 |
| O01A070 | 0,250 h. | Peón ordinario | 17,330 | 4,33 |
| M10SA010 | 0,125 h. | Ahoyadora | 25,060 | 3,13 |
| P27ER120 | 1,000 ud | Señal cuadrada reflex. L=60 cm. | 86,110 | 86,11 |
| P27EW010 | 3,500 m. | Poste galvanizado 80x40x2 mm. | 22,410 | 78,44 |
| A01RH090 | 0,100 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 85,610 | 8,56 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 6,000 % | Costes indirectos | 187,640 | 11,260 |
| | | | | Total por ud .....: | 198,90 |

Son CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud.

44 U05VAT025 ud Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,400 h. | Capataz | 20,570 | 8,23 |
| O01A040 | 0,400 h. | Oficial segunda | 18,010 | 7,20 |
| O01A070 | 0,400 h. | Peón ordinario | 17,330 | 6,93 |
| M10SA010 | 0,400 h. | Ahoyadora | 25,060 | 10,02 |
| P27ER051 | 1,000 ud | Señal triang. refl. A.I. L=90 cm | 121,950 | 121,95 |
| P27EW010 | 3,500 m. | Poste galvanizado 80x40x2 mm. | 22,410 | 78,44 |
| A01RH090 | 0,200 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 85,610 | 17,12 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 249,890 | 14,990 |
| | | | Total por ud .....: | 264,88 |

Son DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

45 U05VAT035 ud Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,150 h. | Capataz | 20,570 | 3,09 |
| O01A040 | 0,300 h. | Oficial segunda | 18,010 | 5,40 |
| O01A070 | 0,300 h. | Peón ordinario | 17,330 | 5,20 |
| M10SA010 | 0,150 h. | Ahoyadora | 25,060 | 3,76 |
| P27ER061 | 1,000 ud | Señal trian. refl. A.I. L=135 cm | 292,280 | 292,28 |
| P27EW020 | 4,000 m. | Poste galvanizado 100x50x3 mm. | 35,030 | 140,12 |
| A01RH090 | 0,150 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 85,610 | 12,84 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 462,690 | 27,760 |
| | | | Total por ud .....: | 490,45 |

Son CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.

46 U05VCC030 ud Cartel de señal informativa y de orientación de 220x25 cm., reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,600 h. | Capataz | 20,570 | 12,34 |
| O01A040 | 1,200 h. | Oficial segunda | 18,010 | 21,61 |
| O01A070 | 1,200 h. | Peón ordinario | 17,330 | 20,80 |
| M10SA010 | 0,300 h. | Ahoyadora | 25,060 | 7,52 |
| P27ER240 | 1,000 ud | Cartel reflex. de 220x25 cm. | 227,420 | 227,42 |
| P27EW010 | 5,000 m. | Poste galvanizado 80x40x2 mm. | 22,410 | 112,05 |
| A01RH090 | 0,300 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 85,610 | 25,68 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 427,420 | 25,650 |
| | | | Total por ud .....: | 453,07 |

Son CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por ud.

47 U05VCJ010 ud Cajetín informativo de 25x16 cm., reflexivo y troquelado, colocado.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A040 | 0,250 h. | Oficial segunda | 18,010 | 4,50 |
| O01A070 | 0,250 h. | Peón ordinario | 17,330 | 4,33 |
| P27ER490 | 1,000 ud | Cajetín reflex. de 25x16 cm. | 23,080 | 23,08 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 31,910 | 1,910 |
| | | | Total por ud .....: | 33,82 |

Son TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

48 U05VPC020 m2 Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, totalmente colocado.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,500 h. | Capataz | 20,570 | 10,29 |
| O01A040 | 1,000 h. | Oficial segunda | 18,010 | 18,01 |
| O01A070 | 1,000 h. | Peón ordinario | 17,330 | 17,33 |
| M10SA010 | 0,500 h. | Ahoyadora | 25,060 | 12,53 |
| P27ER650 | 1,000 m2 | Panel reflec.lamas acero | 178,250 | 178,25 |
| P27EW060 | 0,500 m. | Poste IPN 240 galvanizado | 79,840 | 39,92 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P27EW050 | 0,500 | m. | Poste IPN 200 galvanizado | 68,070 | 34,04 |
| P27EW040 | 0,500 | m. | Poste IPN 180 galvanizado | 60,850 | 30,43 |
| P27EW120 | 1,000 | ud | Placa anclaje sustent. paneles | 7,250 | 7,25 |
| A01RH090 | 0,200 | m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 85,610 | 17,12 |
| P03AC110 | 10,000 | kg | Acero co. elab. y arma. B 400 S/SD | 1,910 | 19,10 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 384,270 | 23,060 |
| | | | | Total por m2 .....: | 407,33 |

Son CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m2.

49 U06AC030 m. Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D= 200 mm, colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x240)Al. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| O01BL200 | 0,300 | h. | Oficial 1ª Electricista | 15,890 | 4,77 |
| O01BL210 | 0,300 | h. | Oficial 2ª Electricista | 15,490 | 4,65 |
| O01A090 | 0,120 | h. | Cuadrilla A | 46,820 | 5,62 |
| E02ZM010 | 0,840 | m3 | EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. | 6,200 | 5,21 |
| E02SZ060 | 0,780 | m3 | RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT | 8,670 | 6,76 |
| P15AG040 | 2,000 | m. | Tubo fibrocemento D=200 mm. | 11,090 | 22,18 |
| P15AH010 | 2,000 | m. | Cinta señalizadora | 0,220 | 0,44 |
| P15AC040 | 3,000 | m. | Cond. 1x240 Al-DHV 12/20 kV | 15,350 | 46,05 |
| P01DW020 | 1,000 | ud | Pequeño material | 0,850 | 0,85 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 96,530 | 5,790 |
| | | | | Total por m. .....: | 102,32 |

Son CIENTO DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m..

50 U08EEB010 ud Recolocación de farola o poste previamente extraído/o

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| O01A090 | 0,700 | h. | Cuadrilla A | 46,820 | 32,77 |
| U05SAM040 | 1,000 | ud | CIMENTACIÓN P/BÁCULO 8 a 12m. | 195,410 | 195,41 |
| U05SAT010 | 1,000 | ud | PICA TOMA TIERRA INSTALADA | 101,520 | 101,52 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 329,700 | 19,780 |
| | | | | Total por ud .....: | 349,48 |

Son TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

51 U11EE040 ha Distribución de abono orgánico a base de micelios de hongos aplicado en una dosis de 40 g/m2, aportado mediante cisterna, estando el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| O01BA286 | 1,400 | h. | Peón espec.-Agrícola | 7,800 | 10,92 |
| M09PT045 | 1,400 | h. | Tractor neumático 101/130 CV | 31,560 | 44,18 |
| M09AI030 | 1,400 | h. | Cisterna de 10.000 l. | 10,280 | 14,39 |
| P28DA130 | 400,000 | kg | Abono micelio | 1,090 | 436,00 |
| P01DW010 | 10,000 | m3 | Agua | 0,910 | 9,10 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 514,590 | 30,880 |
| | | | | Total por ha .....: | 545,47 |

Son QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ha.

52 U12SS080 ha Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas ( 10 % Ornithopus compresus, 10 % Trifólium incarnátum, 25 % Lupinus lluteus, 2 % Eragrostis curvula, 17 % Agropyrum cristatum, 11 % Agropyrum intermedium, 25 % Lolium rigidum), abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 3,000 | h. | Oficial primera | 20,500 | 61,50 |
| O01A070 | 12,000 | h. | Peón ordinario | 17,330 | 207,96 |
| M09MH010 | 12,000 | h. | Hidrosembr. s/camión 6000 l. | 81,960 | 983,52 |
| P28MP051 | 350,000 | kg | Mezcla semillas suelo ácido | 3,120 | 1.092,00 |
| P28SM130 | 170,000 | kg | Estabilizante orgánico de suelos | 4,150 | 705,50 |
| P28DF030 | 800,000 | kg | Abono miner.complejo liber.lenta | 0,660 | 528,00 |
| P28SM110 | 300,000 | kg | Mulch de paja | 0,250 | 75,00 |
| P28SM170 | 900,000 | kg | Mejorante suelo alginatos | 2,570 | 2.313,00 |
| P28SM160 | 50,000 | kg | Polímeros sint. absorbent. | 16,970 | 848,50 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P01DW010 | 50,000 m3 | Agua | 0,910 | 45,50 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 6.860,480 | 411,630 |
| | | | Total por ha .....: | 7.272,11 |

Son SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por ha.

53 U12ST150 ud Plantación puntual simultánea a raíz profunda, utilizándose para la realización de los hoyos una retroexcavadora de orugas de 135 CV de potencia nominal, siendo el diámetro de los árboles a utilizar de entre 8 y 10 cm y la profundidad de labor de entre 1 y 2 m. No se incluye el precio de las plantas.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01BA285 | 0,050 h. | Peón- Agrícola | 7,690 | 0,38 |
| M05EC020 | 0,050 h. | Excav.hidr.cadenas 135 CV | 54,980 | 2,75 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 3,130 | 0,190 |
| | | | Total por ud .....: | 3,32 |

Son TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

54 U12SZ050 m Apertura mecánica de zanja, tapado y plantación de especies de crecimiento rápido con cepellón, en una densidad de 4 pies/m., suministradas en envases de entre 1 y 6 l. de capacidad, siendo las dimensiones de la zanja 0,5x0,5 m., sin incluir el precio de la planta.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01BJ270 | 0,140 h. | Oficial 1ª Jardinero | 14,350 | 2,01 |
| O01BJ280 | 0,140 h. | Peón | 11,910 | 1,67 |
| M05EN030 | 0,015 h. | Excav.hidr.neumáticos 100 CV | 47,570 | 0,71 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 4,390 | 0,260 |
| | | | Total por m .....: | 4,65 |

Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.

55 U14AHR110 ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 75x75x105 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| M05EN020 | 0,250 h. | Excav.hidr.neumáticos 84 CV | 44,500 | 11,13 |
| O01A030 | 0,600 h. | Oficial primera | 20,500 | 12,30 |
| O01A060 | 1,000 h. | Peón especializado | 17,510 | 17,51 |
| P01HC001 | 0,081 m3 | Hormigón HM-20/P/40/I central | 59,730 | 4,84 |
| P02AH200 | 1,000 ud | Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 75x75x105 | 140,290 | 140,29 |
| P02AC030 | 1,000 ud | Tapa arqueta HA 60x60x6 cm. | 16,030 | 16,03 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 202,100 | 12,130 |
| | | | Total por ud .....: | 214,23 |

Son DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por ud.

56 U14AXR020 ud Arqueta prefabricada registrable circular de PVC de 315 mm. de diámetro y de diámetro de tuberías 160 mm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,500 h. | Oficial primera | 20,500 | 10,25 |
| O01A060 | 1,000 h. | Peón especializado | 17,510 | 17,51 |
| P01AA030 | 0,010 m3 | Arena de río 0/5 mm. | 13,630 | 0,14 |
| P02AC140 | 1,000 ud | Tapa arq. PVC circular D=315mm | 39,520 | 39,52 |
| P02AP170 | 1,000 ud | Arquet.circ. PVC Darq=315 Dtub=160 | 44,800 | 44,80 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 112,220 | 6,730 |
| | | | Total por ud .....: | 118,95 |

Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.

57 U14CUN01 m Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo V-125

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,005 h. | Capataz | 20,570 | 0,10 |
| O01A030 | 0,057 h. | Oficial primera | 20,500 | 1,17 |
| O01A060 | 0,114 h. | Peón especializado | 17,510 | 2,00 |
| P01AF030 | 0,500 t. | Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25 | 5,830 | 2,92 |
| VAR.06 | 0,500 m3 | Plus de transporte de productos de cantera a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta. | 2,500 | 1,25 |
| M05ZN020 | 0,005 h. | Zanjadora de neumáticos 110 CV | 60,560 | 0,30 |
| P01HC072 | 0,230 m3 | Hormigón HA-25/B/16/I central | 61,390 | 14,12 |
| VAR.03 | 0,230 m3 | Plus de transporte de hormigón a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta | 4,680 | 1,08 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MQ.300 | 0,017 h | Extendedora de hormigón autopropulsada | 199,610 | 3,39 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 26,330 | 1,580 |
| | | | Total por m .....: | 27,91 |

Son VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

58 U14CUN02 m Cuneta de hormigón ejecutada en otra tipo V-125

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,005 h. | Capataz | 20,570 | 0,10 |
| O01A030 | 0,057 h. | Oficial primera | 20,500 | 1,17 |
| O01A060 | 0,114 h. | Peón especializado | 17,510 | 2,00 |
| P01AF030 | 0,500 t. | Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25 | 5,830 | 2,92 |
| VAR.06 | 0,500 m3 | Plus de transporte de productos de cantera a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta. | 2,500 | 1,25 |
| M05ZN020 | 0,005 h. | Zanjadora de neumáticos 110 CV | 60,560 | 0,30 |
| P01HC072 | 0,210 m3 | Hormigón HA-25/B/16/I central | 61,390 | 12,89 |
| VAR.03 | 0,210 m3 | Plus de transporte de hormigón a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta | 4,680 | 0,98 |
| MQ.300 | 0,017 h | Extendedora de hormigón autopropulsada | 199,610 | 3,39 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 25,000 | 1,500 |
| | | | Total por m .....: | 26,50 |

Son VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m.

59 U14CUN03 m Rigola R-50

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A020 | 0,004 h. | Capataz | 20,570 | 0,08 |
| O01A030 | 0,060 h. | Oficial primera | 20,500 | 1,23 |
| P01AF030 | 0,500 t. | Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25 | 5,830 | 2,92 |
| VAR.06 | 0,500 m3 | Plus de transporte de productos de cantera a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta. | 2,500 | 1,25 |
| P01HC072 | 0,060 m3 | Hormigón HA-25/B/16/I central | 61,390 | 3,68 |
| VAR.03 | 0,210 m3 | Plus de transporte de hormigón a una distancia comprendida entre 30 km y 60 km, ida y vuelta | 4,680 | 0,98 |
| M08RL050 | 0,020 h. | Rodillo v.artic.1500 kg. (80 cm) | 9,840 | 0,20 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 10,340 | 0,620 |
| | | | Total por m .....: | 10,96 |

Son DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

60 U14OEC290 m. Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado centrifugado de sección circular, de carga de rotura 135 kN/m2 y diametro1800 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| M02GE030 | 0,380 h. | Grúa telescópica autoprop. 40 t. | 104,170 | 39,58 |
| O01A030 | 0,470 h. | Oficial primera | 20,500 | 9,64 |
| O01A060 | 1,000 h. | Peón especializado | 17,510 | 17,51 |
| P02TG230 | 1,000 m. | Tub.HA j.elástica 135kN/m2 D=1800mm | 423,800 | 423,80 |
| P01AA030 | 3,455 m3 | Arena de río 0/5 mm. | 13,630 | 47,09 |
| P02TE730 | 0,500 ud | Junta goma para HA D=1800mm | 28,530 | 14,27 |
| P02TW060 | 0,300 kg | Lubricante para tubos hormigón | 4,700 | 1,41 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 553,300 | 33,200 |
| | | | Total por m. .....: | 586,50 |

Son QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m..

61 U14OEP010 m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,100 h. | Oficial primera | 20,500 | 2,05 |
| O01A060 | 1,000 h. | Peón especializado | 17,510 | 17,51 |
| P01AA030 | 0,232 m3 | Arena de río 0/5 mm. | 13,630 | 3,16 |
| P02TW070 | 0,004 kg | Lubricante tubos PVC j.elástica | 6,900 | 0,03 |
| P02TP950 | 1,000 m. | Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm | 6,970 | 6,97 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 6,000 % | Costes indirectos | 29,720 | 1,780 |
| | | Total por m. .....: | | 31,50 |

Son TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m..

62 U14OEP040 m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,250 h. | Oficial primera | 20,500 | 5,13 |
| O01A060 | 1,000 h. | Peón especializado | 17,510 | 17,51 |
| P01AA030 | 0,329 m3 | Arena de río 0/5 mm. | 13,630 | 4,48 |
| P02TW070 | 0,007 kg | Lubricante tubos PVC j.elástica | 6,900 | 0,05 |
| P02TP965 | 1,000 m. | Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=315mm | 26,200 | 26,20 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 53,370 | 3,200 |
| | | Total por m. .....: | | 56,57 |

Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m..

63 U14OEP050 m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 0,300 h. | Oficial primera | 20,500 | 6,15 |
| O01A060 | 1,000 h. | Peón especializado | 17,510 | 17,51 |
| M05EN020 | 0,166 h. | Excav.hidr.neumáticos 84 CV | 44,500 | 7,39 |
| P01AA030 | 0,474 m3 | Arena de río 0/5 mm. | 13,630 | 6,46 |
| P02TW070 | 0,010 kg | Lubricante tubos PVC j.elástica | 6,900 | 0,07 |
| P02TP970 | 1,000 m. | Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=400mm | 42,340 | 42,34 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 79,920 | 4,800 |
| | | Total por m. .....: | | 84,72 |

Son OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m..

64 U14ZMP010 ud Pozo de registro prefabricado completo, de 80 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| O01A030 | 3,000 h. | Oficial primera | 20,500 | 61,50 |
| O01A060 | 1,000 h. | Peón especializado | 17,510 | 17,51 |
| M07CG010 | 0,600 h. | Camión con grúa 6 t. | 50,940 | 30,56 |
| P01HC070 | 0,265 m3 | Hormigón HA-25/P/40/I central | 59,570 | 15,79 |
| P03AM070 | 0,780 m2 | ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2) | 1,640 | 1,28 |
| A01MA020 | 0,001 m3 | MORTERO CEMENTO M-15 | 91,660 | 0,09 |
| P02PH230 | 1,000 ud | Anillo pozo mach.circ.HM h=1,25m D=800 | 55,930 | 55,93 |
| P02PH260 | 1,000 ud | Cono mach.circ.HM h=0,6m D=600/800 | 52,120 | 52,12 |
| P02PW010 | 7,000 ud | Pates PP 30x25 | 7,780 | 54,46 |
| P02AC380 | 1,000 ud | Cerco/tapa FD/40 junta insonoriz.D=60 | 65,550 | 65,55 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 354,790 | 21,290 |
| | | Total por ud .....: | | 376,08 |

Son TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por ud.

65 UM12ER m2 Encofrado recto

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AUX.41 | 1,000 m2 | Encofrado recto | 15,500 | 15,50 |
| | 6,000 % | Costes indirectos | 15,500 | 0,930 |
| | | Total por m2 .....: | | 16,43 |

Son DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2.

# ANEJO Nº22. ESTUDIO DE SEGURIDAD DE SALUD

# ÍNDICE

22. INTRODUCCIÓN ..... 5
22.1 . Objeto del estudio. ..... 5
22.2. Justificación del Estudio de Seguridad y Salud ..... 5
22.3. Características de la Obra ..... 5
22.3.1Descripción de la Obra ..... 5
22.4. Marco jurídico ..... 6
22.5. Evaluación de reisgos en el proceso de construcción ..... 8
22.6. Riesgos generales y su prevención ..... 9
22.6.1. Riesgos Generales ..... 9
22.6.2. Prevención de Riesgos Generales ..... 9
22.6.2.1. Accesos ..... 9
22.6.2.2. Cerramiento ..... 9
22.6.2.3. ..... 9
22.6.2.4. Zona de trabajo circulación y acopios ..... 9
22.6.3. Riesgos de Daños a Terceros y su prevención ..... 10
22.6.3.1 Riesgos ..... 10
22.6.3.2. Protección Contra Terceros ..... 11
22.6.4. Desvíos Provisionales, corte de tráfico alternativo y Señalización durante la ejecución de las Obras ..... 11
22.6.4.1. Consideraciones generales ..... 11
22.6.4.2. Consideraciones particulares ..... 11
22.7. Riesgos relacionados con las actividades de obra ..... 13
22.7.1. Movimiento de tierras ..... 13
22.7.2. Estructuras y obras de fábrica ..... 16

22.7.3. Firmes y pavimentos ..... 17
22.7.4. Servicios afectados ..... 18
22.7.5. Actividades diversas ..... 20
22.8. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo ..... 22
22.8.1.Maquinaria de movimiento de tierras ..... 22
22.8.2. Medios de hormigonado ..... 25
22.8.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos ..... 26
22.8.4. Acopios y almacenamiento ..... 28
22.8.5. Instalaciones auxiliares ..... 29
22.8.6. Maquinaria y herramientas diversas ..... 30
22.9. Medidas preventivas a disponer en obra ..... 34
22.9.1. Medidas generales ..... 34
22.9.1.1. Medidas de carácter organizativo ..... 34
22.9.1.2. Medidas de carácter dotacional ..... 35
22.9.1.3. Medidas generales de carácter técnico ..... 35
22.10. Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas ..... 37
22.10.1. Ampliación a las medidas preventivas ..... 37
22.10.2. Movimiento de tierras ..... 37
22.10.2.1. Demoliciones y desbroces ..... 37
22.10.2.2.Excavaciones ..... 39
22.10.2.3. Terraplenes y rellenos ..... 47
22.10.2.4. Zanjas y pozos ..... 49
22.10.2.5. Zanjas ..... 49
22.10.2.6. Pozos y catas ..... 51
22.10.3. Estructuras y obras de fábrica ..... 53
22.10.3.1. Medidas generales ..... 53
22.10.3.2 Maquinaria de elevación ..... 53
22.10.3.3. Pasos inferiores ..... 53
22.10.3.4. Con elementos prefabricados ..... 54
22.10.3.5. Muros hormigonados “in situ” ..... 54
22.10.3.6 Muros de escollera ..... 55
22.10.3.7. Muros de elementos prefabricados ..... 55
22.10.4. Firmes y pavimentos ..... 57
22.10.4.1 Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo ..... 57
22.10.4. 2. Puesta en obra de firme de hormigón ..... 58
22.10.4.3. Fresado de pavimentos ..... 59
22.10.5. Servicios afectados ..... 59
22.10.5.1 Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica ..... 60
22.10.5.2. Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica ..... 66
22.10.5.3. Gasoductos y oleoductos ..... 67
22.10.5.4. Conducciones subterráneas de agua ..... 67
22.10.5.5. Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.) ..... 67
22.10.5.6. Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa ..... 67
22.10.5.7. Medidas para corte de carril ..... 69
22.10.5.8. Medidas para desvío de carril ..... 70
22.10.6. Actividades diversas ..... 70
22.10.6.1. Replanteo ..... 70
22.10.6.2. Replanteo de grandes movimientos de tierra ..... 71
22.10.6.3. Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados ..... 71
22.10.6.4. Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción ..... 71
22.10.6.5. Pequeñas obras de fábrica y de drenaje ..... 72
22.10.6.6. Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación ..... 73

22.10.6.7. Actuaciones en la obra de los servicios técnicos ..... 74
22.11. Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo ..... 76
22.11.1. Medidas generales para maquinaria pesada ..... 76
22.11.1.1. Recepción de la máquina ..... 76
22.11.1.2. Utilización de la máquina ..... 76
22.11.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra ..... 77
22.11.2. Maquinaria de movimiento de tierras ..... 77
22.11.2.1. Bulldozers y tractores ..... 77
22.11.2.2. Palas cargadoras ..... 78
22.11.2.3. Traíllas. ..... 78
22.11.2.4. Motoniveladoras ..... 80
22.11.2.5. Retroexcavadoras ..... 80
22.11.2.6. Rodillos vibrantes ..... 81
22.11.2.7. Pisones ..... 81
22.11.2.8. Camiones y dúmperes ..... 82
22.11.2.9. Motovolquetes ..... 84
22.11.3. Medios de Hormigonado ..... 85
22.11.3.1. Plantas de hormigonado ..... 85
22.11.3.2. Plantas de prefabricación de piezas de hormigón ..... 85
22.11.3.3. Camión hormigonera ..... 86
22.11.3.4. Bomba autopropulsada de hormigón ..... 86
22.11.3.5. Vibradores ..... 87
22.11.3.6. Andamios colgados y plataformas voladas ..... 87
22.11.3.7. Andamios tubulares y castilletes ..... 87
22.11.4. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos ..... 88
22.11.4.1. Centrales de fabricación de mezclas bituminosas ..... 88
22.11.4.2. Extendedora de aglomerado asfáltico ..... 89
22.11.4.3.Compactador de neumáticos ..... 89
22.11.4.4. Rodillo vibrante autopropulsado ..... 90
22.11.4.5. Camión basculante ..... 90
22.11.4.6. Fresadora ..... 90
22.11.5. Acopios y almacenamientos ..... 91
22.11.5.1. Acopio de tierras y áridos ..... 91
22.11.5.2. Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla ..... 91
22.11.5.3. Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles. ..... 91
22.11.6. Instalaciones auxiliares ..... 91
22.11.6.1. Planta de machaqueo de áridos ..... 91
22.11.6.2. Planta de clasificación y separación de áridos ..... 93
22.11.7. Maquinaria y herramientas diversas ..... 93
22.11.7.1. Camión grúa ..... 93
22.11.7.2. Grúa móvil ..... 93
22.11.7.3. Grúa torre ..... 94
22.11.7.4. Compresores ..... 95
22.11.7.5. Cortadora de pavimento ..... 95
22.11.7.6. Martillos neumáticos ..... 96
22.11.7.7. Sierra circular de mesa ..... 96
22.11.7.8. Pistola fijaclavos ..... 96
22.11.7.9. Soldadura oxiacetilénica y oxicorte ..... 96
22.11.7.10. Taladro portátil ..... 97
22.11.7.11. Herramientas manuales ..... 97
22.12. Previsión de riesgos en las futuras operaciones de explotación, conservación y mantenimiento de la obra 98

22.12.1. Taludes ..... 98
22.12.2. Estructuras y Obras de Fábrica ..... 98
22.12.3. Canalizaciones y Elementos de Drenaje ..... 98
22.12.4. Elementos de Señalización, Balizamiento y Defensa ..... 98
22.12.5. Conducciones y Servicios ..... 99
22.12.6. Vegetación ..... 99
22.13. CONCLUSIÓN ..... 100

# 22. INTRODUCCIÓN

## 22.1. Objeto del estudio.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para que redacte el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

## 22.2. Justificación del Estudio de Seguridad y Salud

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que se realice un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos para las obras de construcción, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

1. Presupuesto de Ejecución por Contrata superior a 450.759,07 Euros.
2. Duración estimada de los trabajos superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.
3. Volumen de mano de obra superior a 500 jornadas.

En nuestro caso, dadas las características de las obras a realizar, se cumplen los cuatro supuestos por lo que se considera obligatorio la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Documento, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

## 22.3. Características de la Obra

### 22.3.1Descripción de la Obra

## 22.4. 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.

## 22.5. Evaluación de reisgos 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.

## 22.6. Riesgos generales y su prevención

### 22.6.1. Riesgos Generales

De manera genérica, los riesgos que pueden existir en toda obra civil son los siguientes:

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos.
- Erosiones y contusiones.
- Caídas de objetos.
- Afecciones cutáneas.
- Proyección de partículas.
- Afecciones a la vista, por soldaduras, láser topográfico, o deslumbramientos.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Afecciones a las vías respiratorias.
- Emanaciones de pinturas, disolventes, etc.
- Caídas a nivel y a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Heridas punzantes, especialmente en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Desprendimientos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Vibraciones.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

### 22.6.2. Prevención de Riesgos Generales

#### 22.6.2.1. Accesos

Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

#### 22.6.2.2. Cerramiento

Se contratará un seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

Se procederá al cerramiento perimetral de las zonas en obra e instalaciones, de manera que impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.

La altura de dicha protección perimetral será de 2 metros como mínimo.

#### 22.6.2.3.

Se evitarán rampas, en medida de lo posible superiores al 12% de pendiente, si por condicionantes constructivos éstas superan el límite fijado, se extremarán las medidas de seguridad manteniendo un perfecto estado de compactación en la rampa proyectada y el auxilio de un señalista.

Asimismo, se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria. Zonas de trabajo, circulación y acopios

#### 22.6.2.4. Zona de trabajo circulación y acopios

*Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra*

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondiente a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataformas de recogida, etc.).

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la instrucción 8.3-IC.

*Circulación del personal de obra*

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deberán disponer de escaleras con peldañeado amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.

Todas las zonas de paso del personal contarán con iluminación suficiente.

***Circulación de vehículos de obra***

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología, manteniendo la obra siempre limpia y retirándose los residuos vertidos por los camiones, éstos antes de salir al exterior pasarán por la zona de lavado, situada junto al foso de tierras en la zona de instalaciones de obra.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablones al mismo nivel.

***Almacenamiento de combustible***

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de octubre y R.D. 2487/94 de 23 de diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

### 22.6.3. Riesgos de Daños a Terceros y su prevención

#### 22.6.3.1 Riesgos

Producidos por las intersecciones con las carreteras, principalmente N-111, y caminos, habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

La circulación de vehículos por la zona afectada, que deberá ser interrumpida en algunos casos concretos, generará riesgos al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Riesgos producidos por la intromisión de terceras personas ajenas a las obras.

#### 22.6.3.2. Protección Contra Terceros

Se colocarán todas aquellas señales que sean necesarias, y que cumplan con la actual legislación vigente al respecto, tanto de señales viales (Norma 8.3 I-C) como las señales de seguridad (Real Decreto de 14 de Abril de 1.997, nº 485/1997).

Colocación de barandillas de protección en todas aquellas zonas por donde se prevea el paso de terceros y que pueda existir riesgo de caída en altura.

Colocación de paneles informativos, destinados a informar sobre la conducta a seguir.

Se prevé la colocación de señales de tráfico reflectantes sobre postes metálicos fijos para todas las zonas de interferencia indicadas, con vías de circulación rodada.

Se prevé la instalación de balizamientos diurnos y reflectantes o luminosos según los casos.

Se prevé la colocación de señales y carteles de seguridad en lugares acorde al riesgo y las interferencias con caminos vecinales.

### 22.6.4. Desvíos Provisionales, corte de tráfico alternativo y Señalización durante la ejecución de las Obras

La señalización se realizará de acuerdo con las Normas para Señalización de Obras en las Carreteras (O.M. de 31/8/88. B.O.E. 18/9/88), Instrucción 8.3-IC y se deberá tener en cuenta lo previsto en el Capítulo II, sección la Cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Construcción de obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.

Evitar simultanear trabajos de pintura con productos inflamables y tareas de corte con la radial.

Disponer y situar las señales y balizas primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico y retirarlas en el orden inverso al de su colocación.

#### 22.6.4.1. Consideraciones generales

Las operaciones deberán ser realizadas por operarios con experiencia.

Los tajos deberán quedar perfectamente señalizados y organizados con el fin de evitar accidentes.

En las operaciones de descarga de los materiales desde camiones pluma, ningún operario deberá estar en el radio de acción de la pluma. Jamás se superará la carga máxima en punta de la pluma. Dichas operaciones deberán realizarlas el conductor del camión auxiliado por un operario señalista. El camión deberá estar perfectamente señalizado, para que todos los operarios sepan que dicho vehículo está realizando las operaciones de descarga.

En el manejo y colocación de los elementos se deberá tener sumo cuidado ante roturas del cable guía, debido al gran peso que suelen tener los elementos.

Ningún operario deberá sobrepasar los 25 kg. de peso en el manejo de los elementos, en caso contrario el manejo se deberá realizar mediante dos operarios.

En la colocación de los paneles de información suspendidos, si es necesarios deberá utilizarse doble grúa. Los movimientos de dichas grúas deberán realizarse mediante un jefe de equipo que indicará a los gruistas mediante idioma gesticular los movimientos a efectuar.

#### 22.6.4.2. Consideraciones particulares

No se comenzará en ningún caso un trabajo en la carretera hasta que no estén colocadas las señales reglamentarias.

El mínimo de señales se compondrá de:

- Señal de peligro "Obras".
- Valla que limite frontalmente la zona no utilizable de la explanación.

La placa "Obras" deberá estar como mínimo a 150 m y como máximo a 250 m de la valla en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias que se precise colocar entre señal y valla.

Deberá procurarse, por todos los medios, que la señal "Obras" nunca se halle colocada o visible cuando las obras se hallan terminado o estén suspendidas, incluso por periodos cortos, sin que quede obstáculos en la calzada.

En los trabajos de riegos superficiales y análogos las señales deberán referirse al tajo en el que se está trabajando y no al conjunto de la obra, y donde deberá retirarse durante la noche si puede circularse con libertad.

Cuando tras un trabajo de riego superficial o análogo hubiera quedado gravilla suelta que ofrezca riesgo de rotura de parabrisas, se colocará una señal de peligro tipo TP-28, "Proyección de gravilla". En el caso en que las gravillas estén extendidas en longitudes superiores a 500 m éstas deberán barrerse a la mayor brevedad.

Las señales sucesivas de limitación de velocidad deben esparcirse entre sí. Los escalones de reducción deben ser de 20 o 30 Km./h, en general.

Si en un tramo de carretera de velocidad especifica 80 Km./h necesitamos reducir la velocidad a 0, o sea, parada total, en un punto P, es preciso para ir reduciendo escalonadamente la velocidad colocar una señal TR-301 (30), velocidad máxima 30 Km./h 40+70=110 m antes del punto P y otra señal TR- 301 (30). (Siempre además de la valla o señales necesarias para indicar la parada total en P, que deben ser visibles 40 m antes de P)

Si en un tramo de carretera tiene velocidad específica 60 Km./h y es preciso parada total en P colocaremos la TR-301 (30) a 40+115 m antes de P.

Si la velocidad específica es 100 Km./h, se colocará una TR-301 (40), 60+70=130 m antes de P, y una TR-301 (70) 130 m antes de la TR-301 (40).

Los mismos tres casos anteriores de velocidad específica, pero en vez de producirse parada total en un punto P, sólo necesitamos que en él la velocidad se reduzca a 30 Km./h.

Se coloca una TR-301 (30) 70 m antes de P. y una TR-301 (60) 115 m antes de la anterior. Poner sólo un TR-301 (30) 115 m antes de la P.

Poner una TR-301 (30) 80 m antes de P, y una TR-301 (70) 130 m antes de la anterior.

Cuando se limiten obstáculos lateralmente mediante vallas, balizas, etc., como en el caso de obras en un arcén éstas se dispondrán transversalmente a la trayectoria del vehículo, para que su visibilidad sea máxima y evitar el peligro que ofrecerían si se sitúan de punta, sobre todo en el caso de vallas de tubo.

La infranqueabilidad de la zona de obra para el tránsito normal debe retirarse con vallas reflectantes dispuestas transversalmente a intervalos regulares. La que corresponde al principio del obstáculo lateral debe ser una valla direccional, pero las demás pueden ser más esquemáticas.

Se escogerá para manejar banderines etc., y estar pendientes de la señalización a los operarios más espabilados y con experiencia en ellas, y designará un responsable de la planificación, montaje y conservación cuando y donde debe estar, y que desaparezca cuando su necesidad termine. Se ocupará de poner inmediatamente las señales que puedan haber sido derribadas o robadas. Las señales han de estar debidamente aseguradas para prevenir esto.

Se dispondrá de repuesto de señales para cuando alguna o se deteriorase poderla reponer inmediatamente.

Se cuidará que en los tajos que se desplazan durante la jornada, como es el caso de un extendido del aglomerado por media calzada, la señalización vaya desplazándose simultáneamente cumpliendo en todo momento las normas.

Si hay algún acopio de señales no colocadas próximo a la carretera se dispondrán vueltas de espalda a la misma, para que no las vean los usuarios y así no puedan servir de confusión.

En cortes de tránsito, bien para paso alternativo, bien totales momentáneos, debe haber un operario en cada sentido con señal redonda en una de cuyas caras esté pintada la señal de dirección prohibida y en la otra la de dirección obligatoria. Un caso frecuente en la que se precisan estas precauciones es cuando los camiones han de bascular sobre el firme o los arcenes.

Las interrupciones al tráfico no deben ser superiores a cinco minutos, sólo rebasables en casos excepcionales.

Cuando la señalización de un tajo de obra coincida con alguna señal permanente de la carretera que esté en contradicción con las del tajo del trabajo debe taparse provisionalmente la permanente, y tener en cuenta en la señalización de tajo las razones por la que está expuesta la permanente.

Las señales, vallas, hitos, etc., que sea preciso quitar como consecuencia de las obras se depositarán en lugar que se indiquen, a disposición del servicio.

Arcenes bajos: hay que anunciarlos donde comienza cada tramo en tales condiciones. Como recordatorio repartir dicho aviso cada 500 m si el paso separa dicha longitud. Poner chapas reflectantes, de 5x40 cm. como mínimo, cada 10 o 15 m, y cuidar de que se conserven limpias de polvo y barro.

No efectuar excavación simultáneamente en ambos arcenes de una misma sección.

La longitud del tramo con arcén bajo no debe exceder de un máximo de un kilómetro y medio. No se extenderá aglomerado o capa de base en cada tramo si no está antes terminada la explanada mejorada en el arcén.

Los tajos en que se trabaja por medias calzadas en sentido único alternativo no deben tener una longitud que no esté en comunicación visual situando un hombre en posición intermedia si es preciso o por radioteléfono los operarios que manejan los discos en cada extremo. De noche se evitará dejar tramos con circulación alternativa y los operarios estarán provistos de los discos anteriormente mencionados, y de chalecos reflectantes y linternas, con repuesto de pilas.

Cuando sea inevitable dejar algún acopio o máquina en el arcén (en la calzada nunca) será por el tiempo mínimo posible y se señalizará perfectamente con señales reflectantes.

Cuando haya escalón longitudinal en el firme como recargos en media calzada deberá señalizarse y seguir las instrucciones que se dan para arcenes bajos, y el cartel al pie de las señales "escalón central". La banda longitudinal con escalón no excederá de 1 Km., para verse imposibilitado de volver a su vía como consecuencia del escalón.

## 22.7. Riesgos relacionados con las actividades de obra

### 22.7.1. Movimiento de tierras

*Demolición y desbroces*

Demolición de elementos estructurales 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: Las 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

***Utilización de explosivos***

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Equipos de perforación, cordón detonante, dinamita, detonadores.

Brigadas especializadas en manejo de explosivos

— Detonaciones incontroladas durante el transporte de explosivos (daños a terceros)

— Detonaciones incontroladas durante la manipulación de los explosivos

— Derrumbamientos o desprendimientos en la excavación

— Derrumbamientos, vibraciones o desprendimientos inducidos en las inmediaciones

— Proyección de partículas

— Proyección de piedras u objetos

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

— Trauma sonoro

— 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

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

### 22.7.2. Estructuras y obras de fábrica

***Muros***

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

***Muros de elementos prefabricados Entidad (orden de magnitud): Media***

Medios para su ejecución: grúa autopropulsada para la colocación y camiones para el transporte

— Caída de personas a distinto nivel
— Caída de personas al mismo nivel
— Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo

***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***

— Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
— Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
— Derrumbamiento del propio muro
— Heridas con objetos punzantes
— Interferencia con vías en servicio
— otros

### 22.7.3. 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

## 22.7.4. 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

### 22.7.5. Actividades diversas

***Replanteo***

Replanteo de grandes movimientos de tierra Entidad (orden de magnitud): Elevada

— Accidentes de tráfico

— Deslizamientos de ladera

— Caída de objetos o rocas por el talud

— Atropellos

— Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares

— Torceduras

— Picaduras de animales o insectos

— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

— Sobreesfuerzos

— Ambiente pulvígeno

— Otros

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados Entidad (orden de magnitud): Elevada

— Caídas a distinto nivel

— Caída de herramientas

— Golpes con cargas suspendidas

— Sobreesfuerzos

— Ambiente pulvígeno

— 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

**<u>Actuaciones en la obra de los servicios técnicos</u>**

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

## 22.8. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

### 22.8.1.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 ponerfrenos
- 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 frenos
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner
- 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

***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 frenos
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner
- 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

***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 renos

***Traílla***s

— 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
— 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
— 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

***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

***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 ponerfrenos
— Ruido
— otros

— 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
— 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

**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

— 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

## 22.8.2. Medios de hormigonado

***Plantas de hormigonado***

— Caídas a distinto nivel

— Caídas al mismo nivel

— Contactos eléctricos directos

— Contacto eléctricos indirectos

— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

— Atrapamientos

— Dermatosis

— Quemaduras

— Heridas con objetos punzantes

— Ruido

— otros

***Camión hormigonera***

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas 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

— Vibraciones transmitidas por la máquina

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

— otros

***Bomba autopropulsada de hormigón***

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner
— Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
— Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
— Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
— otros

***Vibradores***

— Contactos eléctricos directos
— Contacto eléctricos indirectos
— Golpes a otros operarios con el vibrador
— Sobreesfuerzos
— Lumbalgias
— Reventones en mangueras o escapes en boquillas
— Ruido
— otros

***Andamios tubulares y castilletes***

— Caídas a distinto nivel
— Caída de objetos o herramientas
— Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
— Corrimientos en los acopios de las piezas
— Heridas con objetos punzantes
— otros

***Plataformas de trabajo***

— Caídas a distinto nivel
— Caída de objetos o herramientas
— Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
— Corrimientos en los acopios de las piezas
— Heridas con objetos punzantes
— otros
— 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

### 22.8.3. 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 suspendida
— 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

### 22.8.4. 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

### 22.8.5. Instalaciones auxiliares

***Planta de machaqueo de áridos***

- Atrapamiento por partes móviles
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- otros

***Planta de clasificación y separación de áridos***

- Desplome de los compartimentos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes en el lanzamiento de la cazoleta
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- otros

***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

## 22.8.6. 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

***Grúa torre***

— Accidentes en el transporte de las piezas

— Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento

— Derrumbamiento de la estructura de la grúa, tanto en fase de montaje como de servicio

— Riesgo por impericia

— Contactos eléctricos directos

— Contactos eléctricos indirectos

— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

— Golpes con la carga
— Enganches de los cables de tiro con salientes u otras grúas
— Incendios por sobretensión
— Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga
— Males de altura en cabinas de mando elevadas
— 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

## 22.9. Medidas preventivas a disponer en obra

### 22.9.1. 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.

#### 22.9.1.1. Medidas de carácter organizativo

***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.

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.

***Modelo de organización de la seguridad en la obra***

Al objeto de lograr que los conjuntos 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.

#### 22.9.1.2. Medidas de carácter dotacional

***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 gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

***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

***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.

#### 22.9.1.3. 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 luminosa, 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 la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

## 22.10. Medidaspreventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas

### 22.10.1. 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).

### 22.10.2. Movimiento de tierras

#### 22.10.2.1. Demoliciones y desbroces

***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 pie, 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 pie 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.

***Demolición y levantamiento de firmes***

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 una profundidad 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.

### 22.10.2.2.Excavaciones

***Excavación por medios mecánicos***

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.

– 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

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.

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) o h<d/2, respectivamente.

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.

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

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.

***Utilización de explosivos***

Cuando en alguna zona de la excavación o desmonte se produzca o se prevea la aparición de rocas no ripables, habrán de emplearse explosivos. En estos casos habrán de observarse las medidas preventivas previstas genéricamente para cualquier tipo de perforación, pero complementadas por el hecho indiscutible de que todos los productos explosivos son peligrosos, por lo que siempre deben ser manipulados cuidadosamente y bajo la supervisión del personal autorizado.

Se acordonará la zona de voladuras durante las fases de “carga y pega”, impidiendo el paso a las personas ajenas a la misma, aunque pertenezcan a la plantilla de la empresa constructora o del promotor. Se instalarán señales de “PELIGRO VOLADURAS”, en todos los accesos a la zona a volar, delimitando el entorno de seguridad mediante carteles de “PROHIBIDO EL PASO - VOLADURAS”.

Se notificará a los posibles afectados por la voladura (vecindario, fincas colindantes, etc.) a través del Ayuntamiento correspondiente en caso de pueblos, asociaciones de vecinos, y personalmente, según los casos, de las horas e intensidad de las voladuras, con el fin de evitar daños a terceros.

Sólo estarán capacitados para el uso de explosivos aquellas personas que, especialmente designadas por el jefe de obra, estén en posesión de un certificado de aptitud, expedido por Autoridad competente, el cual les autorice para el tipo de trabajo y por el periodo de tiempo que en dicho certificado se especifique. El periodo de validez del certificado de aptitud a que se ha hecho referencia en ningún caso será superior a cinco años y en él se hará constar de manera clara e inequívoca, la facultad o capacidades que confiere. En la correspondiente Cartilla de Artillero se hará constar, por lo demás, si el titular es apto sólo para efectuar pegas con mecha o sólo para pegas eléctricas o para ambas tareas y para realizarlas en exterior o interior, especificando, en este último caso, si le faculta para efectuarlas en minas con atmósferas inflamables o pegas submarinas. El jefe de obra comunicará anualmente a la autoridad minera correspondiente las altas y bajas en la relación nominal de este personal. Las restantes personas que manejen o manipulen explosivos, distintas de los artilleros anteriormente aludidos, deberán ser debidamente instruidas en los términos que establezca, al respecto, la disposición de seguridad interna de la empresa y que figure en el plan de seguridad y salud de la obra.

Debe cumplirse en todo momento la normativa vigente sobre almacenaje, transporte manejo y empleo de explosivos. Dicha normativa se recogerá específicamente en el plan de seguridad y salud de la obra, sin perjuicio de que se contemple en el presente estudio.

No se almacenará material explosivo en el tajo, se solicitará el estrictamente necesario al polvorín de obra para cada pega, utilizándose inmediatamente. En espera de carga, el explosivo se trasladará separado de los fulminantes y de los cordones detonadores o mechas; cada elemento en recipientes separados. De forma general, se adoptarán las medidas precisas para evitar que se almacenen o transporten conjuntamente productos incompatibles. Además, se ha de mantener siempre alejado el producto explosivo de toda fuente de calor, llama o choque, y se ha de prohibir terminantemente que se fume mientras se manipula.

Se evitará todo tipo de impacto o fricción sobre el explosivo, así como su aplastamiento. Si se sospecha que el producto puede estar en mal estado, ha de impedirse su utilización, retirarlo y ponerlo en conocimiento del responsable del tajo o del jefe de obra.

En la manipulación de material explosivo, se formará adecuadamente al personal para que no corte nunca el cordón detonante con tijeras y para que emplee siempre una cuchilla o navaja bien afiladas, manipulando

el cordón con cuidado para evitar cortarlo o dañarlo durante la carga y retacado de los barrenos o al hacer las conexiones.

El cordón detonante deberá siempre ser desenrollado haciendo girar el carrete cuidadosamente para que no se formen cocas ni dobleces en ángulo. La línea que se introduce en un barreno debe ser cortada y separada del carrete antes de comenzar a cargar el barreno con explosivo. Se podrán disminuir las molestias producidas por la onda aérea ocasionada por la detonación del cordón, tapando con detritus de la perforación los trozos del mismo que queden al aire.

Cuando la ignición del cordón se realice con detonador, se situará éste en el sentido en que se quiera transmitir la detonación. Se tendrá siempre en cuenta que la presencia de agua en contacto prolongado con el cordón puede causar problemas de iniciación o transmisión. La conexión de los detonadores a las líneas maestras de cordón detonante o descendentes del mismo en los barrenos no debe realizarse hasta el momento en que todo esté listo para efectuar el disparo.

En la carga de barrenos, antes de ser introducida la carga, el barreno se limpiará adecuadamente para evitar rozamientos, arranques de los cartuchos de explosivo, etc. Si en un barreno fuera detectada la presencia de agua se tomarán las medidas oportunas, utilizándose siempre el explosivo adecuado. Si la temperatura en el interior de los barrenos excediese de 65º C no se cargarán sin tomar precauciones especiales, debidamente aprobadas por la autoridad minera.

La carga, cuando se trate de explosivos encartuchados, estará constituida por una fila de cartuchos en perfecto contacto. La diferencia entre el diámetro de los cartuchos y el del barreno debe ser la adecuada para evitar el acuñamiento del explosivo.

Si en el transcurso de la perforación de un barreno se detectan cavidades, fisura o grietas, quedará terminantemente prohibida la carga a granel del mismo, salvo que se adopten las medidas necesarias que eviten la acumulación de explosivos fuera del barreno.

Durante la carga de los barrenos, principalmente si se trata de explosivos a granel, se tomarán por el personal autorizado las medidas necesarias para comprobar que la cantidad de explosivos introducidos es, como máximo, la teórica calculada para el barreno. En el momento en que se detecte la introducción de una cantidad superior de explosivo se procederá a interrumpir la operación de carga, considerándose tal barreno como fallido, salvo que haya garantía razonada de la no existencia de riesgo por las posibles proyecciones.

Las máquinas y elementos auxiliares empleados para la carga mecánica de barrenos deberán haber sido previamente autorizados y homologados por la autoridad minera, haciéndose constar expresamente en la homologación los explosivos que podrán ser cargados con las mismas.

No podrá realizarse simultáneamente, en un mismo frente o tajo, la perforación y la carga de los barrenos, salvo autorización de la autoridad minera, a propuesta razonada del jefe de obra, en la que se detallarán las condiciones de la operación y las medidas de seguridad adoptadas, las cuales se incorporarán en su caso, a la disposición interna de seguridad y al plan de seguridad y salud de la obra. El cartucho–cebo debe ser preparado inmediatamente antes de la carga. El detonador debe ser lo suficientemente enérgico para asegurar la explosión del cartucho-cebo, aún al aire libre. El uso de más de un cartucho-cebo por barreno deberá contar con la autorización previa de la autoridad minera competente, que fijará las condiciones para tal uso. Cuando se utilice cordón detonante a lo largo del barreno, tanto en el caso de pega con mecha, como en el supuesto de pega eléctrica, el detonador se adosará al principio del cordón detonante, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación. Todo cartucho cebado que no se utilice debe ser privado de su detonador, realizando la operación la misma persona que preparó el cebo.

El retacado de los barrenos debe asegurar convenientemente el confinamiento del explosivo. En general, su longitud debe ser igual a la línea de menor resistencia del barreno y, en todo caso, nunca podrá ser inferior a 20 centímetros, excepto para el taqueo, en el que se podrá rebajar a la mitad. El retacado se efectuará siempre con materiales que sean suficientemente plásticos, que sean antiestáticos y que en ningún caso propaguen la llama. Para efectuar el retacado se utilizarán atacadores de madera u otros materiales adecuados que no sean capaces de producir, en contacto con las paredes del barreno, chispas o cargas eléctricas. Su diseño será tal que no presente ángulos o aristas vivos que puedan provocar la ruptura de la envoltura de los cartuchos, de los hilos de los detonadores, de los cordones o de las mechas utilizadas.

Salvo autorización en contra, se utilizará un solo cartucho-cebo, provisto de un solo detonador, que podrá colocarse (excepto en trabajos con gases o polvos inflamables) indistintamente en cualquiera de los extremos de la carga del barreno, pero siempre con el fondo del detonador dirigido hacia la carga.

La autoridad minera podrá limitar total o parcialmente, durante los disparos de barrenos, el número de personas presentes en la pega, cuando las circunstancias lo aconsejen.

Entre la carga de los barrenos y la pega transcurrirá el menor tiempo posible. En los trabajos subterráneos, las pegas se darán ordinariamente a horas preestablecidas, salvo autorización expresa de la autoridad minera. El horario de las pegas quedará recogido en la disposición interna de seguridad y en la actualización correspondiente del plan de seguridad y salud de la obra.

Todo barreno cargado quedará bajo vigilancia cuando sea posible el acceso al mismo o no esté debidamente señalizado, de acuerdo con lo que dispongan las disposiciones internas y el plan de seguridad y salud.

Ante el riesgo inminente de tormenta con aparato eléctrico, han de adoptarse inmediatamente las siguientes precauciones:

- Abandonar la zona de voladura.
- Cerrar el acceso.
- Vigilar que nadie penetre en la zona.
- Se suspenderá la carga y la pega.

En los trabajos de voladura, antes de conectar la línea de tiro al explosor, si se utiliza pega eléctrica, o de encender las mechas, si se utilizan éstas, el responsable de la misma comprobará que están bajo vigilancia todos los accesos al lugar en que se va a producir la explosión. Dicha vigilancia se ejercerá por operarios, preferentemente, o por medio de señales ópticas o acústicas, según se establezca en el plan de seguridad y salud de la obra. Cuando se hayan colocado operarios o instalado barreras o señales, no serán retirados ni unos ni otras hasta que el responsable de la voladura autorice de nuevo el acceso a la labor.

En caso de aviso acústico, éste se realizará de la siguiente manera:

- Se establece que un toque largo de sirena significa “atención despejen la zona”.
- Dos toques cortos significan que "se va a producir la detonación”.
- Tres toques cortos de sirena significan que "ha concluido la voladura”.

En todos los casos, antes de proceder a la pega, el responsable de la voladura deberá asegurarse de que todo el personal de las inmediaciones está convenientemente resguardado y será el último en abandonar la labor, situándose a continuación en refugio apropiado.

Cuando dos frentes converjan o avancen en direcciones opuestas y sea posible que, a consecuencia de los disparos en uno de ellos, se produzcan proyecciones o caídas de piedras en el otro, el vigilante debe suspender el trabajo en la labor amenazada o en todo el sector, dando cuenta de ello a la jefatura de obra para recibir órdenes al respecto.

Cuando no sea posible la eliminación de las ondas de choque y sea necesaria la protección de bienes, se pueden adoptar entre otras, las siguientes soluciones:

Se cubrirán con paneles de madera, conglomerado o cartón perforado la total superficie del objeto a proteger (dos paneles en la cara que deba recibir la onda de choque instalados sin que coincidan los orificios).

Se cubrirán con paneles de poliestireno expandido perforado, el objeto a proteger (dos paneles en la cara que deba recibir la onda de choque instalados sin que coincidan los orificios)

En el caso de pega eléctrica, antes de comenzar a cargar los barrenos, se tomarán las debidas precauciones para evitar la presencia de corrientes extrañas a la de encendido en el lugar de trabajo. Cuando en la línea en que vaya a tenderse la línea de tiro exista otra línea de conducción de energía, la de tiro deberá colocarse sobre aisladores y tan alejada de la otra como sea posible o, sólo en casos excepcionales de galerías, por ejemplo, podrá colocarse por debajo de la anterior y a más de 30 cm de distancia. En la disposición interna de seguridad y/o en el plan de seguridad y salud de la obra se regulará el uso, en su caso, de radiotransmisores portátiles en las proximidades de la voladura. En general, se pondrá especial cuidado en la influencia de cualquier agente capaz de producir efectos electromagnéticos sobre las cargas, concretamente los circuitos eléctricos que alimentan las numerosas instalaciones auxiliares del frente de destroza.

En la pega eléctrica, los conductores de la línea de tiro deben ser individuales y estar dotados de un aislamiento adecuado. No obstante, se permitirá el empleo de aquellos tipos bipolares que, por sus condiciones de aislamiento, hayan sido previamente autorizados por la autoridad minera, para la línea fija, que no deberá poder ser alcanzada por las proyecciones de las pegas. Solamente se admitirán colectores

desnudos en la unión de los terminales de la línea de tiro con los hilos de los detonadores y en la unión de éstos entre sí. Estos empalmes desnudos no deberán estar en contacto con el terreno ni con ningún otro material. No se permitirán derivaciones de la línea de tiro y sus extremos se mantendrán en cortocircuito hasta que se conecte la línea de tiro al explosor. Se tomarán todas las precauciones precisas para evitar la proximidad de la línea de tiro con otras líneas de conducción de energía eléctrica, así como el contacto con carriles o tuberías o cualquier otro elemento metálico, en general.

Cuando exista riesgo de explosiones accidentales por causa de corrientes parásitas, fenómenos atmosféricos, cargas de electricidad estática, proximidad de líneas de alta tensión, energía procedente de aparatos de radiofrecuencia u otros semejantes, se utilizarán únicamente detonadores eléctricos de alta insensibilidad, aconsejándose también para estos supuestos otros sistemas de iniciación no eléctricos.

Los detonadores eléctricos se conectarán siempre en serie; otros tipos de conexión tendrán que ser autorizados por la autoridad minera, reflejándose este hecho en la actualización correspondiente del plan de seguridad y salud de la obra. Esta autorización podrá concederse a obras concretas de modo permanente, cuando las características de los trabajos así lo exijan. Se conectará únicamente el número de detonadores que pueda ser disparado con seguridad, en función de la resistencia de la línea de tiro y de las características del explosor.

Previamente al disparo y después de conectados los detonadores a la línea de tiro, se comprobará el circuito desde el refugio adoptado para el accionamiento del explosor, con las mismas precauciones que las reglamentadas para dar la pega y utilizando un comprobador de tipo aceptado por la dirección General de Minas. Si se observa alguna anormalidad, antes de proceder a corregirla, se conectarán en cortocircuito los extremos de la línea de tiro y, una vez corregida, se procederá, de acuerdo con lo dispuesto en el párrafo anterior.

Cuando se trate de pega eléctrica, deberá hacerse uso de explosores con capacidad suficiente y tipo homologado. En casos muy especiales, con autorización expresa, podrán utilizarse para la pega eléctrica otras fuentes de energía. Los explosores eléctricos y los comprobadores de circuito deben ser revisados, limpiados y comprobados con la frecuencia que se prescriba en las disposiciones internas de seguridad y/o en el plan de seguridad y salud de la obra. Los explosores eléctricos y los comprobadores de circuito sólo podrán ser revisados y reparados por el fabricante, el distribuidor o en talleres autorizados. Todo explosor eléctrico o comprobador de circuito defectuoso debe ser inmediatamente retirado del servicio.

Hasta el momento del disparo, la línea estará desconectada del explosor y en cortocircuito, conservándose siempre en poder del artillero o del responsable de la voladura las manecillas de dicho explosor.

En caso de fallo de la pega eléctrica, se comprobará el circuito antes de realizar un nuevo disparo. Si el fallo es persistente, debe dejarse transcurrir un mínimo de 15 minutos antes de recorrer la zona. Siempre se guardará la llave de explosionar en el bolsillo del encargado de la pega.

En la pega con mecha, quedará terminantemente prohibido el uso de mecha ordinaria para disparar más de seis barrenos en cada pega. En casos especiales, que precisarán la autorización previa de la autoridad minera, podrá darse fuego a más de seis barrenos utilizando mecha rápida de encendido unida a la mecha de cada barreno por medio de conectadores o artificios análogos. En cada barreno deberá colocarse un único cartucho-cebo provisto de un solo detonador; el cartucho-cebo debe colocarse siempre en el extremo más alejado de la carga del barreno. El detonador se introducirá en toda su longitud en el cartucho-cebo, al que se unirán en la forma que prescriban las disposiciones internas de seguridad, que recogerán la normativa de unión del detonador a la mecha. El fondo de la cápsula del detonador deberá quedar dirigido hacia la carga del barreno. La longitud mínima de cada mecha, contada desde la boca del barreno, será de metro y medio. En el caso de que se emplee mecha testigo, su longitud será la mitad de la mínima antes señalada y será la primera que se encienda, debiéndose suspender la operación de dar fuego y abandonar rápidamente el lugar de trabajo cuando se haya consumido totalmente. La persona autorizada contará el número de barrenos explosionados. En el supuesto de que no haya contado con seguridad o haya contado menos detonaciones que barrenos, no podrá volver al lugar de trabajo o a sus proximidades hasta que haya transcurrido por lo menos media hora.

Una vez efectuada la pega, sea ésta eléctrica o con mecha, se fijará un tiempo de ventilación de gases, concluido el cual, el encargado, junto con el artillero, iniciarán la revisión de la voladura para autorizar el acceso a los tajos.

A efectos de eliminar el polvo tras la pega, habrá instalados extractores suficientes en el frente, pudiéndose complementar con riegos sobre los escombros. Para disminuir la producción de polvo, son eficaces medidas de retacado con cartuchos de agua. Tras la voladura, recorrerán la zona volada para detectar posiciones inestables del terreno, barrenos fallidos y el camino adecuado para acceder a efectuar el saneo de frentes. El saneo de viseras, rocas inestables, etc., se efectuará desde la parte superior mediante las pértigas, (palancas, etc.), con el arnés de seguridad anclado a un punto firme y seguro del medio natural, (o

construido expresamente). No se permitirá la entrada para reanudar los trabajos hasta haber concluido el saneo del terreno.

Como ya se ha dicho, cualquiera que sea el tipo de pega utilizado, el frente se reconocerá por el responsable de la labor, con anterioridad a la reanudación de los trabajos, prestando especial atención a la posible existencia de barrenos fallidos. Se denominan barrenos fallidos los que no hayan detonado, lo hayan hecho parcialmente, hayan deflagrado o hayan sido descabezados y, en general, todo barreno que conserve en su interior, después de la voladura restos de explosivo. Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados de forma adecuada y bien visible, a poder ser con varillas de madera introducidas en el taladro, con objeto de señalar su dirección, siendo obligatorio para el responsable de la labor el ponerlo en conocimiento de su jefe de obra, para que éste tome medidas oportunas, con el fin de hacerlos inofensivos, lo que se procurará realizar con la mayor brevedad posible. Mientras tanto, la labor afectada quedará debidamente señalizada, con prohibición de acceso a la misma, y no se podrán realizar trabajos en ella hasta que no se resuelva el problema. En el caso de no resolverse durante el relevo, se dejará constancia escrita de esta situación.

Para eliminar el riesgo que suponen los barrenos fallidos se podrá proceder empleando alguno de los métodos que a continuación se indican y que será fijado en el plan de seguridad y salud de la obra:

En el caso de pega eléctrica, disparando el barreno después de comprobar, con las precauciones establecidas, que el mismo estará en condiciones para ello y que no existe riesgo de proyecciones peligrosa.

Si el taco ha desaparecido y queda el explosivo descubierto, con caña libre suficiente para introducir uno o varios cartuchos, se procederá a introducir cuidadosamente un nuevo cebo, acompañado o no de otros cartuchos de explosivo, se retacará y se dará fuego.

Perforando y cargando un nuevo barreno de eliminación, paralelo al fallido y a una distancia no inferior a diez veces el diámetro de perforación, excepto en los casos en que se haya utilizado explosivo a granel o encartuchado introducido con máquinas, en cuyo caso esta práctica estará prohibida.

Si el barreno fallido está en bloque desprendido, se utilizará un parche adosado al bloque, con carga suficiente para garantizar su troceo.

En casos especiales, las autoridades mineras podrán autorizar otros métodos de eliminación de barrenos fallidos, dictando las oportunas prescripciones, que serán recogidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando, en casos excepcionales, se precise la descarga, desactivación o desatasco de un barreno, tales operaciones sólo podrán llevarse a cabo por personal especialmente adiestrado y bajo la vigilancia de la persona designada por la dirección de obra.

La extracción de los cartuchos de explosivos estará debidamente recogida en las disposiciones internas de seguridad y prevista en el plan de seguridad y salud de la obra, en que se detallarán minuciosamente las operaciones de eliminación de los barrenos fallidos y quiénes serán los encargados de ordenar y supervisar los trabajos de eliminación.

En ningún caso se podrán dejar sin neutralizar los barrenos fallidos o los cargados y no disparados, debiendo siempre procederse a su eliminación, salvo que se cuente con la aprobación expresa de la autoridad minera.

Cuando se sospeche que entre los escombros puede haber explosivos sin detonar, el desescombrado se realizará con todo género de precauciones, según se establezca en el plan de seguridad y salud de la obra.

En cualquier caso, se prohibirá terminantemente recargar fondos de barreno, reprofundizar los barrenos fallidos y utilizar fondos de barrenos para continuar la perforación. Quedará prohibido, igualmente, cortar cartuchos, salvo autorización expresa, así como introducir los cartuchos con violencia o aplastarlos fuertemente con el atacador o deshacer los cartuchos o quitarles su envoltura, excepto cuando esto sea preciso para la colocación del detonador o se utilizasen máquinas previamente autorizadas que destruyan dicha envoltura.

#### 22.10.2.3. 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.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

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.

### 22.10.2.4. 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. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

### 22.10.2.5. 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.

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.

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 haya 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., aun 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.

Aun 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.

#### 22.10.2.6. 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.

## 22.10.3. Estructuras y obras de fábrica

### 22.10.3.1. 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.

### 22.10.3.2 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.

### 22.10.3.3. 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.

### 22.10.3.4. Con elementos prefabricados

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.

### 22.10.3.5. Muros hormigonados “in situ”

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.

El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm., etc.…) y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura

estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

Los trabajadores que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberá permitírseles trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escaleras de mano.

El hormigonado de los muros se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho mínimo, protegidas por barandillas de al menos 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura. La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

### 22.10.3.6 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:

- Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)
- Casco de protección

### 22.10.3.7. Muros de elementos prefabricados

En este epígrafe se contemplan las medidas preventivas a disponer en obra para muros de paneles, tierra armada, etc., en los cuales es necesario el montaje de las piezas y el relleno del trasdós.

Descripción del procedimiento constructivo

Las actividades necesarias para la realización de esta unidad de obra son, en cuanto que posibles generadoras de riesgos o condiciones peligrosas, en general, las siguientes:

1. Almacenamiento de los paneles en la obra.
2. Excavación de las zapatas.
3. Hormigonado: capa de nivelación de la solera de la zapata, dejando embebido una “omega”
4. Izado de los paneles.
5. Puesta en obra y montaje. Esta fase se puede descomponer en las siguientes subactividades:

5.1. Alineación de los paneles.

5.2. Nivelación: colocación de calces o cuñas.

5.3. Arriostramiento de las piezas: empleando latiguillos y puntales.

6. Ferrallado de la zapata.
7. Hormigonado del cimiento.
8. Como actividades complementarias:
9. Relleno y compactación del trasdós

- Zunchos, cuya misión es la de dar continuidad a los paneles materializando una viga en el extremo del panel que haga trabajar a todos los paneles, reduciendo considerablemente los movimientos diferenciales entre piezas.

- Impostas prefabricadas.

Cuando estos paneles se emplean para la realización de estribos de puentes, existe una serie de actividades adicionales a ejecutar, correspondientes a la construcción de los cargaderos para las vigas y los espaldones y a la formación de los morteros de nivelación de los apoyos de neopreno, actividades que no se detallan en el presente epígrafe por ser semejantes a las ya tratadas en este estudio. Estos cargaderos, sin embargo, pueden ser ocultos, quedando la parte delantera de los mismos cubierta por el panel (no necesitándose encofrado para esta parte) o bien pueden ser completamente vistos, encofrándose a partir de la parte superior de los paneles montados todas las caras del estribo. Existen en el mercado cargaderos de encofrado prefabricado visto.

***Medidas preventivas***

Se respetarán escrupulosamente todas las recomendaciones de montaje efectuadas por el fabricante; se utilizarán, asimismo, los útiles y medios auxiliares recomendados por él. Debe cuidarse especialmente el arriostramiento, a fin de evitar posibles atrapamientos y aplastamientos.

El hormigón de limpieza, caso de ser necesario, deberá estar perfectamente nivelado y regleteado en la zona de apoyo de los módulos. Se preverá un espacio libre en la obra para acopio y ensamblaje de los módulos durante el proceso de montaje. La grúa será lo suficientemente potente para el manejo y montaje de los módulos.

Serán de aplicación todas las normas preventivas contempladas en el presente Estudio para el empleo de grúas automotoras, en lo referente a las cargas y, específicamente, las siguientes:

- La elevación y el descenso de las cargas se realizarán lentamente, evitando arrancadas o paradas bruscas, y se hará siempre que sea posible, en sentido vertical, para evitar balanceos.
- Se prohibirá transportar las cargas por encima de lugares donde estén trabajadores.
- Se prohibirá, también, obviamente, la estancia de personas bajo la vertical de las cargas suspendidas.
- Se prohibirá, igualmente cargar la grúa por encima de su carga útil. Este valor debe aparecer grabado en lugar visible.
- No se puede transportar personas sobre las piezas, unido a los ganchos o a las eslingas.
- Los paneles se acopiarán siempre en posición horizontal y acopiados en altura, unos sobre otros, empleando travesaños de madera entre las piezas, de forma que se eviten los riesgos de desplome y derrumbamiento.

***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 con barbuquejo.
5. Arnés de seguridad, para los trabajos en altura, al desenganchar la pieza de la grúa, al colocar las chavetas, etc.

Para los trabajos de soldadura, en caso de ser necesarios, la relación anterior se complementaría con las correspondientes a dicha actividad.

### 22.10.4. Firmes y pavimentos

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual, así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

#### 22.10.4.1 Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

“PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"

“NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 ºC), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.

### 22.10.4. 2. Puesta en obra de firme de hormigón

El extendido de firmes de hormigón ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada, principalmente la pavimentadora de hormigón. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de desarrollarlas y concretarlas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.
- No se permitirá la presencia sobre la pavimentadora de hormigón en marcha, de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el extendido de hormigón con pavimentadora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el dispositivo de reparto del hormigón y con éste ya colocado.

- Los bordes laterales de la pavimentadora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

- El personal de pavimentación irá provisto de mono de trabajo, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de hormigón, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra. La faja antivibratoria sólo será utilizada por los operadores de la pavimentadora, pues la maquinaria de compactación no será vibrante, en general.

#### 22.10.4.3. Fresado de pavimentos

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento.

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor. Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

### 22.10.5. Servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias.

Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

En la realización de los trabajos 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).
- 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).
- Chaleco homologado de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante (para todos los trabajos en vías con circulación o en sus proximidades).
- Los elementos específicos que se indican para cada una de las actividades siguientes.

### 22.10.5.1 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.

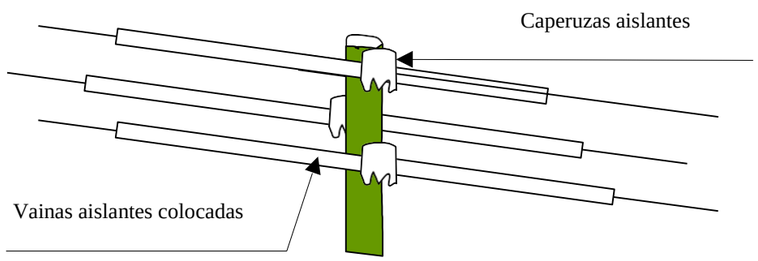
Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

| Un (kV) | 1 | 3 | 6 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 66 | 110 | 132 | 220 | 380 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DPEL-1 (cm) | 50 | 62 | 62 | 65 | 66 | 72 | 82 | 98 | 120 | 160 | 180 | 260 | 390 |
| DPEL-2 (cm) | 50 | 52 | 53 | 55 | 57 | 60 | 66 | 73 | 85 | 100 | 110 | 160 | 250 |
| DPROX-1 (cm) | 70 | 112 | 12 | 115 | 116 | 122 | 132 | 148 | 170 | 210 | 330 | 410 | 540 |
| DPROX-2 (cm) | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 500 | 500 | 500 | 700 |

| | |
|---|---|
| Un | Tensión nominal de la instalación (kV). |
| DPEL-1 | Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión 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 delimitar 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). |

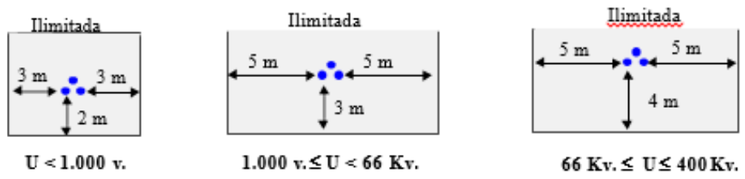
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

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):



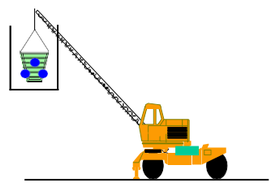

En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de 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:

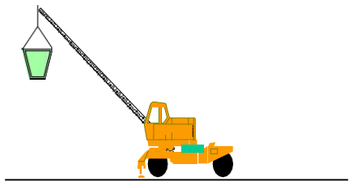
El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



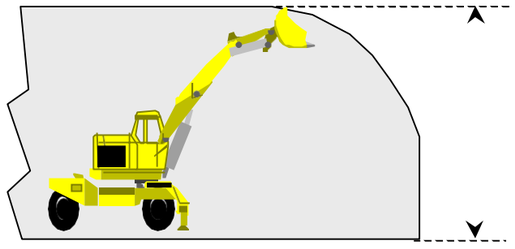
- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.

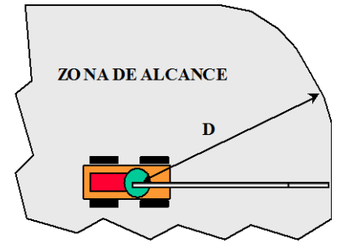
- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



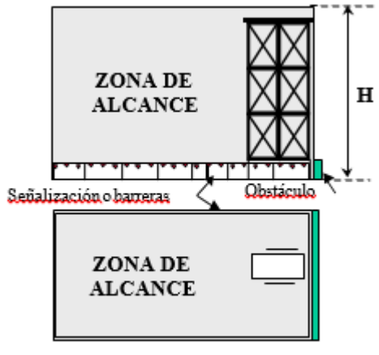
La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

<u>Pala excavadora o retro excavadora:</u>

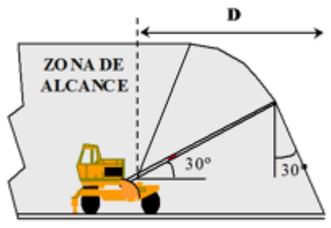





Andamio




Grúa automotora




Grúa Torre

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 deltrabajo, 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.

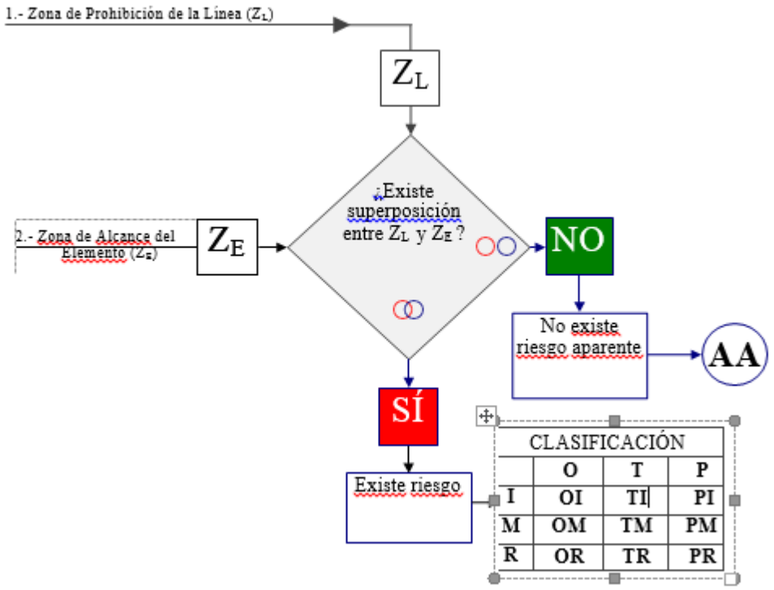
Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

- 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:

| Clasificación de los trabajos con riesgo | AA | OI | | | OM | | | OR | | | TI | | | TM | | | TR | | | PI | | | PM | | | PR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Opciones | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Descargo de la línea | | ☺ | | | | | | | | | ☺ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Traslado de la línea | | | ☺ | | | | | | | | | ☺ | | ☺ | | | ☺ | | | ☺ | | | ☺ | | | ☺ | | |
| Aislar conductores de línea | | | | ☺ | | | | | | | | | ☺ | | ☺ | | | ☺ | | | | | | | | | | |
| Dispositivos de seguridad | | | | | ☺ | | | | | | | | | | | ☺ | | | | | | | | | | | ☺ | |

| Clasificación de los trabajos con riesgo | AA | OI | | | OM | | | OR | | | TI | | | TM | | | TR | | | PI | | | PM | | | PR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Resguardos entorno a línea | | | | | | ☺ | | | | | | | | | | | | ☺ | | | ☺ | | | | | | | | ☺ |
| Obstáculos en área de trabajo | | | | | | | ☺ | | | | | | | | | | | ☺ | | | ☺ | | | | | | | | ☺ |
| Hacer estudio específico | | | | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | | | | ☺ | | ☺ | ☺ | | ☺ | ☺ | | | | | | | | ☺ | ☺ |
| Requerir a propiedad línea | | ☺ | ☺ | ☺ | | ☺ | | | | | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | | | ☺ | | | ☺ | | ☺ |
| Supervisión por jefe de trabajo | | | | | | | ☺ | ☺ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Señalización y balizamiento | | | | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① | | | | | | ① | ① |
| Informar a los trabajadores | ☺ | ☺ | | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | | ☺ | | ☺ | ☺ | | ☺ | ☺ | | ☺ | ☺ | | | | | | ☺ | ☺ |

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.

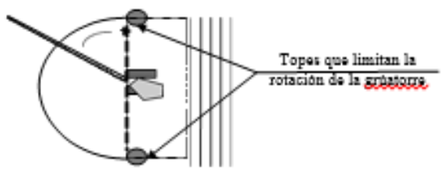
***Aislamiento de los conductores de la línea***

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.

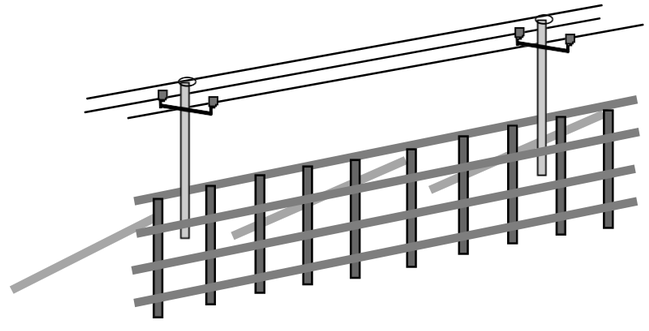
***Instalar dispositivos de seguridad***

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.

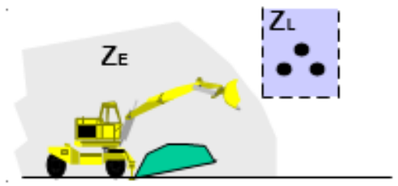
Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

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:

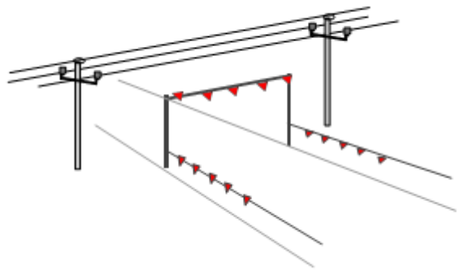
El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicacióndurante la obra.




***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.



***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.

### 22.10.5.2. 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.

### 22.10.5.3. 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.
-

### 22.10.5.4. 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.

### 22.10.5.5. 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.

### 22.10.5.6. 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.

***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.

#### 22.10.5.7. 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”.

#### 22.10.5.8. 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.

## 22.10.6. Actividades diversas

### 22.10.6.1. 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.

### 22.10.6.2. 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.

### 22.10.6.3. 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.

### 22.10.6.4. 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.

### 22.10.6.5. 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 zanjas, 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.

#### 22.10.6.6. 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.

- 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.

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 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.
-

### 22.10.6.7. 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. Aun 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.

## 22.11. Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo

### 22.11.1. 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:

#### 22.11.1.1. 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.

#### 22.11.1.2. 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.

#### 22.11.1.3. 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.

### 22.11.2. Maquinaria de movimiento de tierras

#### 22.11.2.1. 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.

### 22.11.2.2. 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.

### 22.11.2.3. 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 bloqueados 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 evitará 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.

Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción.

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.

### 22.11.2.4. 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.

### 22.11.2.5. 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.

#### 22.11.2.6. Rodillos vibrantes

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

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

#### 22.11.2.7. 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.

### 22.11.2.8. 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 "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 llave 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”.

### 22.11.2.9. 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
- 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 más 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.

## 22.11.3. Medios de Hormigonado

### 22.11.3.1. Plantas de hormigonado

Esta instalación consta de las siguientes partes:

- Tolvas para áridos (normalmente, tres tamaños).
- Silos para almacenamiento de cemento a granel.
- Skraper para remontar los áridos a la boca de recepción.
- Skip, o receptor de los componentes del hormigón en seco para su vertido a la hormigonera.
- Tornillos sin fin para la dosificación del cemento.
- Hormigonera y boca de descarga.

Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación se llevará a cabo cumpliendo toda la normativa aplicable, hecho que debe ser contemplado en el plan de seguridad y salud.

Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y skraper, se realizarán con escaleras adecuadas.

Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas y puntos fijos para amarrar el arnés de seguridad en la parte superior.

Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura sobre el suelo de más de 2 m. deberán ir provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos de los mismos.

Se acotará el radio de acción del skraper, para evitar golpes a personas.

Todos los elementos con movimiento (cintas, sinfines, etc.) que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.

Se preverá una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.

Se organizará y señalizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta, tanto para la carga del hormigón como para la descarga de los áridos.

Para la limpieza del foso del skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar que evite su caída inesperada.

Se llevarán a cabo las siguientes revisiones como mínimo:

- Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.
- Diariamente, se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.
- Cualquier reparación se hará con la planta parada y desconectada.
- Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

### 22.11.3.2. Plantas de prefabricación de piezas de hormigón

En todos los medios auxiliares utilizados en este tipo de plantas deberán ser observadas cuantas normas específicas puedan dictarse en el plan de seguridad y salud, en función de las características técnicas de cada planta. Estos medios auxiliares, entre otros, son los siguientes:

- Red de aire comprimido.
- -Instalación de vapor.
- -Vehículos.
- -Gatos para el tesado.
- -Moldes de encofrado.
- -Mesas de vibrado.
- -Chorro de arena o granalla.
- -Instalación de agua a presión.

Además, en el mencionado plan se desarrollarán las siguientes normas mínimas:

- -Se adoptarán las precauciones necesarias para que nadie pueda caer en un silo, fundamentalmente, al intentar desatascarlo. Esta operación no la realizará nunca un hombre solo; otro deberá sujetar desde el exterior el extremo de la cuerda a la que irá atado el que entre.

- -Todos los elementos mecánicos que puedan suponer peligro de atrapamiento, se protegerán con carcasas adecuadas.
- -La instalación eléctrica estará protegida de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- -Los aparatos de izar serán los adecuados a las piezas a levantar y tendrán en perfecto estado todos sus dispositivos de seguridad (limitadores de carga, de recorrido, etc.).
- -Los medios auxiliares para el izado de cargas (eslingas, cables, balancines, etc.) serán los adecuados a los pesos a levantar.
- -En la zona de tesado se instalarán pantallas de seguridad contra la proyección de cables.
- -La zona de acopios tendrá el piso nivelado, compactado y drenado, debiendo ser capaz de soportar la carga necesaria.
- -Los acopios tendrán altura limitada y las piezas se calzarán para evitar desplomes.
- -Se evitará que ningún operario esté en contacto directo con elementos en vibración.
- -En la determinación de los diferentes puestos de trabajo se tendrán en especial consideración los distintos niveles sonoros que, de no poder atenuarse, deberán afectar al menor número de personas. Por encima de los 90 dB se emplearán protectores auditivos.

En todo el recinto, habrá un estado adecuado de orden y limpieza. Deberán revisarse periódicamente como mínimo:

- -Los elementos de seguridad de las máquinas.
- -Las válvulas de seguridad de compresores, calderas, calderines, etc.
- -Los medios auxiliares de elevación (perrillos, bragas, etc.).
- -La instalación eléctrica.
- -Las tuberías de conducción de las distintas redes.
- -El estado de los acopios.
-

### 22.11.3.3. 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).

### 22.11.3.4. Bomba autopropulsada 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.

### 22.11.3.5. 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.

### 22.11.3.6. Andamios colgados y plataformas voladas

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios colgados y plataformas voladas a disponer en la ejecución de la obra, previo el cálculo de todos sus elementos de sujeción y plataforma. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

- Andamios colgados de pescantes anclados al forjado superior, con plataforma de paneles metálicos grapados a la estructura tubular, con anchura mínima de 60 cm. y barandilla de seguridad de 90 cm. con pasamano y rodapié. Los tramos o góndolas unidos no superarán la longitud de 8,00 m., con uniones de dispositivos de seguridad con trinquetes en los puntos de articulación. Los trabajadores sobre estos andamios utilizarán siempre arnés de seguridad sujeto a puntos fijos de la estructura o a cuerdas salvavidas con nudos de seguridad o frenos de caída.
- Plataformas voladas, de madera o metálicas, con barandilla desmontable y rodapié, para descarga de materiales, adecuadamente apuntaladas y arriostradas Sobre ellas, se utilizará siempre arnés de seguridad anclado a punto fijo de la estructura.

### 22.11.3.7. Andamios tubulares y castilletes

El plan de seguridad y salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

- Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, construidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.
- Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablones atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 90 cm. con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm. y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988, adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 921988. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos.

Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación (a título de ejemplo indicativo puede citarse la Orden 2988/98 de la Consejería de Economía y empleo de la Comunidad Autónoma de Madrid). Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm. de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de

barandillas de 0,90. m de altura mínima más 5 cm. adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles.

Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

- Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.
- Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.
- Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.
- Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.
- Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.
- Plataformas de trabajo
- El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen:
- En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado.
- En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción. Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas sobre las jácenas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío.
- El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablones, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y jácenas se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.

## 22.11.4. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

### 22.11.4.1. Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:

- Iluminación.
- Equipo de extinción de incendios.
- Señalización.

Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.

Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.

Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.

Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.

Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.

La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.

Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oíl o cualquier otro producto inflamable.

El calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siempre con la instalación parada.

Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto. Se deberán revisar periódicamente como mínimo:

- La instalación eléctrica.
- Las juntas de tuberías.
- La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

### 22.11.4.2. 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”.

### 22.11.4.3.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.

#### 22.11.4.4. 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.

#### 22.11.4.5. 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.

#### 22.11.4.6. 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:

## 22.11.5. Acopios y almacenamientos

### 22.11.5.1. 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.

### 22.11.5.2. 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.

### 22.11.5.3. 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.

## 22.11.6. 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 un tajo nocturno, etc.

### 22.11.6.1. Planta de machaqueo de áridos

Al proyectar su emplazamiento, debe tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar la zona de oficinas u otros centros de trabajo de la obra. El emplazamiento de la planta y de todos sus elementos componentes, se hará de acuerdo a los planos existentes, una vez estudiado el mismo.

Si se prevén trabajos nocturnos se debe diseñar la iluminación general de la planta, teniendo en cuenta que se deben disponer, al menos:

- Postes con aisladores.
- Cuadros eléctricos para la intemperie.
- Mecanismos eléctricos para la intemperie.
- Cableado antihumedad; prioritariamente enterrado y protegido (si es aéreo, a un mínimo de 2,20 m. de altura).

- Conexiones mediante mecanismos estancos o mediante fundas antihumedad termorretráctiles.

-Lámparas con mecanismos estancos de intemperie con rejillas protectoras.

Deberán cumplirse, además, las siguientes normas básicas:

- Las transmisiones por poleas, estarán protegidas mediante carcasas de seguridad (malla sobre angulares).
- Las carcasas de los motores eléctricos de la central de machaqueo estarán siempre conectadas a tierra.
- Los pulsadores de corte o interrupción de emergencia estarán colocados en lugares de fácil acceso y funcionarán por accionamiento manual o por pisada.
- Las plataformas de intercomunicación (pasarelas, escaleras, etc.) estarán protegidas con barandillas (superior e intermedia) y rodapié.
- Los pisos de las plataformas y escaleras serán de material antideslizante.
- Se realizarán revisiones periódicas de todos los elementos, sistemas y medidas de seguridad de la planta.
- El personal encargado del mantenimiento y marcha de la central de machaqueo será especialista en este tipo de trabajo y estará específicamente formado y acreditado.
- La central de machaqueo se señalizará adecuadamente, mediante la colocación de las siguientes señales y rótulos, al menos:
    - Prohibido el paso a toda persona ajena a la central (en todos los accesos).
    - Peligro de caída e objetos (bajo zonas de paso, pasarelas, cintas, etc.)
    - Riesgo eléctrico (en puertas de cuadros eléctricos).
    - Uso obligatorio del arnés de seguridad (acceso a plataforma de tolva)
    - Uso obligatorio de casco.
    - Uso obligatorio de calzado de seguridad.
    - No conectar: personal trabajando en la machacadora (en cuadros eléctricos y mandos de accionamiento y control de la misma, durante los trabajos de mantenimiento).

En las revisiones de las instalaciones de machaqueo se deberá:

- Determinar periódicamente el contenido de sílice en el ambiente de la zona de trabajo.
- Comprobar periódicamente el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
- Revisar periódicamente las tomas de tierra.
- Periódicamente, comprobar el apriete de los tornillos
- Regularmente, comprobar el buen estado de barandillas, rodapiés, pasarelas, etc.

Si los análisis demuestran alto contenido de sílice en el aire, se efectuarán reconocimientos médicos periódicos y específicos del riesgo de neumoconiosis.

El acceso de camiones y demás vehículos para descarga en la tolva de machaqueo, estará delimitado lateralmente con vallas de 2 m. de altura.

El final de recorrido de los camiones estará permanentemente señalizado por una baliza ubicada a 2

m. de altura, que ha de servir de referencia al conductor para conocer el punto de inicio de la descarga sin necesidad de chocar con el tope final de recorrido en la tolva.

En el final del recorrido para el vertido, se dispondrá un murete de suficiente resistencia y altura, que impida la posibilidad de caída de los vehículos al interior de la tolva.

El final de recorrido de los camiones o palas para el acceso a la tolva será horizontal y al menos una vez y media la longitud del vehículo utilizado.

Alrededor de la boca de la tolva (salvo en la zona de vertido) se instalará una plataforma de 60 cm. de anchura, protegida con barandillas sólidas (superior e intermedia) y rodapié, que servirá para el pinchado de la roca (previo a su machaqueo).

El acceso a la plataforma de la tolva se realizará por zona independiente al acceso de vehículos.

Se colocarán argollas u otros dispositivos de anclaje para amarre del arnés de seguridad durante las operaciones de desatasco de las mandíbulas de machaqueo de la tolva.

Los caminos y pasarelas de revisión del funcionamiento de la cadena de molinos se mantendrán limpios, ordenados y perfectamente iluminados con una iluminación no inferior a 100 lux.

Las carcasas de las máquinas integrantes de la cadena de machaqueo, estarán conectadas a la red de tierra.

#### 22.11.6.2. Planta de clasificación y separación de áridos

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento se realizarán con la instalación parada. Se mantendrán las instalaciones en el adecuado estado de limpieza, especialmente las zonas de frecuente paso y permanencia, manteniéndose en su sitio todos los resguardos y protecciones, restituyéndolos a su posición inicial si, por algún motivo, es necesario quitarlos. Las reparaciones y revisiones eléctricas se harán sin tensión en la zona correspondiente.

Los accesos y pasarelas a más de 2 m. de altura sobre el nivel del suelo irán provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando en lo posible el paso de personas por él.

Las tolvas deberán disponer de rejillas, barandillas, puntos de anclaje para arnés, etc. para evitar la caída de personas.

Para limitar la aproximación de los vehículos que descargan materiales en tolvas, se fijarán vigas topes.

En el plan de seguridad y salud se establecerán las revisiones técnicas de la instalación que serán, como mínimo, las siguientes:

Al final de la jornada, se comprobará que los interruptores quedan desconectados.

### 22.11.7. Maquinaria y herramientas diversas

#### 22.11.7.1. 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.

#### 22.11.7.2. 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 lacarga 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.

### 22.11.7.3. Grúa torre

De acuerdo con la normativa técnica aplicable a las grúas torre, a estas instalaciones se les exigen una serie de condiciones técnicas de seguridad, entre las que destacan, como mínimo, las siguientes, a concretar y desarrollar en el plan de seguridad y salud de la obra:

Los fabricantes o, en su caso, los importadores deberán entregar junto con cada grúa torre desmontable que construyan, un certificado en el que se acredite que la grúa de que se trata cumple todas las especificaciones exigidas por la normativa aplicable. En este sentido, las grúas deberán cumplir las normas de diseño, fabricación y seguridad indicadas en la norma UNE 58 101 80, parte I,

«Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras. Condiciones de diseño y fabricación», u otra norma de seguridad equivalente, reconocida a tal efecto por la Autoridad competente y aceptada por el coordinador de seguridad y salud de la obra. La instalación eléctrica cumplirá, en todo caso, lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La instalación de las grúas torre requiere la presentación de un proyecto ante el órgano competente de la Administración suscrito por técnico competente, visado por el Colegio Oficial al que pertenezca éste y con el contenido mínimo que exigen las normas e instrucciones técnicas aplicables.

El montaje de la grúa torre podrá ser realizado por el fabricante, la empresa usuaria o una empresa especializada en el montaje de grúas. La solución debe reflejarse oportunamente en el plan de seguridad y salud de la obra. Los montadores que realicen estas operaciones serán de probada capacidad y dependerán de un Técnico Titulado, el cual deberá planificar y responsabilizarse del trabajo que se ejecute, extendiendo al efecto los correspondientes certificados de montaje, que estarán a disposición del órgano competente de la Administración laboral, así como del coordinador de seguridad y salud de la obra.

El fabricante o importador suministrará con la grúa un manual y un libro registro que responderá a lo que establece la norma UNE 58 101 81, parte III «Documentación» e, igualmente, el usuario o subcontratista, en su caso, suministrará a la jefatura de obra el conjunto de instrucciones que afectan a todas las personas relacionadas con la seguridad de la grúa.

Las grúas instaladas y sus accesorios serán revisados periódicamente, cada seis meses como mínimo, de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 58-101 80, parte II. Igualmente, serán revisadas después de una parada importante, superior a tres meses, antes de su nueva puesta en servicio y cada vez que hayan sido desmontadas. Estas revisiones se efectuarán por las empresas conservadoras o por personal del propietario o usuario de la grúa, si se ha demostrado ante el organismo territorial competente de la Administración que cumple las condiciones exigidas para los conservadores.

Las grúas torre serán inspeccionadas periódicamente para comprobar que mantienen en perfecto estado, tanto su estructura como sus elementos de seguridad, así como su protección contra la corrosión. La primera inspección se efectuará a los cuatro años del primer montaje y, posteriormente, cada tres años. Cuando el tiempo de utilización de la grúa sobrepase los límites aconsejables, indicados en la norma UNE 58 101 8I, parte IV «Vida de la grúa» (Grupo I, nueve años; Grupo II, diez años; Grupo III, catorce años), las inspecciones serán anuales. Estas inspecciones habrán de estar realizadas por el órgano competente de la Administración Pública o, en su caso, por una entidad colaboradora, facultada para la aplicación de la Reglamentación de Aparatos de Elevación y Manutención, indicándose en el correspondiente informe, si fuera necesario, los elementos esenciales para la resistencia y seguridad de la grúa que deban ser cambiados o reparados. Los certificados de las revisiones, así como de las inspecciones efectuadas, en virtud de los párrafos anteriores, podrán ser requeridos por el coordinador de seguridad y salud de la obra en cualquier momento.

El ascenso a la parte superior de la grúa se hará, exclusivamente, mediante la utilización del dispositivo de paracaídas que, preceptivamente, hubo de ser instalado al montar la grúa.

A lo largo de su funcionamiento en obra, la grúa ha de contar con las siguientes medidas preventivas mínimas:

- -Cuando sea preciso realizar desplazamientos de personas por la pluma, ésta dispondrá del preceptivo cable de visita.
- -La maniobra de elevación de la carga será siempre lenta, de manera que, si el maquinista llegara a detectar algún defecto o problema, pueda depositar la carga en el origen inmediatamente.
- -La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
- -Se observarán en todo momento las normas básicas del fabricante, especialmente en lo que se refiere a cargas y alcances, evitando sobrepasar las limitaciones de la grúa.
- -El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento. Asimismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- -El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
- -Las plataformas para elevación de material cerámico u otras piezas, dispondrán de un rodapié de 20 cm., colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.
- -Se evitará volar la carga sobre otras personas que estén trabajando.
- -La carga deberá será observada en todo momento durante su puesta en obra, para lo que los gruístas se colocarán siempre en lugares de buena visibilidad.
- -En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- -Antes de utilizar la grúa, cada día, se comprobará el correcto funcionamiento de giro, el desplazamiento del carro y el descenso y elevación del gancho.
- -El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.
- -Al finalizar la jornada de trabajo, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.
- -Respecto a los equipos de protección individual, los mínimos exigibles son los de guantes de cuero, al manejar cables y otros elementos rugosos o cortantes, arnés de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos fijos o al cable de visita de la pluma y casco de seguridad, en todo momento, por parte del maquinista y del personal auxiliar

### 22.11.7.4. 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

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

### 22.11.7.5. 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.

### 22.11.7.6. 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.

### 22.11.7.7. 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

### 22.11.7.8. 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.

### 22.11.7.9. 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.

#### 22.11.7.10. 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

#### 22.11.7.11. 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.

## 22.12. Previsiónde riesgos en las futuras operaciones de explotación, conservación y mantenimiento de la obra

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y 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.

### 22.12.1. 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.

### 22.12.2. 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.

### 22.12.3. 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.

### 22.12.4. Elementos de Señalización, Balizamiento 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.

### 22.12.5. Conducciones y Servicios

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.

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.

### 22.12.6. 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".

## 22.13. 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.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Ámbito de Aplicación de Este Pliego

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN AUTOVIA A-8, Tramo La Encina Torrelavega". 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:

- -Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo)
- -Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10-11-95). Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, por la Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, 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.
- -Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, BOE 31-01-97)
- -Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, BOE 01-05-98)
- -Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, BOE 04-07-97)
- -Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, BOE 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, BOE 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, BOE 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, BOE 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, BOE 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, BOE 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, BOE 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, BOE 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, BOE 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 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- -Real Decreto 1424/2002, de 27 de diciembre, por el que se regula la comunicación del contenido de los contratos de trabajo y de sus copias básicas a los Servicios Públicos de Empleo, y el uso de medios telemáticos en relación con aquella.
- -Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- -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.
- -Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- -Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- -Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- -Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE del 29-5-06).
- -Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 19-10-06).
- -Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25-8-06, con corrección de errores en el BOE de 12-9-07).

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, BOE 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- -Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, BOE 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.2.
- -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 (BOE 28-12-92)
- -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, BOE 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 (BOE 20-05-88)
- -Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (BOE 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (BOE 03-06-89) y 830/1991 (BOE 31-05-91) de modificación del primero.
- -O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seuridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (BOE 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 (BOE 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 (BOE 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.
- -Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE 18-9-02)
- -Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (BOE 27-12-68)
- -Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (BOE 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 (BOE 07-09-78).
- -Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE 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 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 la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras 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

En relación con las Obligaciones Preventivas del Contratista, además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes:

- -Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (actualizada). RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (actualizado).
- -RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (actualizado).
- -RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.
- -Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14-03-2002).
- -Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (actualizado), con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y los Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

1. Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.
2. El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, como mínimo por las tres figuras siguientes:
   - El Contratista o su Delegado.
   - El Jefe de Obra.
   - La persona designada por la empresa que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será, por un lado, facultativo en ingeniería superior o media competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, y por otro, estará facultado para ejercer la función superior del Capítulo VI del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (comúnmente conocido como Técnico de Prevención) o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).
3. 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).
4. Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.
5. 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.
6. 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.
7. 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.).
8. 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 la correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.
9. A través de su organización preventiva en la obra, que incorporará los recursos preventivos cuya presencia es obligada en obra de acuerdo a la legislación vigente, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de la cadena de subcontratación que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.
10. 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.
11. 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.

12. 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.

13. Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C104/0701 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.

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. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá 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 acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 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 sus obligaciones preventivas en la obra, plasmada en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones del Contratista en lo referente a "Organización preventiva del Contratista en la obra", muy especialmente para cumplir específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva, tal como ordena el Artículo 1 del Reglamento, el Contratista dispondrá en obra el equipo u organización preventiva que aquí se establece con carácter mínimo, debiendo 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:

1. Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, principalmente vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del
5. 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.
2. Persona designada por la empresa para la presente obra, que tendrá la capacidad requerida para desarrollar las funciones de la actividad preventiva de acuerdo a lo exigido para el PSS en el párrafo b) del punto 3 del apartado anterior denominado consideraciones generales. Deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.
3. Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.
4. Trabajador Encargado de la equitación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.
5. Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.
6. 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.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indiquen 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.

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.

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.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

# 5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

## 5.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee requerirá la modificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

## 5.2. Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, lo especificado en la legislación vigente y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

## 5.3. Condiciones de seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad e higiene que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

## 5.4. Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización.

Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico.

Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias, bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada.

No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiéndose diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

## 5.5. Dotaciones

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado.

Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias.

Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

## 5.6. Locales y Servicios de Higiene y Bienestar

### 5.6.1. Vestuarios y Aseos

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será la que corresponda legalmente.

Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa de trabajo.

Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de lavabos de agua corriente, provistos de jabón (uno por cada 10 trabajadores), y de espejos de dimensiones adecuadas (uno por cada 25 trabajadores).

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil.

Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

### 5.6.2. Duchas

Se instalarán duchas de agua, fría y caliente, (una por cada 10 trabajadores), con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.

En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

### 5.6.3. Retretes

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, (uno por cada 25 trabajadores).

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona.

### 5.6.4. Comedores

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima de suelo a techo será de 2,50 m.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios.

Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios.

Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

Se mantendrán en buen estado de limpieza.

### 5.6.5. Locales y Servicios Complementarios

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan a continuación:

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones deberán ofrecer la estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para las que se calculen.

Los locales en que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes e incombustibles.

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas.

- Tres metros de altura de suelo a techo.
- Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.
- Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá quedar reducida a 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente.

Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10%. Las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas, Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metros de ancho para los secundarios.

La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.

Alrededor de cualquier máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes dentro del área serán de material incombustible.

Todo lugar por donde deban circular o en el que deban permanecer los trabajadores estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia de la persona. Cuando exista peligro a menos altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materias inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

# 6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Siguiendo los criterios para la elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las obras de carreteras, los Equipos de Protección individual no serán de abono al considerarse como mínimos exigibles, a excepción, de 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 pueda ser prevista.

Es obligación del empresario proporcionar a sus trabajadores los equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI's que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI's que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Se entiende por EPI, equipo de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado anterior:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Se facilitarán a los trabajadores los equipos de protección individual precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos por puesto contenida en el plan de seguridad y salud, y se velará por el uso efectivo del mismo de acuerdo con las características del trabajo que realiza y del entorno.

Se facilitará a los trabajadores, la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.

Todos los equipos entregados cumplirán los requisitos de la normativa vigente.

El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos y puestos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.

## 6.1. Criterios de Adquisición

Los EPI's deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI's se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los EPI's y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un EPI's que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI's ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los EPI's posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI's se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI's serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Es importante a la hora de considerar la compra de este tipo de equipos, que también se incluyan como tales: los dispositivos o medios de protector solidarios de forma disociable o no disociable de un equipo individual no protector que lleve o del que disponga una persona con el objetivo de realizar una actividad.

Los componentes intercambiables de un EPI que sean indispensables para su funcionamiento correcto y se utilicen exclusivamente para dicho EPI.

Por otro lado, también se considera parte integrante de un EPI cualquier sistema de conexión comercializado junto al EPI para unirlo a un dispositivo exterior, complementario, incluso cuando este sistema de conexión no vaya a llevarlo o a tenerlo a su disposición permanentemente el usuario durante el tiempo que dure la exposición al riesgo o riesgos.

En todo caso, hay que tener en cuenta que la normativa de aplicación excluye entre otros los EPI's diseñados y fabricados para su uso particular contra:

- Las condiciones atmosféricas (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, paraguas, etc).
- La humedad y el agua
- El calor

Una vez definido el ámbito de aplicación del concepto "Equipos de Protección Individual", se exigirá a los proveedores de estos equipos el cumplimiento de la normativa de referencia (entre otros, Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992 de noviembre).

A tenor de lo anterior y según lo marcado en la normativa de aplicación, cuando se requiera a un proveedor el suministro de equipos de protección individual se deberá exigir el marcado CE que permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el periodo de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado CE podrá colocarse en el embalaje.

Conjuntamente al marcado CE, el fabricante además suministrará un folleto informativo en el que además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, incluirá información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento, desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI's ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de la pieza de repuesto adecuada.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- Explicación de las marcas si las hubiera.
- En su caso las referencias de las disposiciones aplicadas.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de lo EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial de Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Para más información en la relación con el contenido del folleto informativo del fabricante o de los requisitos de marcado del Equipo de Protección Individual se pueden consultar las normas que se apliquen para la certificación del producto.

## 6.2. Ropa de Trabajo

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

- Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia dentro, de modo que queden lisas por dentro.
- Se eliminarán o se reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc, para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajadores con riesgo de enganches, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

## 6.3. Protección de la cara

Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio
- Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- Pantallas con protección de cabeza, fijas o abatibles.
- Pantallas sostenidas con la mano.

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libre de estrías, rayas deformaciones; de la malla metálica fina, provistas de un visor con cristal inastillable.

Las utilizadas contra el calor serán de tejido aluminizado, reflectante, con el visor correspondiente equipado con cristal resistente a la temperatura que deba soportar.

En los trabajos de soldadura eléctrica, se usará el tipo de pantalla de mano llamada cajón de soldador con mirillas de cristal oscuro protegido por otro cristal transparente, siendo retráctil el oscuro para facilitar el picado de la escoria y fácilmente recambiables ambos. En aquellos puestos de soldadura eléctrica que lo precisen y en los de soldadura con gas inerte Nertal se usarán las pantallas de cabeza con atalaje graduable para su ajuste en la misma.

Las pantallas para soldadura, bien sea de mano como de otro tipo, deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

## 6.4. Protección de la vista

Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

- Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- Salpicadura de líquidos fríos, calientes, cáusticos o metales fundidos.
- Sustancias irritantes, cáusticas o tóxicas.
- Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- Deslumbramiento.

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras. Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño automático sin perjuicio de su resistencia y eficacia.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro; en los casos de polvo grueso y líquidos serán como las anteriores, pero llevando incorporado botones de ventilación indirecta con tamiz antiestático; en los demás casos serán con montura de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.

- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras del tipo panorámica con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.
- Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible el campo visual.
- Las pantallas o viseras deberán estar libres de estrías, arañazos, ondulaciones y otros defectos, y serán de tamaño adecuado al riesgo.
- Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndoles contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

## 6.5. Cristales de Protección.

Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones y otros defectos, y las incoloras deberán transmitir no menos del 89 % de las radiaciones incidentes.

Si el trabajador necesitará cristales correctores, se le proporcionarán gafas correctoras con la adecuada graduación óptica, u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevarán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

## 6.6. Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 85 decibelios, será obligatorio el uso de los elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento o insonorización que proceda adoptar.

Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos, de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruidos o dispositivos similares.

Cuando se sobrepase el dintel de seguridad normal será obligatorio el uso de tapones contra ruido, de goma, plástico, cera maleable, algodón o lana de vidrio.

La protección de los pabellones del oído combinará con la del cráneo y la cara por los medios previstos en el presente Pliego.

Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

## 6.7. Protección de las extremidades inferiores

Para la protección de los pies, en los casos que se indican seguidamente, se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad, adaptados a los riesgos a prevenir.

En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera. Será tratada y fosfatada para evitar la corrosión.

Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado, o madera, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuerpo con la suela.

La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de goma. La protección contra las altas temperaturas se efectuará con botas ignífugas.

En los casos de riesgos concurrentes, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensa frente a los mismos.

Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica, utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

En aquellas operaciones en que las chispas resulten peligrosas, el calzado no tendrá clavos de hierro o acero.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran las suelas serán antideslizantes.

En los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales, etc, es recomendable el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior.

La protección de las extremidades inferiores se completará cuando sea necesario con el uso de cubrepiés y polainas de cuero curtido, caucho o tejido ignífugo.

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, plomo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno, o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

Como complemento, si procede, se utilizarán cremas protectoras.

## 6.8. Protección del aparato respiratorio

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Serán de tipo apropiado al riesgo.
- Ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.
- Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y en todo caso una vez al mes.
- Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo.
- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperatura adecuada.
- Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada, o de neopreno, para evitar la irritación de epidermis.
- Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio serán los originados por:
  - Polvos, humos y nieblas.
  - Vapores metálicos y orgánicos
  - Gases tóxicos industriales
  - Oxido de carbono.

El uso de mascarillas con filtro se autoriza sólo en aquellos lugares de trabajo en que no exista escasa ventilación o déficit de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración. Los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso, y si no se llegaran a usar, a intervalos que no exceda del año.

## 6.9. Protección de la cabeza

Comprenderá la defensa del cráneo y cuello y completará, en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos, por su proximidad a máquinas, aparatos o ingenios en movimiento, cuando se produzca acumulación, permanente y ocasional de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes.

Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, lluvia o nieve, será obligatorio el uso de sombreros o cubrecabezas adecuados.

Cuando exista riesgo de caída o proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos protectores podrán ser con ala completa a su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello, o bien con visera en el frente únicamente, y en ambos casos deberán cumplir los siguientes requisitos:

Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del arnés, o atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y va provisto en algún caso de un barboquejo ajustable para su sujeción. Este atalaje será regulable a los distintos tamaños de cabeza, su fijación al

casco deberá ser sólida, quedando a una distancia de 2 a 4 cm. entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes de contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.

Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0,450 Kg. de peso.

Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles.

Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aun cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se les considerará un envejecimiento del material en el plazo de unos diez años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.

Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores, que se hallen en contacto con la cabeza.

- Irán provistos de anillas por donde la cuerda salvavidas; aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.
- La cuerda salvavidas serán de nylon o de cáñamo de Manila, con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.
- Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

### 6.10. Protección personal contra la electricidad

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

### 6.11. Protección contra caídas en altura

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad. Estos arneses reunirán las siguientes características:

- Serán de cincha de tejido en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al titanio.
- Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de 5 metros.

# 7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

Todos los equipos de protección colectiva y de señalización que se incluyen a continuación se han considerado retribuirles directamente por el Presupuesto de Seguridad y Salud:

## 7.1. Equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra

### 7.1.1. Definición y alcance

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

Todos los elementos de protección colectiva, así como los elementos de señalización tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de un elemento o equipo de protección deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

## 7.2. Anticaídas retráctil automático

### 7.2.1. Definición

Los anticaídas retráctiles son dispositivos automáticos provistos de un sistema de frenado automático por inercia en el caso de caída. Interna o externamente deben incorporar un sistema absorbedor de energía. Durante su uso el cable de acero permanece en tensión controlada, bloqueándose en caso de caída. El sistema es en cierto modo similar al del arnés de seguridad de un vehículo.

Estos dispositivos, una vez fijados a un punto de anclaje seguro permiten al usuario trabajar con la máxima movilidad, seguridad y confort en planos inclinados, losas, etc....

### 7.2.2. Características

- Absorbedor de Energía Interno.
- Cable de Acero galvanizado de 4,0 mm.
- Longitud Cable: 15 Metros
- Cárter de protección antichoque en polímero.
- Conector de tornillo.
- Absorvedor de energía.

### 7.2.3. Medición y abono

El anticaídas retráctil automático se medirá por unidades (ud.) realmente colocados y se abonará al precio que figura para la unidad en los Cuadros de Precios del Presupuesto del presente Estudio de Seguridad.

## 7.3. Línea de vida horizontal de seguridad

### 7.3.1. Definición

Una Línea de Vida es un dispositivo de anclaje de arnés de seguridad móvil, permite desplazarnos por ella horizontalmente.

### 7.3.2. Características

El cable utilizado para la línea de vida es de acero de 8 mm. de diámetro y 7x19 hilos cruzados, con una fuerza de ruptura mínima superior a 40,30 kN.

La distancia máxima entre los puntos de fijación intermedios será de 8 metros de distancia.

La propia línea de vida incorporará un absorbedor de energía concebido con el fin de disipar la energía generada por una o varias caídas.

Los elementos que componen el sistema son los siguientes:

- Fijación y pletina de extremidad.
- Tensor inox 316.
- Pieza intermedia, resistencia >1 T. Implantación máximo cada 8 m.
- Cable de acero de 8 mm.

### 7.3.3. Medición y abono

La línea de vida horizontal de seguridad se medirá por metros lineales (ml.) realmente colocados y se abonará al precio que figura para la unidad en los Cuadros de Precios del Presupuesto del presente Estudio de Seguridad.

## 7.4. Barandillas de protección

### 7.4.1. Definición

Una barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

### 7.4.2. Características

Se ajustarán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97 y en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Componentes:

- Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera de 20x5 cm. o metálicos situado a 90 cm. del suelo y su resistencia será la mencionada de 150 Kg. por metro lineal.
- Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.
- Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente (una tabla de madera puede ser utilizada) de una altura entre los 15 y 30 cm.

El rodapié no solamente sirve para impedir que el pie de las personas que resbalen pase por debajo de la barandilla y listón intermedio, sino también para evitar permanentemente la caída de materiales y herramientas. Esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante.

Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto.

Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio. Las barandillas deberán ser rígidas y resistentes.

Para la colocación de las barandillas de protección, siempre que exista riesgo de caída a distinto nivel, los trabajadores utilizarán de manera obligatoria el arnés de seguridad anclado a un punto fuerte o línea de vida.

### 7.4.3. Barandilla de protección de perímetros de estructuras

Las barandillas de protección de perímetros de estructuras estarán compuestas por guardacuerpos metálicos cada 2,5 m., pasamanos, travesaño intermedio y rodapié formados por tablón de 20 x 5 cm.

Tipos de guardacuerpos según el sistema de fijación:

- Fijación por apriete: El montante o guardacuerpos se sujeta en forma de pinza al borde de la estructura. La anchura de esta pinza es graduable, de acuerdo con el espesor de la losa de la estructura. En el mismo van colgados unos soportes donde se apoyan los diferentes elementos de la barandilla.
- Embutidos en la propia estructura: Durante el proceso de hormigonado "in situ" de la losa de hormigón se deja embebido en la misma un taco de fijación. Una vez endurecido el hormigón, se introducirá la base del guardacuerpos metálico en el taco de fijación.

### 7.4.4. Barandilla de protección en borde de estructura de suelo reforzado

Las barandillas de protección en borde de estructura de suelo reforzado estarán compuestas por sargentos con base especial de fijación a los módulos prefabricados de la estructura de suelo reforzado. El pasamanos, listón intermedio y rodapié será de madera de 20 x 5 cm.

### 7.4.5. Medición y abono

Las barandillas de protección de perímetros de estructuras, estribos y tableros, se medirán por metros lineales (ml.) realmente colocados y se abonarán al precio que, para cada tipo, dependiendo del sistema de fijación, figura en los Cuadros de Precios del Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, siendo la unidad amortizable en varios usos.

Las barandillas de protección en borde de estructura de suelo reforzado se medirán por metros lineales (ml.) realmente colocados y se abonarán al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, siendo la unidad amortizable en varios usos.

## 7.5. Redes de protección

Las redes de seguridad a utilizar en la obra proyectada serán del tipo S.

### 7.5.1. Actuaciones previas

Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción previstos con anterioridad.

El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario sea la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5 metros.

Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura.

### 7.5.2. Actuaciones durante los trabajos

En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado por parte del responsable del seguimiento de la seguridad el conjunto del sistema de redes.

El tiempo máximo de permanencia de los paños de red será el estimado por el fabricante como "vida estimada media".

Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos, uniones y paños de red. Los elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.

Se comprobará el estado de los paños de red tras la caída de chispas procedentes de los trabajos de soldadura, sustituyendo de inmediato los elementos deteriorados. Los pequeños elementos o materiales y herramientas que caigan sobre las redes se retirarán tras la finalización de cada jornada de trabajo.

Bajo ningún concepto se retirarán las redes sin haber concluido todos los trabajos de ejecución de estructura, salvo autorización expresa del responsable del seguimiento de la seguridad y tras haber adoptado soluciones alternativas a estas protecciones.

Son redes utilizadas principalmente en horizontal, y se deben tomar las siguientes precauciones:

- El tamaño mínimo de estas redes, será de 35 m2. Cuando la red es rectangular, el lado menor será de 5 m como mínimo.
- La distancia máxima entre puntos de anclaje será de 2,5 m.
- El cosido de varias redes con cuerdas de unión se hará de manera que no haya distancias mayores de 100 mm. sin sujetar.
- En caso de uniones por solapado, el mínimo solape será de 2 m.

Una vez desmanteladas las redes del lugar de utilización, deberán recogerse y ser guardadas en almacén adecuado. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos constitutivos del sistema de redes.

#### 7.5.3. Medición y abono

Las redes de seguridad se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie realmente instaladas y se abonarán al precio que para la unidad figura en el Presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

### 7.6. Red mosquitera

#### 7.6.1. Definición

Elemento a colocar tras las barandillas de protección en bordes de estructuras para evitar la caída de materiales y herramientas a niveles inferiores.

#### 7.6.2. Características

Serán de medidas estándar, color verde.

#### 7.6.3. Medición y abono

Las redes mosquiteras se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie realmente colocadas y se abonarán al precio que figura en los Cuadros de Precios del Presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

### 7.7. Tapón de plástico “Seta cubre espera”

#### 7.7.1. Definición

Elemento de protección y señalización de puntas de ferralla (esperas) y elementos punzantes.

#### 7.7.2. Características

De dimensiones estándar, adaptable a varios diámetros de redondos de ferralla, fabricada en plástico y en color naranja.

#### 7.7.3. Medición y abono

El tapón de plástico “seta cubre espera” se medirá por unidades (ud.) realmente colocadas y se abonarán al precio que figura para la unidad en los Cuadros de Precios del Presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

## 8. ABONO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), "no se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados".

Esto se interpreta por parte de la Administración, como que en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud no deben valorarse los elementos de protección personal y los que están adscritos a una unidad de obra determinada, ya que su coste se considera incluido en los precios del Cuadro de Precios nº1, en los que se incluye todo lo necesario para la correcta ejecución de cada unidad escrita (en caso de que no figuren expresamente en la descomposición de los precios, se entenderá que están repercutidos en los precios unitarios de mano de obra y maquinaria, o en el porcentaje de costes indirectos).

Tampoco deben valorarse en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud las obligaciones de tipo general del contratista que no dependen de la existencia de la obra o de su ejecución efectiva, incluyendo los derivados de la apertura del lugar de trabajo y la asignación de personal a las labores de seguridad y salud, por entenderse que estos gastos se encuentran incluidos en los respectivos en los respectivos porcentajes de costes indirectos y gastos generales.

El abono de los elementos y actividades de seguridad y salud antes descritos se ajustará, por tanto, a las siguientes prescripciones:

Los elementos de protección individual, como antes se ha dicho, no serán de abono aparte.

Los elementos de señalización y balizamiento de obra, como excepción de algunos destinados exclusivamente a la protección de los trabajadores y que se engloban entre los elementos de protección colectiva, están incluidos específicamente en un capítulo del presupuesto del proyecto, y como tales se abonarán según los precios del Cuadro de Precios nº1 que correspondan.

Las instalaciones de higiene y bienestar son gastos generales derivados de la apertura del lugar de trabajo, y se consideran incluidos en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

Los servicios de prevención, vigilancia de seguridad y salud y demás actividades destinadas a cumplir las normas de seguridad generales y específicas de la obra son obligaciones generales del Contratista, incluidas por tanto en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

Las actividades de medicina preventiva (como los reconocimientos médicos) y la formación de los trabajadores son obligaciones de tipo general del Contratista, independientemente de la existencia de la obra. Se trata de gastos generales, como los financieros y otros, y se consideran incluidos en el porcentaje correspondiente del presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

Los elementos de protección colectiva descritos anteriormente en este estudio de seguridad y salud, y que figuran con sus mediciones en el presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud, se abonarán como

Los elementos de protección colectiva que, no figurando en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, resulten ser de utilización exigible de acuerdo con lo especificado en el Estudio de Seguridad y Salud o en la normativa vigente de aplicación, también se considerarán costes exigidos por la correcta ejecución de los trabajos, y, en consecuencia, según el citado artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997, no serán de abono aparte.

Con relación a la imputación de costes preventivos se tiene que:

Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran 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 D.O., están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias 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.

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 prevención de riesgos laborales, los costes delas 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 ESS 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 siguiente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

## 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

# PRESUPUESTO

# 1. Mediciones

1.1 Protección individual

1.1.1 Protecciones para la cabeza

1.1.1.1 S03IA050 ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 40,000

1.1.1.2 S03IA010 ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 150,000

1.1.1.3 S03IA070 ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 150,000

1.1.1.4 S03IA130 ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 150,000

1.1.1.5 S03IA100 ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 150,000

1.1.1.6 S03IA110 ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 300,000

1.1.2 Protecciones para el cuerpo

1.1.2.1 S03IC090 ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 150,000

1.1.2.2 S03IC100 ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 150,000

1.1.2.3 S03IC010 ud Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 30,000

1.1.2.4 S03IC150 ud Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 30,000

1.1.2.5 S03IC140 ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 150,000

1.1.2.6 S03IC055 ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 30,000

1.1.2.7 S02V080 ud Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 150,000

1.1.3 Protecciones para manos

1.1.3.1 S03IM010 ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 50,000

1.1.3.2 S03IM040 ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 200,000

1.1.3.3 S03IM070 ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 30,000

1.1.3.4 S03IM090 ud Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 10,000

1.1.4 Protecciones para piernas y pies

1.1.4.1 S03IP040 ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 100,000

1.1.4.2 S03IP010 ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

Total ud.....: 300,000

1.2 Protecciones colectivas

1.2.1 S03CH050 m2 Cubrición de hueco horizontal con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., para protección fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro a cada lado en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.

Total m2.....: 750,000

1.2.2 S03CR010 m. Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, ennudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 8,00x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/ R.D. 486/97.

Total m.....: 500,000

1.2.3 S03CB030 m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telecópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

Total m.....: 100,000

1.3 Señalización y balizamiento de seguridad

1.3.1 S02S040 ud Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

Total ud.....: 10,000

1.3.2 S02S080 ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecanicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

Total ud.....: 10,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.3.3 S02S050 | ud | Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | |
| | | Total ud.....: | 10,000 |
| 1.3.4 S03CB175 | m. | Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | |
| | | Total m.....: | 100,000 |
| 1.3.5 S02S060 | ud | Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. | |
| | | Total ud.....: | 5,000 |
| 1.3.6 S03CB180 | ud | Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | |
| | | Total ud.....: | 20,000 |
| 1.3.7 S03CB190 | ud | Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | |
| | | Total ud.....: | 20,000 |

1.4 Instalaciones provisionales de obra

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.4.1 S01C010 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | |
| | | Total ms.....: | 20,000 |
| 1.4.2 S01C190 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,50x2,42x2,30 m. de 18,15 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | |
| | | Total ms.....: | 20,000 |
| 1.4.3 S01C120 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,53x2,30x2,30 m. de 10,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | |
| | | Total ms.....: | 20,000 |
| 1.4.4 S01C200 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | |
| | | Total ms.....: | 20,000 |
| 1.4.5 S01A030 | ud | Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. | |
| | | Total ud.....: | 15,000 |
| 1.4.6 S01A020 | m. | Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada. | |
| | | Total m.....: | 150,000 |

## 2. Cuadro de precios nº1.

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|---|---|---|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 1 | m. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada. | 7,62 | SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 2 | ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. | 118,01 | CIENTO DIECIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO |
| 3 | ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | 224,33 | DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 4 | ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,53x2,30x2,30 m. de 10,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | 286,23 | DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS |
| 5 | ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,50x2,42x2,30 m. de 18,15 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | 372,88 | TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 6 | ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | 323,37 | TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 7 | ud Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 28,11 | VEINTIOCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |
| 8 | ud Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 14,23 | CATORCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS |
| 9 | ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. | 8,23 | OCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecanicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,82 | CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 11 | ud Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 4,27 | CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS |
| 12 | m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telecópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 9,45 | NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 13 | m. Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 17,20 | DIECISIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS |
| 14 | ud Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 14,97 | CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 15 | ud Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 53,58 | CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 16 | m2 Cubrición de hueco horizontal con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., para protección fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro a cada lado en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97. | 24,17 | VEINTICUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS |
| 17 | m. Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, ennudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 8,00x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/ R.D. 486/97. | 14,01 | CATORCE EUROS CON UN CÉNTIMO |
| 18 | ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 2,48 | DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 19 | ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 2,47 | DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 20 | ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 0,82 | OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 21 | ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 2,80 | DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS |
| 22 | ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 2,22 | DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS |
| 23 | ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 1,23 | UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS |
| 24 | ud Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 5,57 | CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 25 | ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97. | 19,81 | DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 26 | ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 13,62 | TRECE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 27 | ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 7,43 | SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 28 | ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 2,88 | DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 29 | ud Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97. | 5,70 | CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS |
| 30 | ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 2,22 | DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS |
| 31 | ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 1,24 | UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 32 | ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 11,46 | ONCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 33 | ud Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 41,74 | CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 34 | ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 7,43 | SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 35 | ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 10,70 | DIEZ EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS |

## 3. Cuadro de precios nº2.

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|---|---|---|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 1 | m. de Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada. | | |
| | Mano de obra | 1,59 | |
| | Materiales | 5,81 | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,22 | |
| | | | 7,62 |
| 2 | ud de Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. | | |
| | Materiales | 114,57 | |
| | 3 % Costes indirectos | 3,44 | |
| | | | 118,01 |
| 3 | ms de Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | | |
| | Mano de obra | 1,47 | |
| | Materiales | 216,33 | |
| | 3 % Costes indirectos | 6,53 | |
| | | | 224,33 |
| 4 | ms de Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,53x2,30x2,30 m. de 10,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | | |
| | Mano de obra | 1,47 | |
| | Materiales | 276,42 | |
| | 3 % Costes indirectos | 8,34 | |
| | | | 286,23 |
| 5 | ms de Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,50x2,42x2,30 m. de 18,15 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | | |
| | Mano de obra | 1,47 | |
| | Materiales | 360,55 | |
| | 3 % Costes indirectos | 10,86 | |
| | | | 372,88 |
| 6 | ms de Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | | |
| | Mano de obra | 1,47 | |
| | Materiales | 312,48 | |
| | 3 % Costes indirectos | 9,42 | |
| | | | 323,37 |
| 7 | ud de Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | |
| | Mano de obra | 4,86 | |
| | Maquinaria | 0,07 | |
| | Materiales | 22,35 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Por redondeo | 0,01 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,82 | | |
| | | | 28,11 | |
| 8 | ud de Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | | |
| | Mano de obra | 1,73 | | |
| | Materiales | 12,09 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,41 | | |
| | | | 14,23 | |
| 9 | ud de Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. | | | |
| | Materiales | 7,99 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,24 | | |
| | | | 8,23 | |
| 10 | ud de Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecanicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | | |
| | Mano de obra | 2,60 | | |
| | Materiales | 2,08 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,14 | | |
| | | | 4,82 | |
| 11 | ud de Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | | |
| | Materiales | 4,15 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,12 | | |
| | | | 4,27 | |
| 12 | m. de Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telecópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | | | |
| | Mano de obra | 4,73 | | |
| | Materiales | 4,44 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,28 | | |
| | | | 9,45 | |
| 13 | m. de Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | | | |
| | Mano de obra | 7,41 | | |
| | Maquinaria | 0,09 | | |
| | Materiales | 9,20 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,50 | | |
| | | | 17,20 | |
| 14 | ud de Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | | | |
| | Mano de obra | 1,73 | | |
| | Materiales | 12,80 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,44 | | |
| | | | 14,97 | |
| 15 | ud de Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | | | |
| | Mano de obra | 1,73 | | |
| | Materiales | 50,29 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 1,56 | | |
| | | | 53,58 | |
| 16 | m2 de Cubrición de hueco horizontal con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., para protección fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro a cada lado en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97. | | | |
| | Mano de obra | 19,15 | | |
| | Materiales | 4,32 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,70 | | |
| | | | 24,17 | |
| 17 | m. de Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, ennudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 8,00x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/ R.D. 486/97. | | | |
| | Mano de obra | 9,46 | | |
| | Materiales | 4,14 | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,41 | | |
| | | | 14,01 | |
| 18 | ud de Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | | |
| | Materiales | 2,41 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 % Costes indirectos | 0,07 | | | | | 19,81 |
| | | | 2,48 | 26 | ud de Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | |
| 19 | ud de Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | | | Materiales | 13,22 | |
| | Materiales | 2,40 | | | 3 % Costes indirectos | 0,40 | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,07 | | | | | 13,62 |
| | | | 2,47 | 27 | ud de Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | |
| 20 | ud de Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | | | Materiales | 7,21 | |
| | Materiales | 0,80 | | | 3 % Costes indirectos | 0,22 | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,02 | | | | | 7,43 |
| | | | 0,82 | 28 | ud de Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | |
| 21 | ud de Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | | | Materiales | 2,80 | |
| | Materiales | 2,72 | | | 3 % Costes indirectos | 0,08 | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,08 | | | | | 2,88 |
| | | | 2,80 | 29 | ud de Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97. | | |
| 22 | ud de Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | | | Materiales | 5,53 | |
| | Materiales | 2,16 | | | 3 % Costes indirectos | 0,17 | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,06 | | | | | 5,70 |
| | | | 2,22 | 30 | ud de Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | |
| 23 | ud de Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | | | Materiales | 2,16 | |
| | Materiales | 1,19 | | | 3 % Costes indirectos | 0,06 | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,04 | | | | | 2,22 |
| | | | 1,23 | 31 | ud de Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | |
| 24 | ud de Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | | | Materiales | 1,20 | |
| | Materiales | 5,41 | | | 3 % Costes indirectos | 0,04 | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,16 | | | | | 1,24 |
| | | | 5,57 | 32 | ud de Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | |
| 25 | ud de Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97. | | | | Materiales | 11,13 | |
| | | | | | 3 % Costes indirectos | 0,33 | |
| | | | | | | | 11,46 |
| | Materiales | 19,23 | | 33 | ud de Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,58 | | | Materiales | 40,52 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3 % Costes indirectos | 1,22 | |
| | | | 41,74 |
| 34 | ud de Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | |
| | Materiales | 7,21 | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,22 | |
| | | | 7,43 |
| 35 | ud de Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | |
| | Materiales | 10,39 | |
| | 3 % Costes indirectos | 0,31 | |
| | | | 10,70 |

# 4. Presupuesto por capítulos.

SYSAL Página 140

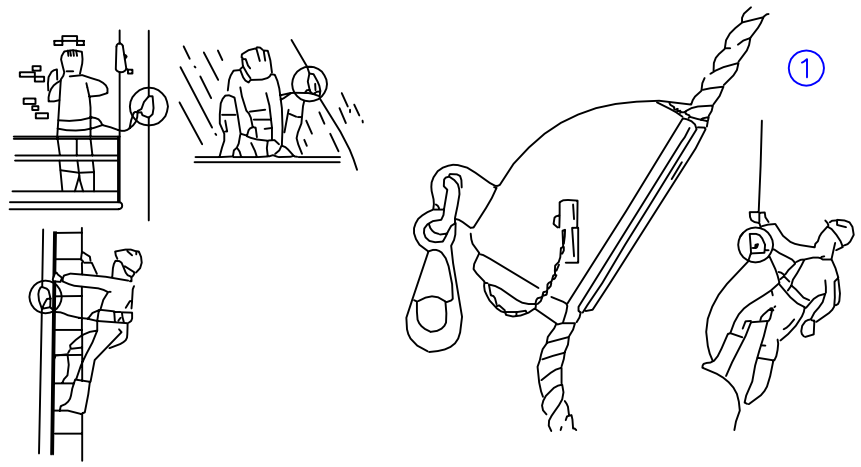
**Presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud**

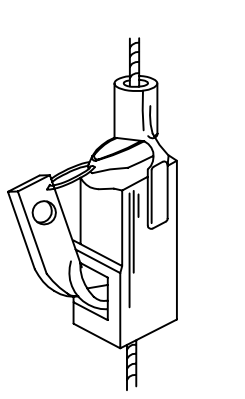
| Num. | Código | Ud | Denominación | Cantidad | Precio (€) | Total (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.1 Protección individual** | | | | | | |
| **1.1.1 Protecciones para la cabeza** | | | | | | |
| 1.1.1.1 | S03IA050 | ud | Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 40,000 | 2,47 | 98,80 |
| 1.1.1.2 | S03IA010 | ud | Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 150,000 | 2,48 | 372,00 |
| 1.1.1.3 | S03IA070 | ud | Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 150,000 | 0,82 | 123,00 |
| 1.1.1.4 | S03IA130 | ud | Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 150,000 | 1,23 | 184,50 |
| 1.1.1.5 | S03IA100 | ud | Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 150,000 | 2,80 | 420,00 |
| 1.1.1.6 | S03IA110 | ud | Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 300,000 | 2,22 | 666,00 |
| **1.1.2 Protecciones para el cuerpo** | | | | | | |
| 1.1.2.1 | S03IC090 | ud | Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 150,000 | 13,62 | 2.043,00 |
| 1.1.2.2 | S03IC100 | ud | Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 150,000 | 7,43 | 1.114,50 |
| 1.1.2.3 | S03IC010 | ud | Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 30,000 | 5,57 | 167,10 |
| 1.1.2.4 | S03IC150 | ud | Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97. | 30,000 | 5,70 | 171,00 |
| 1.1.2.5 | S03IC140 | ud | Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 150,000 | 2,88 | 432,00 |
| 1.1.2.6 | S03IC055 | ud | Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97. | 30,000 | 19,81 | 594,30 |
| 1.1.2.7 | S02V080 | ud | Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 150,000 | 4,27 | 640,50 |
| **1.1.3 Protecciones para manos** | | | | | | |
| 1.1.3.1 | S03IM010 | ud | Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 50,000 | 2,22 | 111,00 |
| 1.1.3.2 | S03IM040 | ud | Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 200,000 | 1,24 | 248,00 |
| 1.1.3.3 | S03IM070 | ud | Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 30,000 | 11,46 | 343,80 |
| 1.1.3.4 | S03IM090 | ud | Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 10,000 | 41,74 | 417,40 |
| **1.1.4 Protecciones para piernas y pies** | | | | | | |
| 1.1.4.1 | S03IP040 | ud | Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 100,000 | 10,70 | 1.070,00 |
| 1.1.4.2 | S03IP010 | ud | Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 300,000 | 7,43 | 2.229,00 |
| **1.2 Protecciones colectivas** | | | | | | |
| 1.2.1 | S03CH050 | m2 | Cubrición de hueco horizontal con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., para protección fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro a cada lado en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97. | 750,000 | 24,17 | 18.127,50 |
| 1.2.2 | S03CR010 | m. | Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, ennudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 8,00x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/ R.D. 486/97. | 500,000 | 14,01 | 7.005,00 |
| 1.2.3 | S03CB030 | m. | Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telecópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 100,000 | 9,45 | 945,00 |
| **1.3 Señalización y balizamiento de seguridad** | | | | | | |
| 1.3.1 | S02S040 | ud | Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 10,000 | 28,11 | 281,10 |
| 1.3.2 | S02S080 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecanicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 10,000 | 4,82 | 48,20 |
| 1.3.3 | S02S050 | ud | Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 10,000 | 14,23 | 142,30 |
| 1.3.4 | S03CB175 | m. | Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 100,000 | 17,20 | 1.720,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.3.5 S02S060 | ud | Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. | 5,000 | 8,23 | 41,15 |
| 1.3.6 S03CB180 | ud | Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 20,000 | 14,97 | 299,40 |
| 1.3.7 S03CB190 | ud | Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 20,000 | 53,58 | 1.071,60 |
| **1.4 Instalaciones provisionales de obra** | | | | | |
| 1.4.1 S01C010 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | 20,000 | 224,33 | 4.486,60 |
| 1.4.2 S01C190 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,50x2,42x2,30 m. de 18,15 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | 20,000 | 372,88 | 7.457,60 |
| 1.4.3 S01C120 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,53x2,30x2,30 m. de 10,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | 20,000 | 286,23 | 5.724,60 |
| 1.4.4 S01C200 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | 20,000 | 323,37 | 6.467,40 |
| 1.4.5 S01A030 | ud | Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. | 15,000 | 118,01 | 1.770,15 |
| 1.4.6 S01A020 | m. | Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada. | 150,000 | 7,62 | 1.143,00 |
| | | **Total presupuesto parcial nº 1 Seguridad y salud :** | | | **68.176,50** |

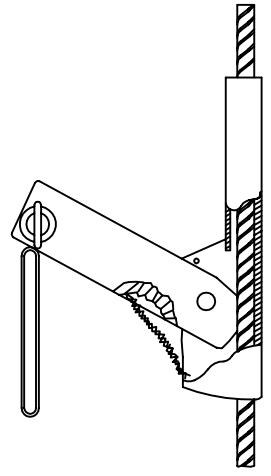
# PLANOS

## ANCLAJES MOVILES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

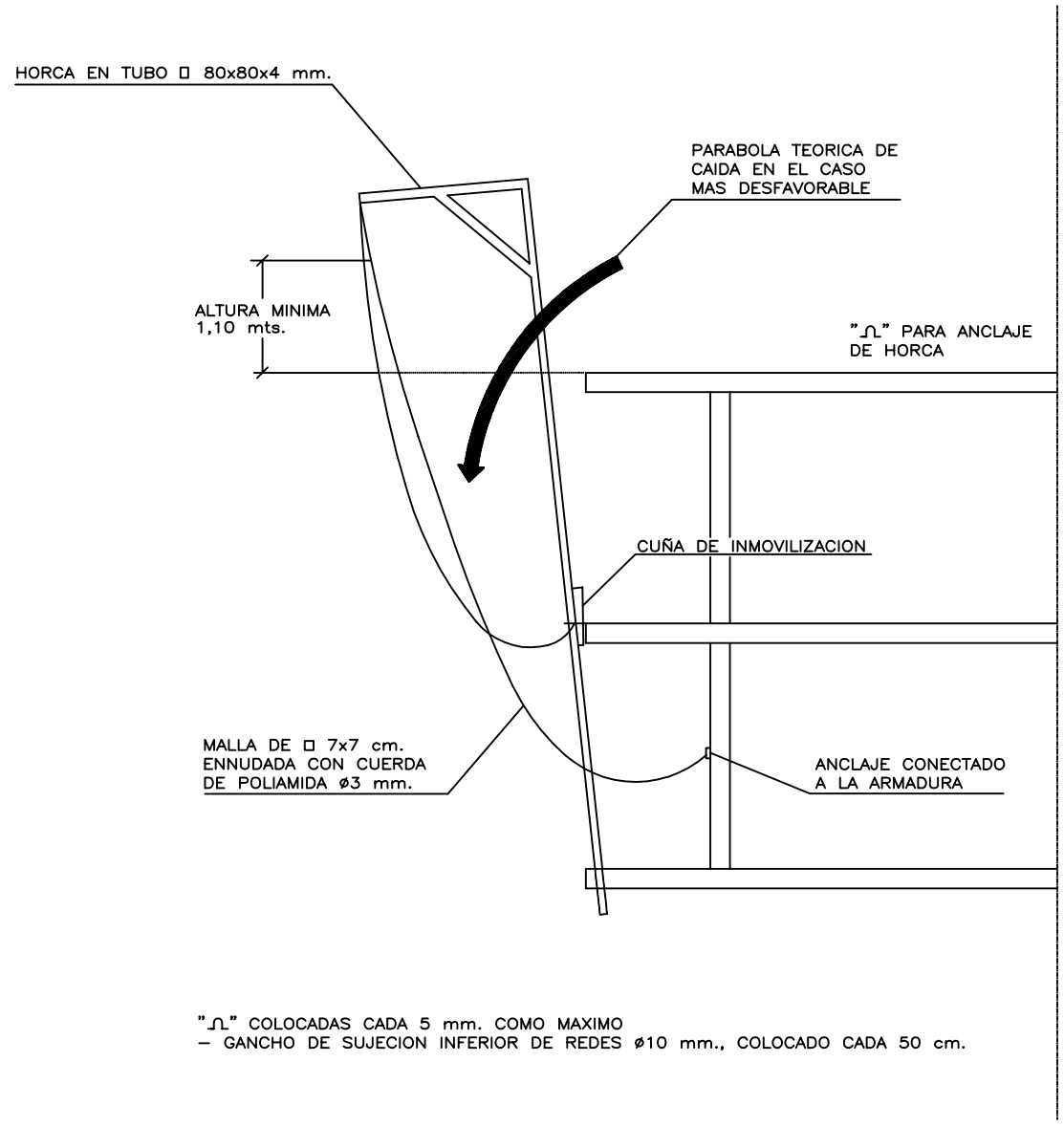


GANCHO DE SEGURIDAD
PARA ESCALERAS



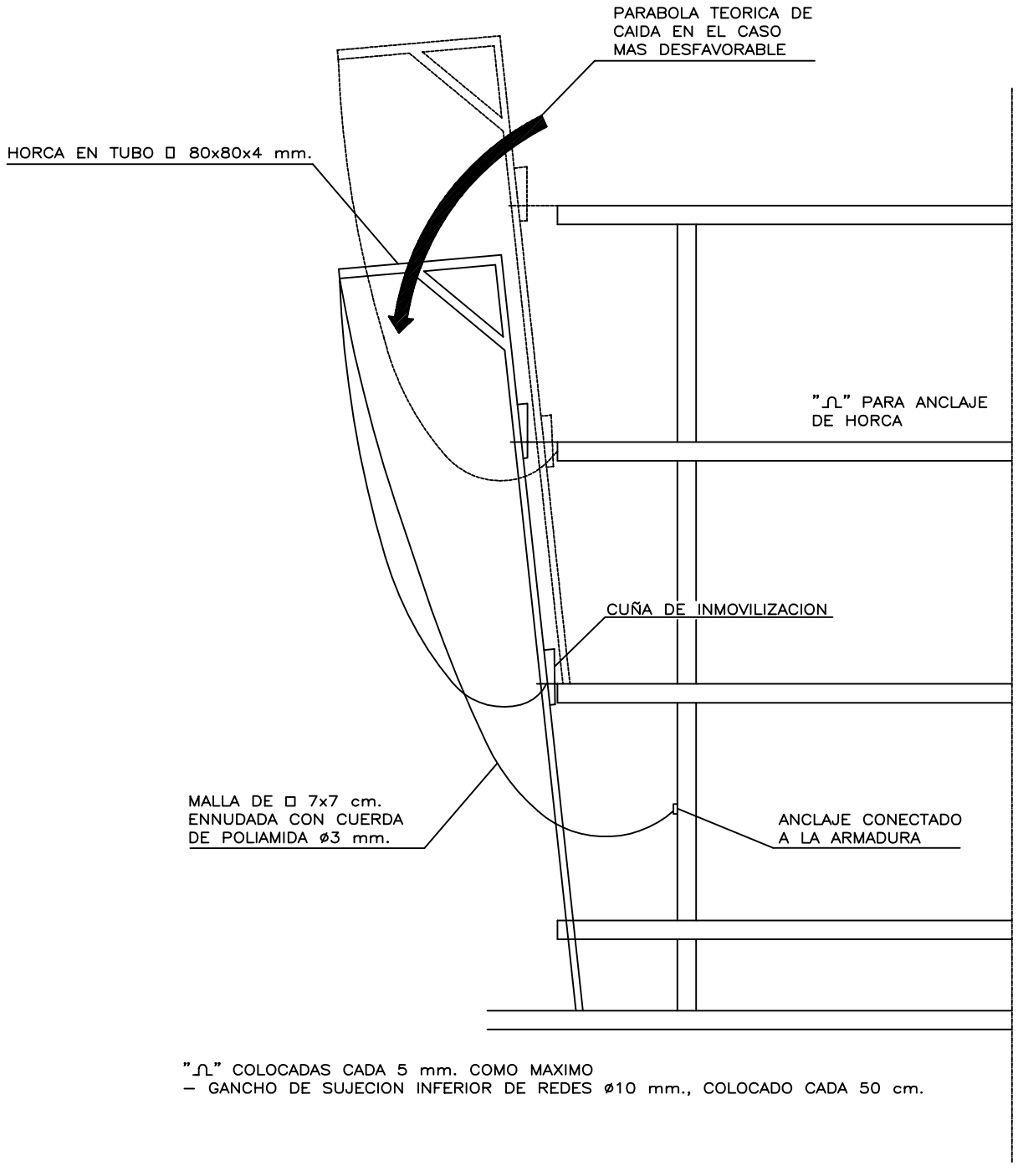

## RED TIPO HORCA



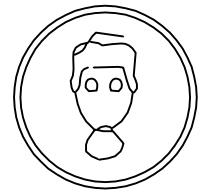
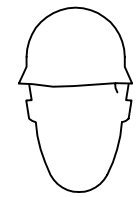
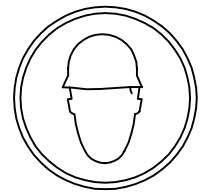
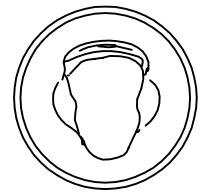

"⎍" COLOCADAS CADA 5 mm. COMO MAXIMO
– GANCHO DE SUJECION INFERIOR DE REDES ø10 mm., COLOCADO CADA 50 cm.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº1<br>HOJA |

## RED TIPO HORCA

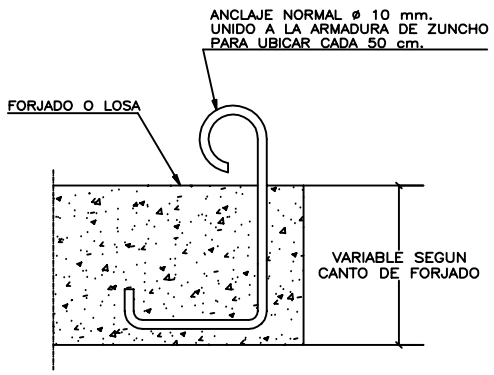


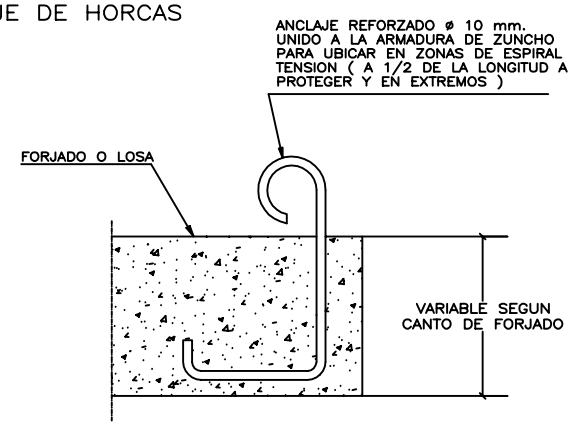

## SEÑALES DE SEGURIDAD

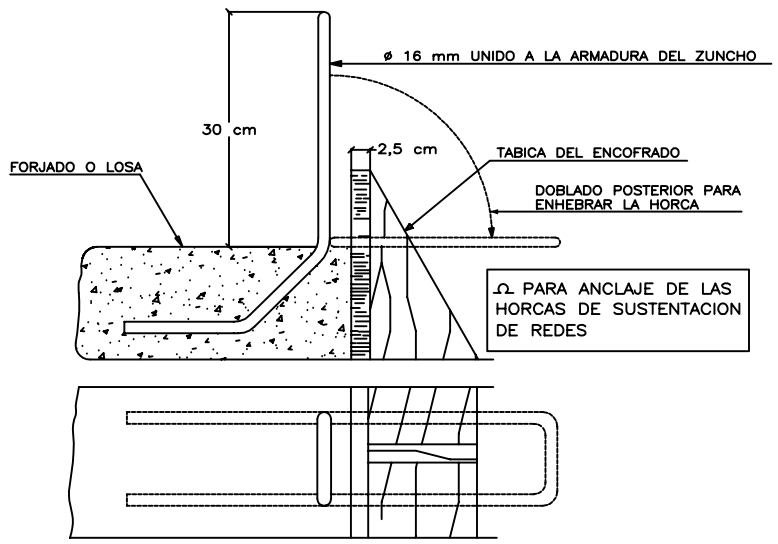
| SIGNIFICADO DE LA SEÑAL | SIMBOLO | COLORES | | | SEÑAL DE SEGURIDAD |
|---|---|---|---|---|---|
| | | del símbolo | de seguridad | del contraste | |
| PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS | | BLANCO | AZUL | BLANCO |  |
| PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA |  | BLANCO | AZUL | BLANCO |  |
| PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO | | BLANCO | AZUL | BLANCO |  |
| PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA | | BLANCO | AZUL | BLANCO | |
| PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS | | BLANCO | AZUL | BLANCO | |
| PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES | | BLANCO | AZUL | BLANCO | |

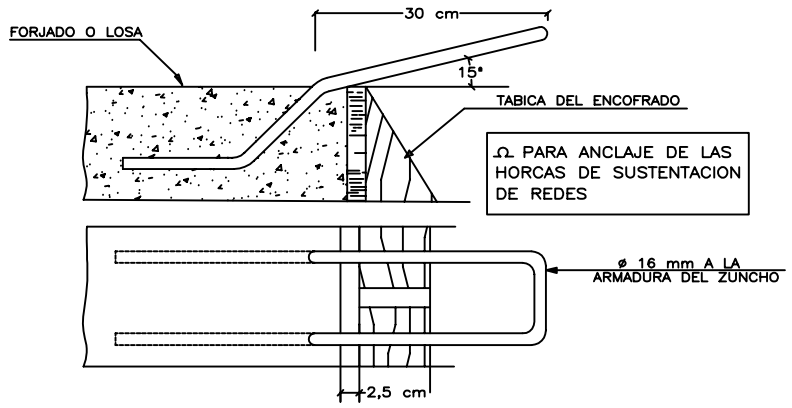
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº2<br>HOJA |

## DETALLE DE ANCLAJE DE HORCAS

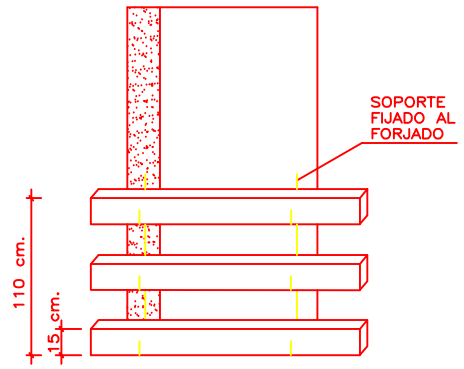


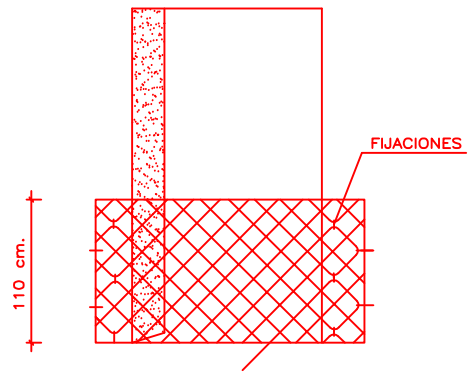




## PROTECCIONES DE HUECOS VERTICALES

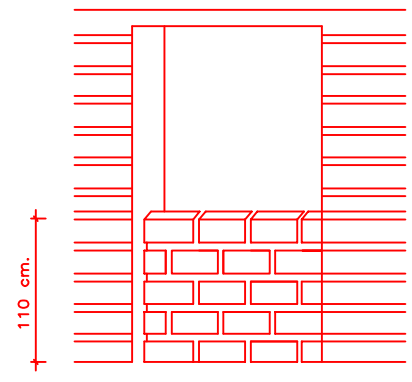



Posibles soluciones:

A) BARANDILLAS, sujetas por medio de:
a) Soportes fijados al forjado o
b) Puntales



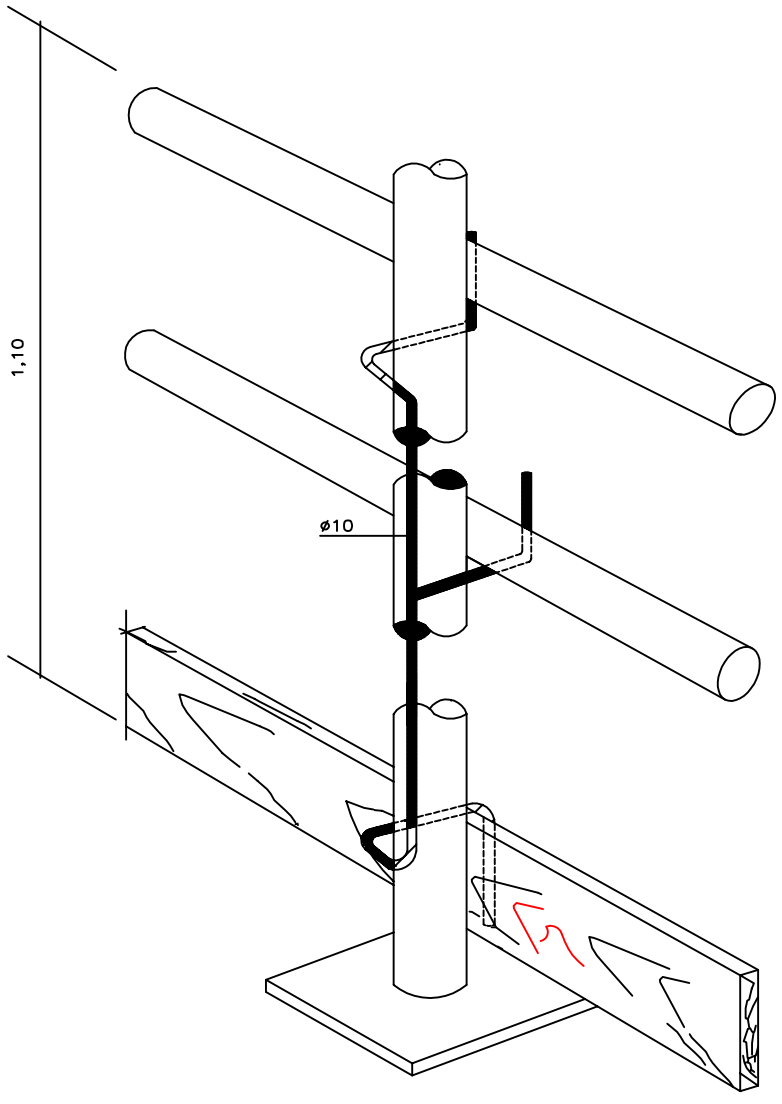

B) MALLAZO sujeto al paramento de madera que no se pueda quitar con facilidad



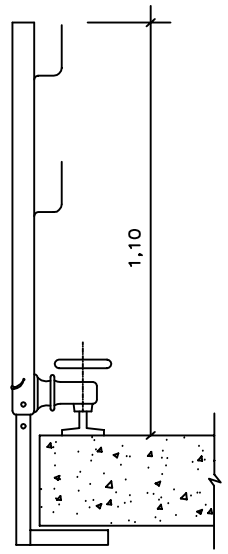

C) TABICADO provisional, hasta que se coloque la defensa definitiva

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº3<br>HOJA |

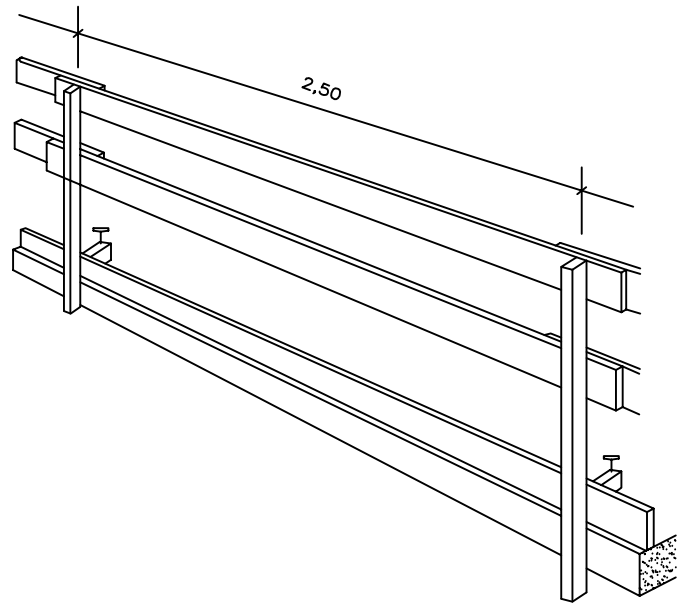
SOPORTE PARA BARANDILLA DE SEGURIDAD
(EN REDONDO CORRUGADO) PARA ACOPLAR AL PUNTAL

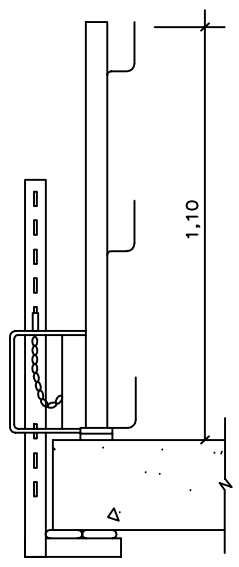



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

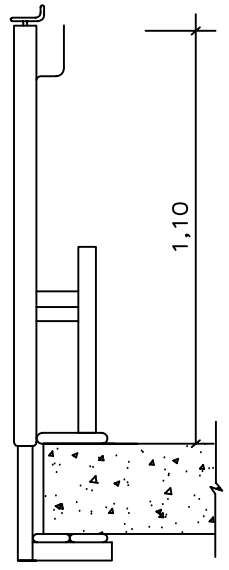



TIPO–1




TIPO–2

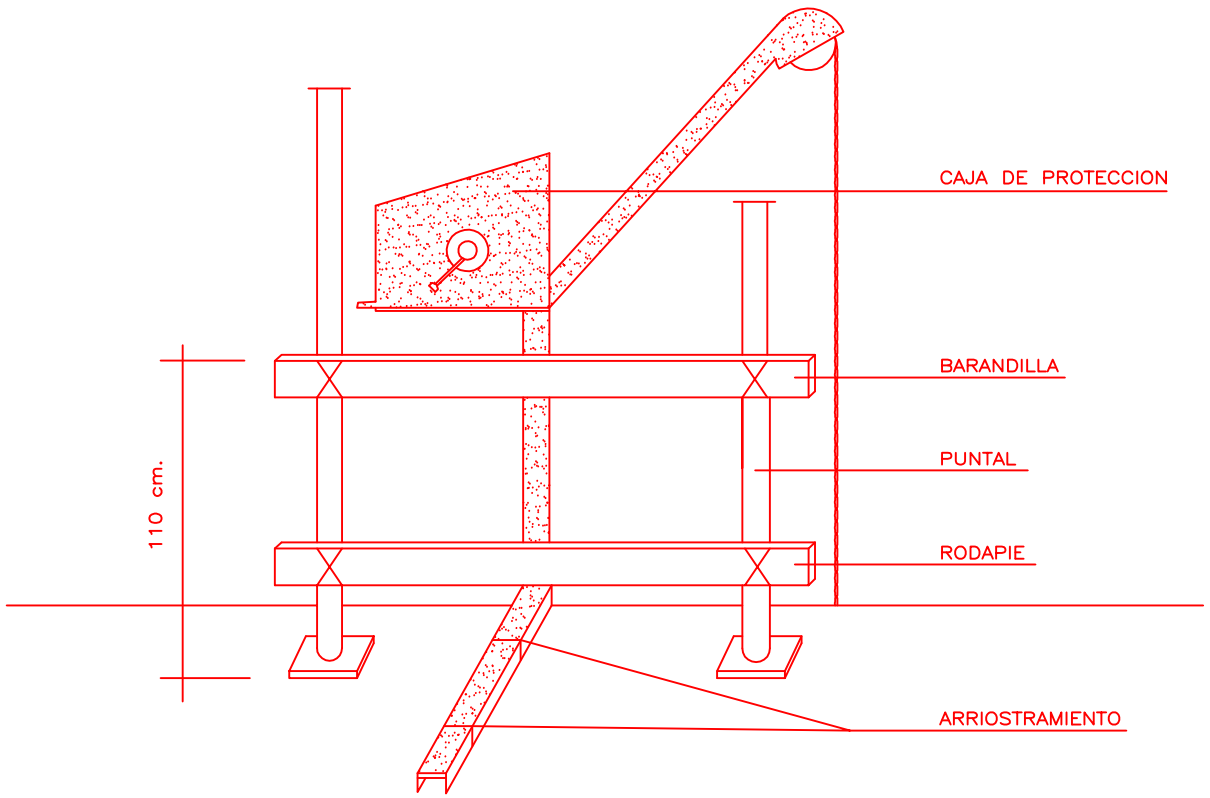



TIPO–3

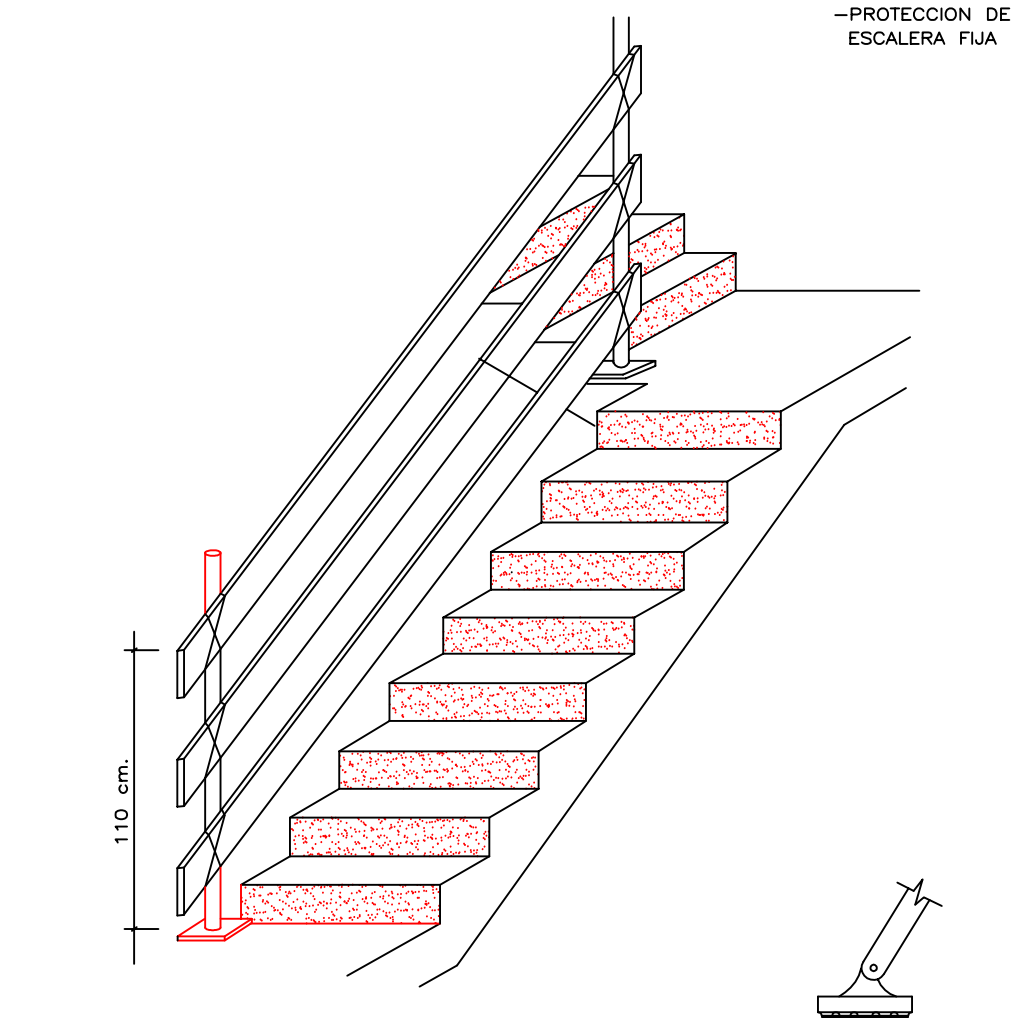
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº4<br>HOJA |

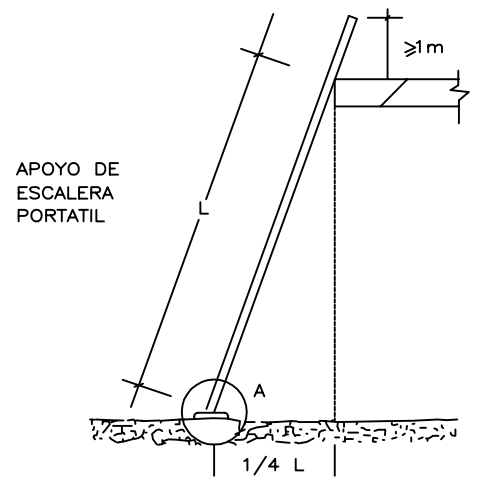
## MAQUINARIA

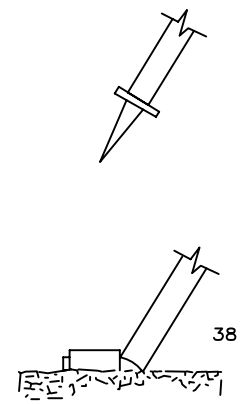
### —MAQUINILLO—




## PROTECCIONES DE ESCALERAS

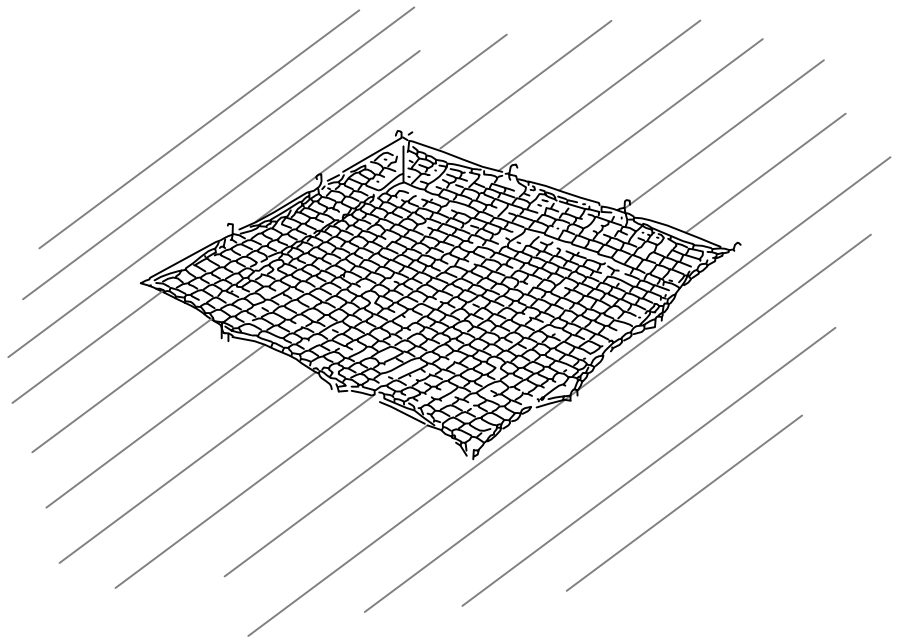


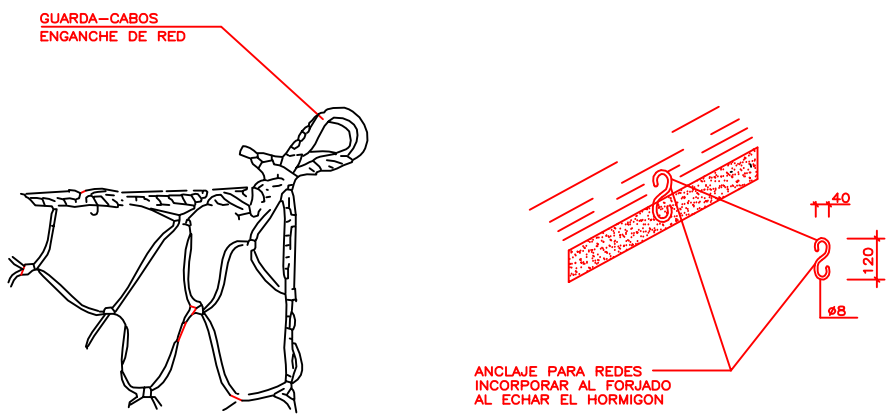




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº5<br>HOJA |

## PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED






## GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

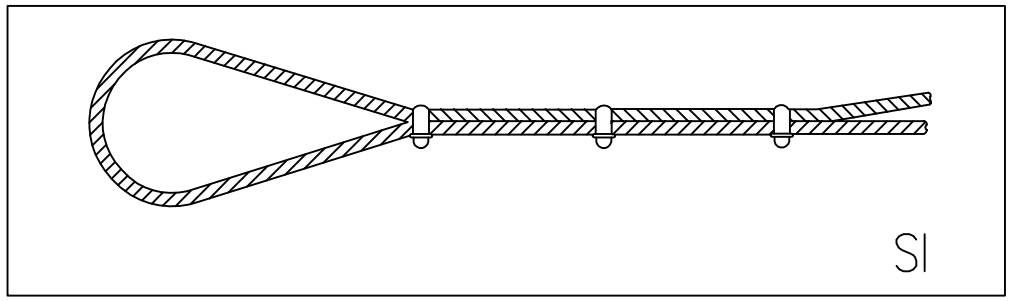
El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar
Una orientación la da la tabla siguiente:

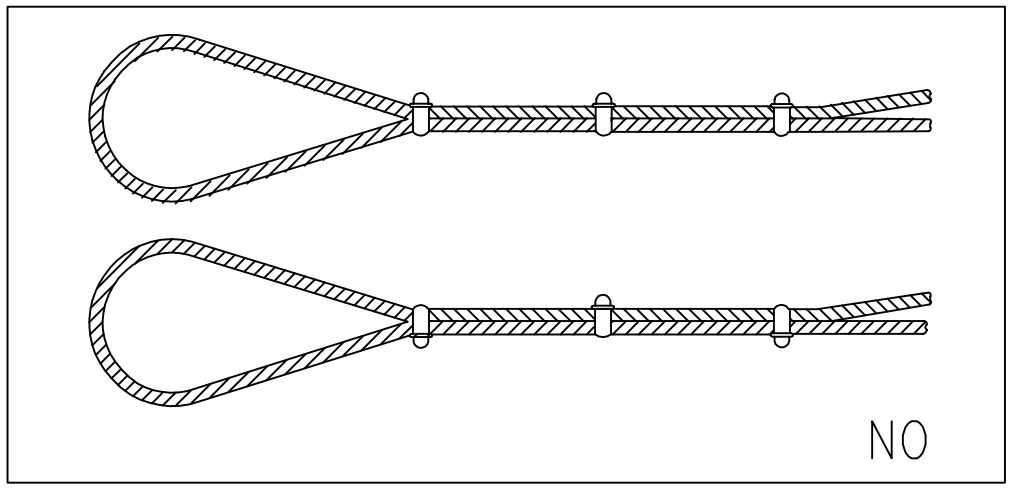
| DIAMETRO DEL CABLE (mm) | N. DE PERRILLOS | DISTANCIA ENTRE PERRILLOS |
|---|---|---|
| Hasta 12 | 3 | 6 diametros |
| de 12 a 20 | 4 | 6 diametros |
| de 20 a 25 | 5 | 6 diametros |
| de 25 a 35 | 6 | 6 diametros |

Normas a tener en cuenta:

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

Forma correcta de construcción de una Gaza:

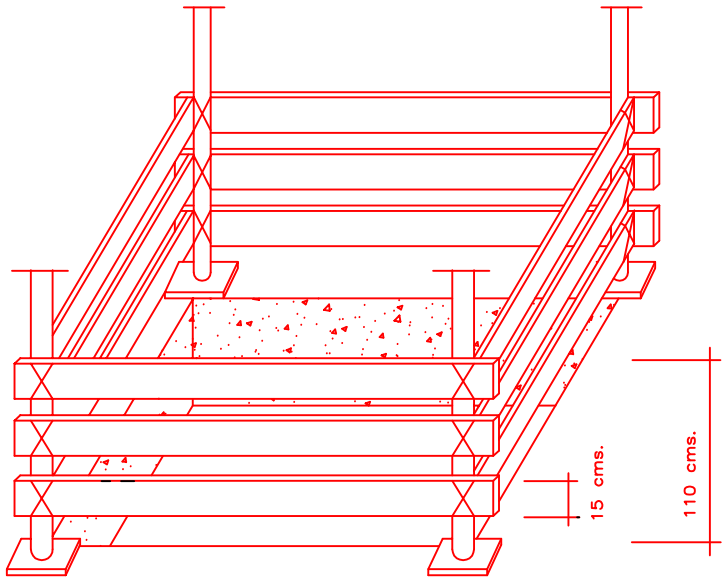


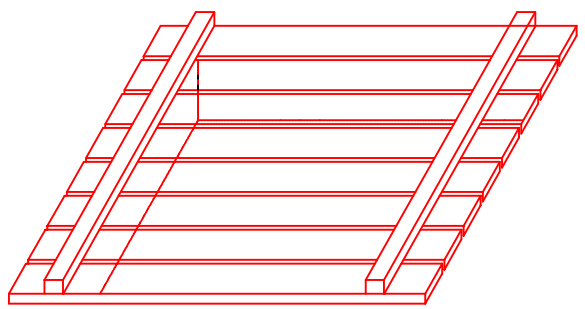

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº6<br>HOJA |

## PROTECCION HORIZONTAL DE HUECOS

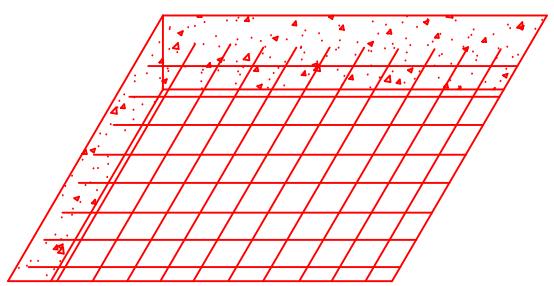
– EN AQUELLAS ZONAS EN QUE EXISTAN HUECOS DE FORJADOS Y HAYA CIRCULACION DE PERSONAS, DEBERAN ADOPTAR ALGUNA MEDIDA DE PROTECCION, COMO POR EJEMPLO:




A) BARANDILLAS, FIJADAS SOBRE PUNTALES O SOBRE SOPORTES SUJETOS AL FORJADO

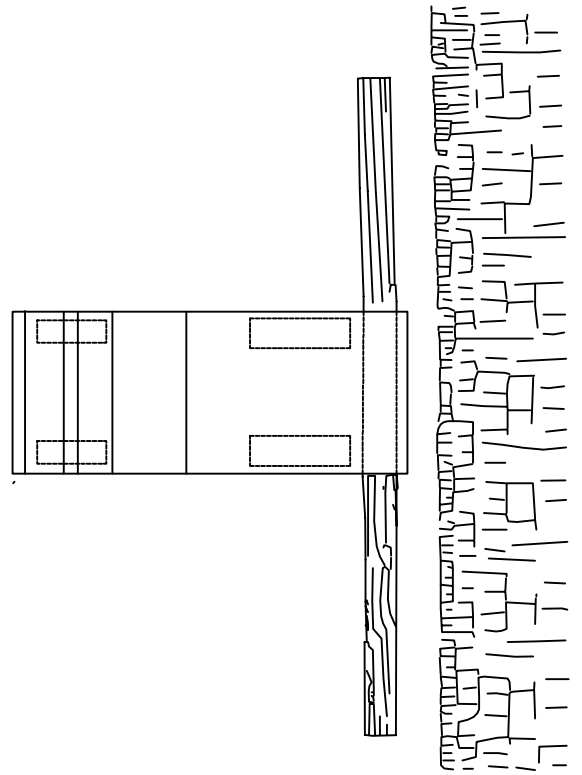


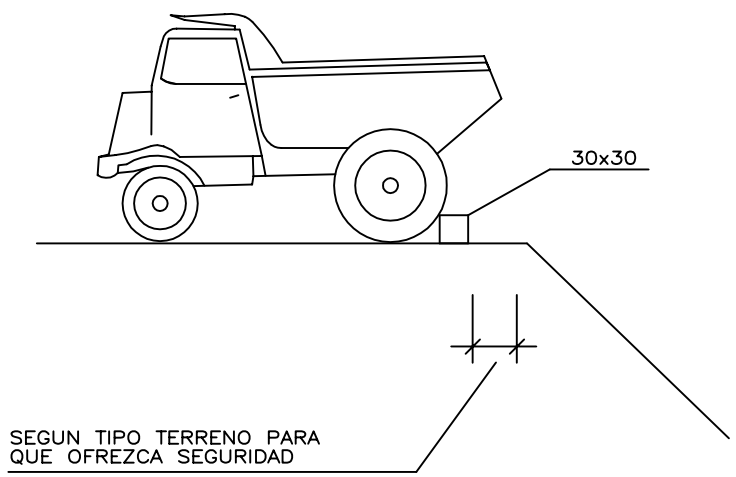
B) ENTABLADO, SUJETO DE MANERA QUE NO SE PUEDA DESLIZAR
ESTA PROTECCION SE CONSIDERA MAS ADECUADA PARA CUBRIR PEQUEÑOS HUECOS (PASO DE INSTALACIONES, CONDUCTOS DE VENTILACION, ...)



C) MALLAZO SUJETO AL FORJADO DESDE EL MOMENTO DEL HORMIGONADO.
ESTA PROTECCION SOLO SE TENDRA EN CUENTA PARA EVITAR CAIDAS DE PERSONAS (SUPUESTO QUE NADIE DEBE DE PASAR POR DEBAJO DEL HUECO)

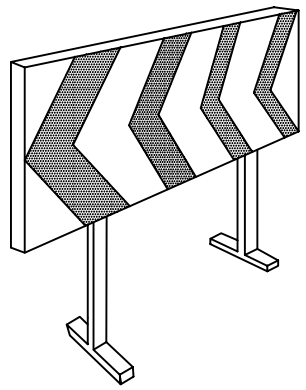
## TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



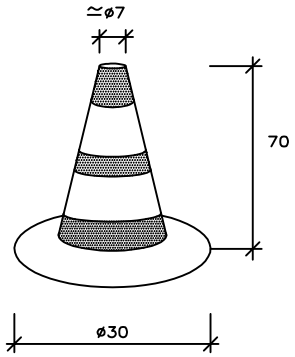



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº7<br>HOJA |

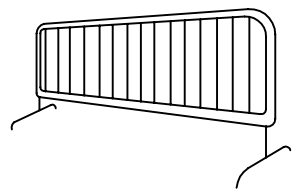
## SEÑALIZACION

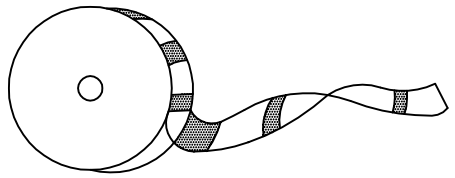


VALLAS DESVIO TRAFICO

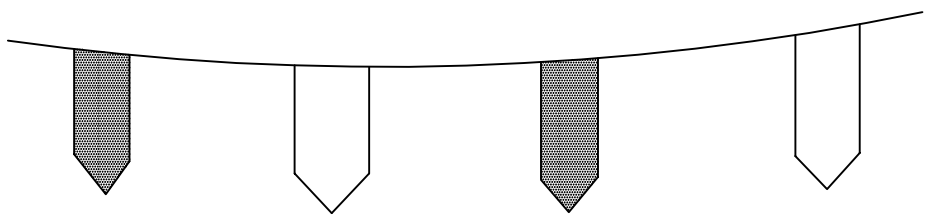



CONO BALIZAMIENTO



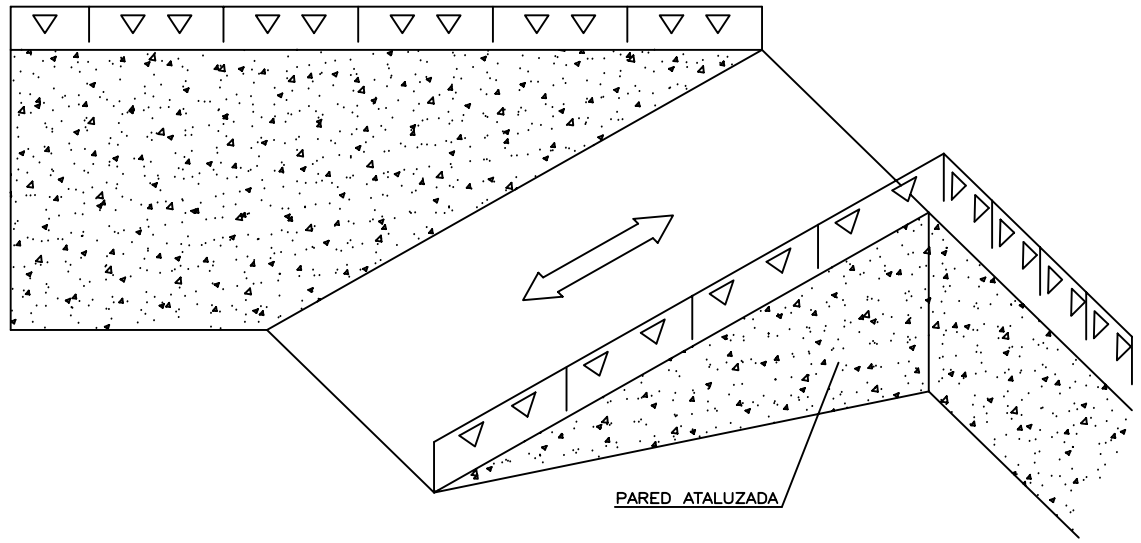


CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

## RAMPA DE ACCESO




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº8<br>HOJA |

DIAGRAMA DE PRESIONES PARA ARENA SUELTA

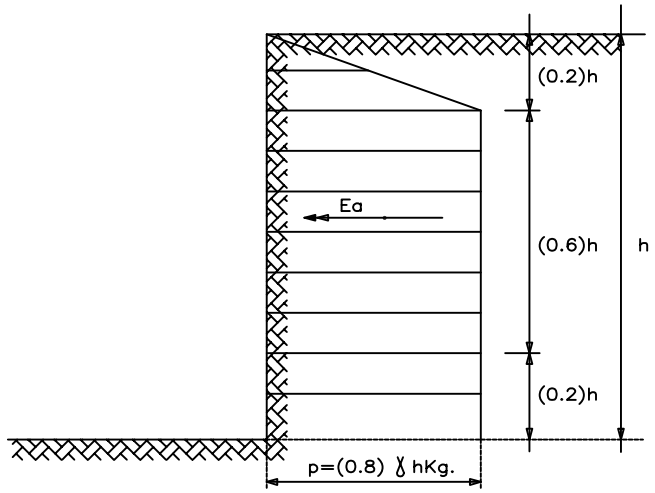



DIAGRAMA DE PRESIONES PARA ARCILLA

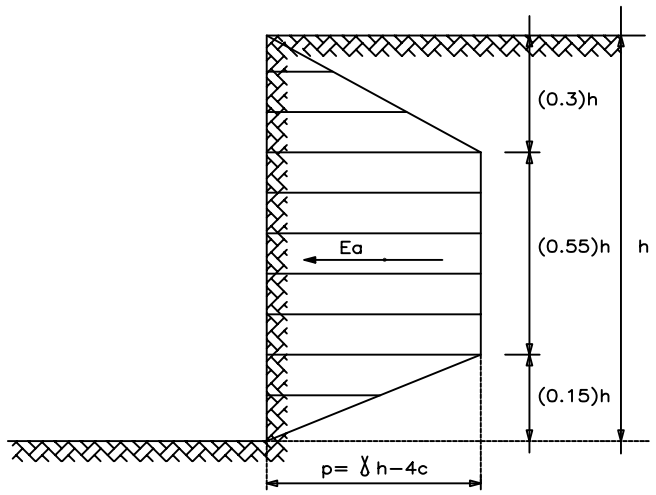
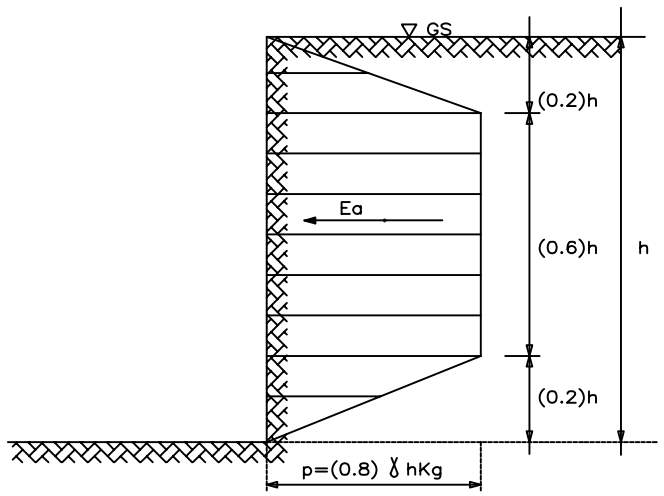
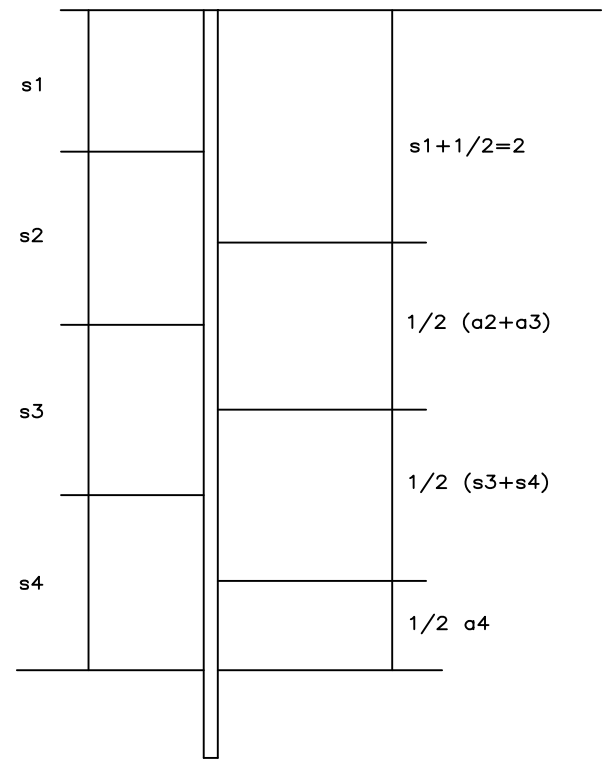



DIAGRAMA DE PRESIONES PARA ARENAS DENSAS O MEDIO DENSAS SEGUN TERGZAGHI Y PECK




ZONAS DEL DIAGRAMA DE PRESIONES CORRESPONDIENTES A CADA CODAL DE UNA ENTIBACION

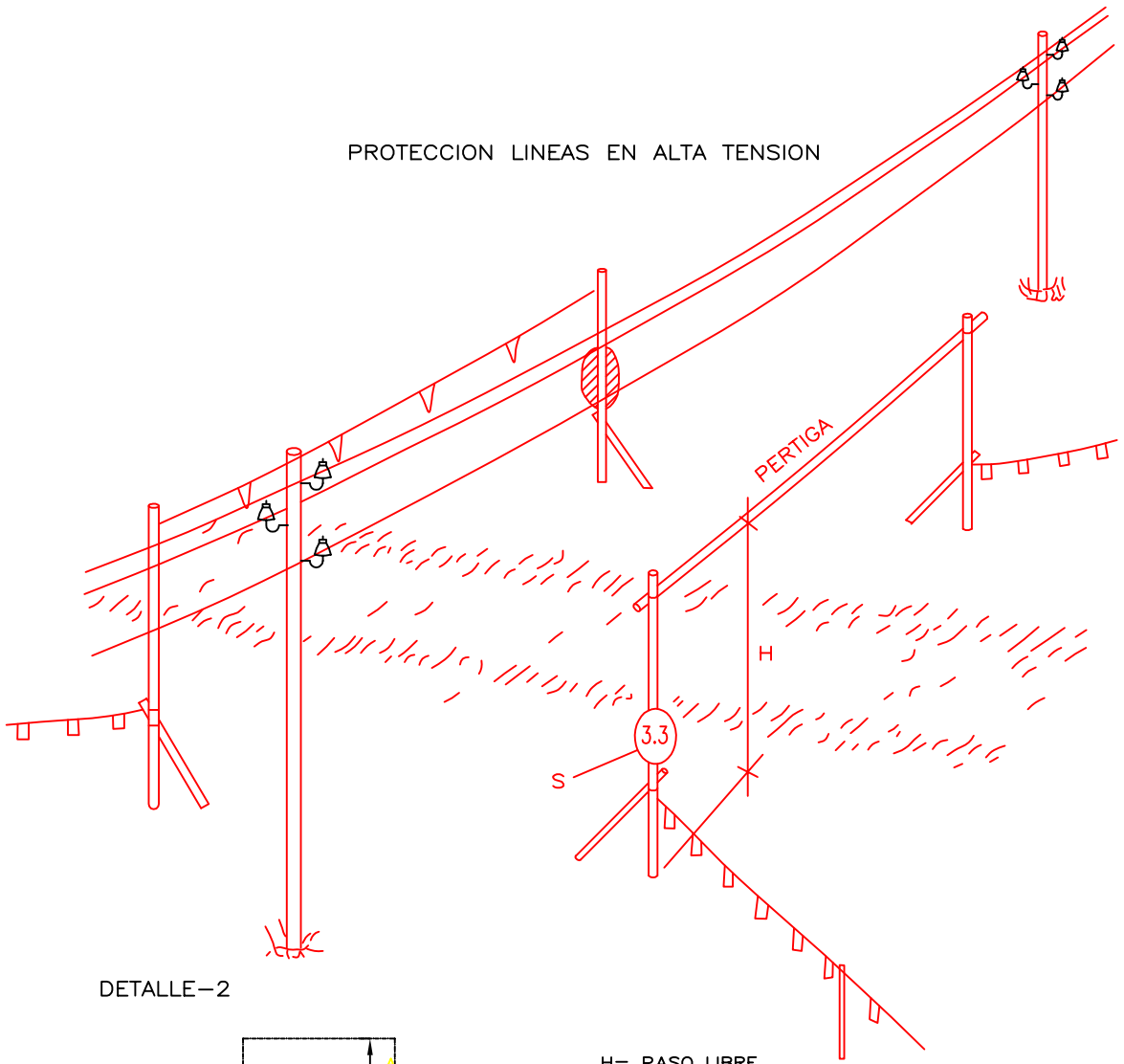



ANCHO MINIMO DE ZANJA RECOMENDADO

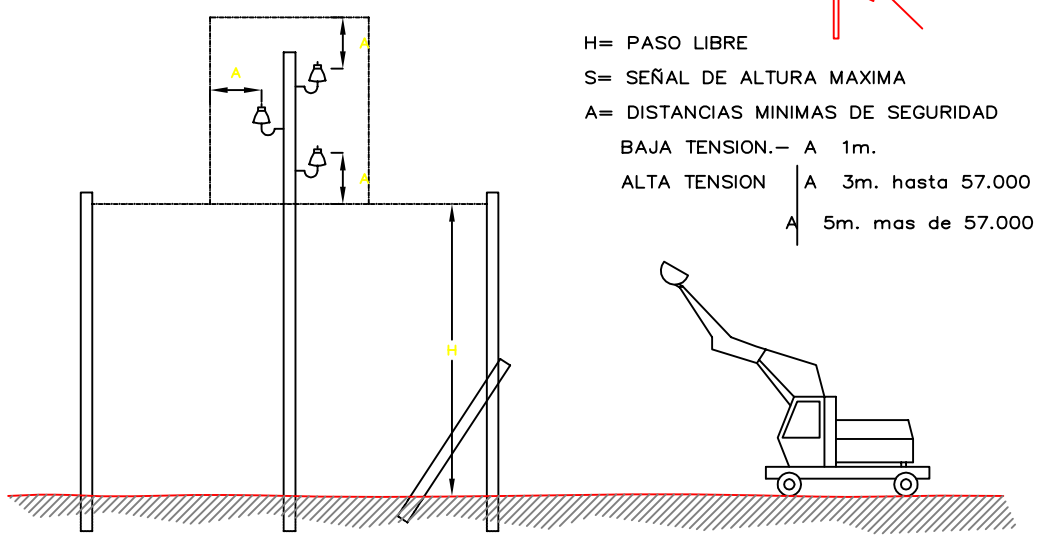
| PROFUNDIDAD | ANCHO MINIMO |
|---|---|
| HASTA 1,50 mts. | 0,60 mts. |
| HASTA 2,00 mts. | 0,70 mts. |
| HASTA 3,00 mts. | 0,80 mts. |
| HASTA 4,00 mts. | 0,90 mts. |
| MAS DE 4,00 mts. | 1,00 mts. |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº9<br>HOJA |

## PROTECCION LINEAS EN ALTA TENSION




DETALLE—2




H= PASO LIBRE

S= SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

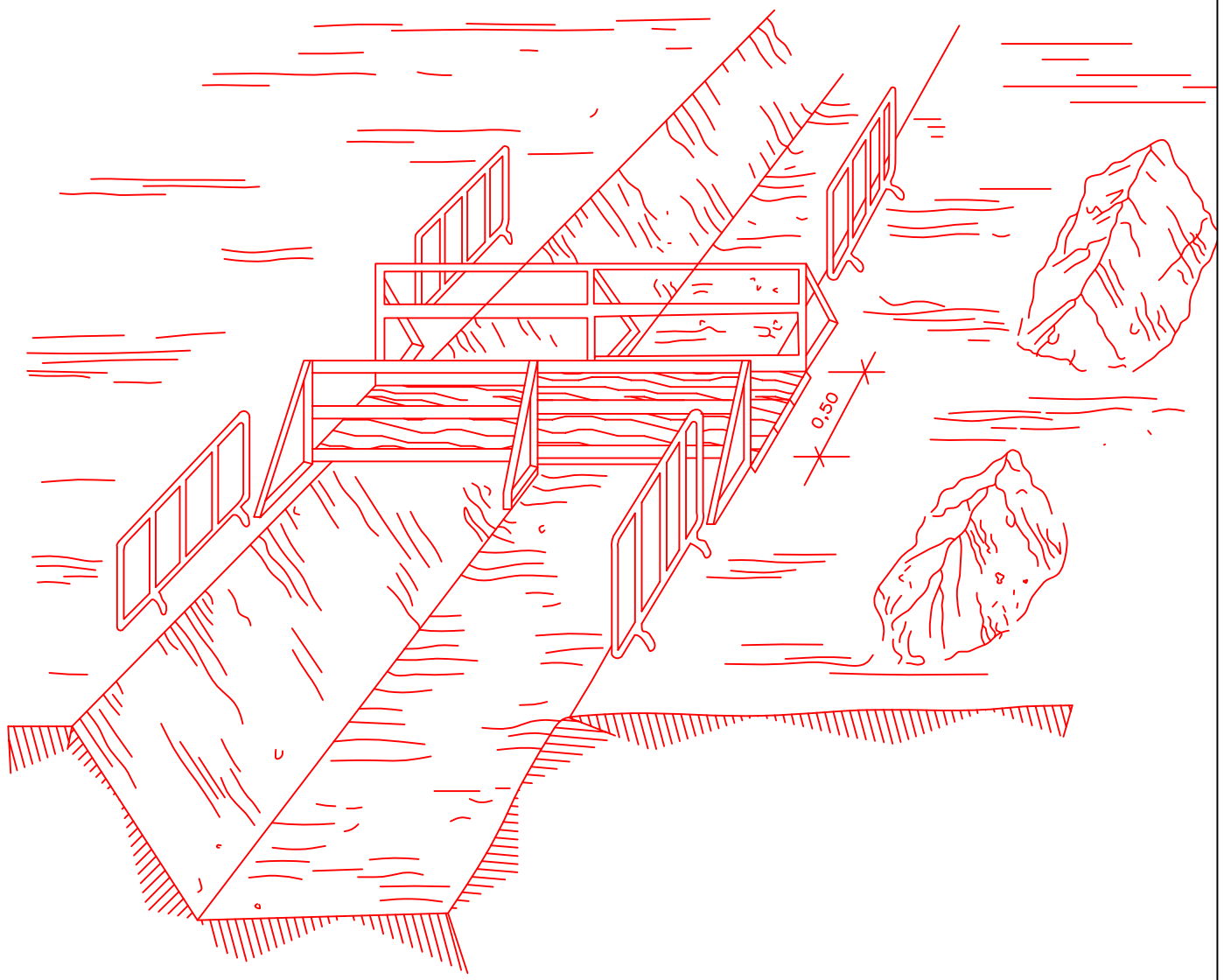
A= DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

BAJA TENSION.— A 1m.

ALTA TENSION | A 3m. hasta 57.000

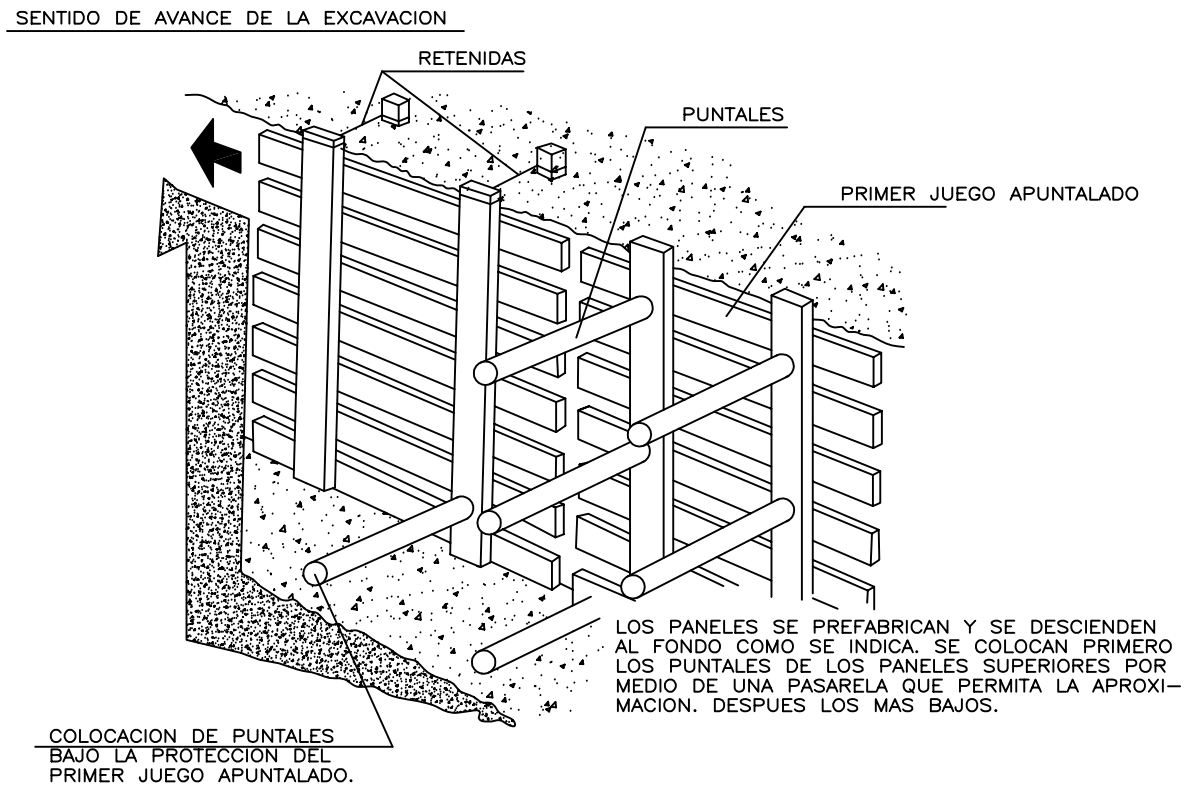
A 5m. mas de 57.000

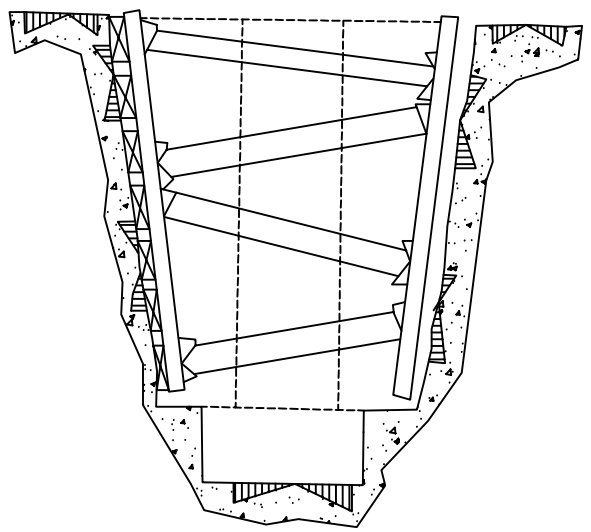
## PROTECCION EN ZANJAS



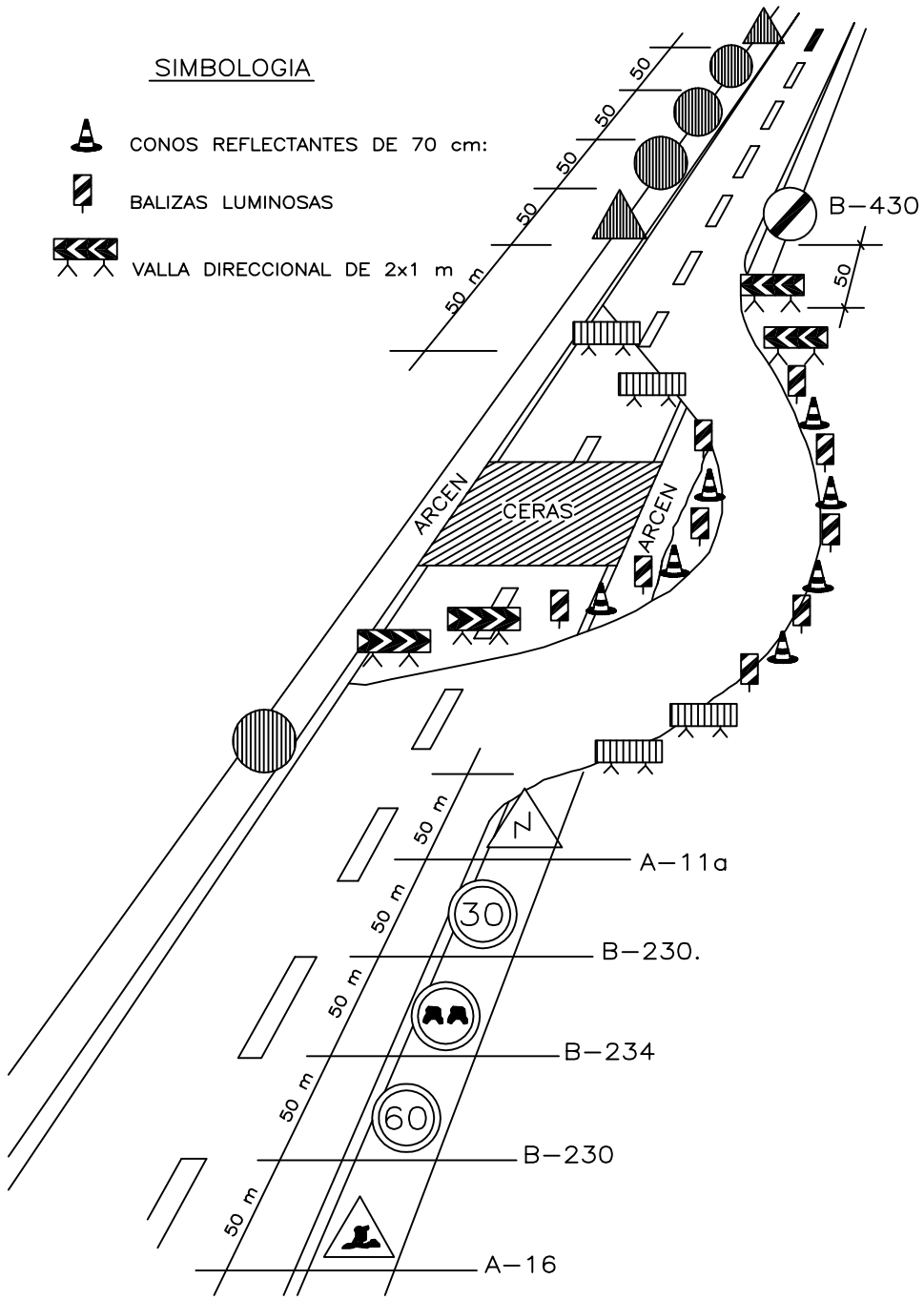

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 10<br>HOJA |

## ENTIBACION DE ZANJAS

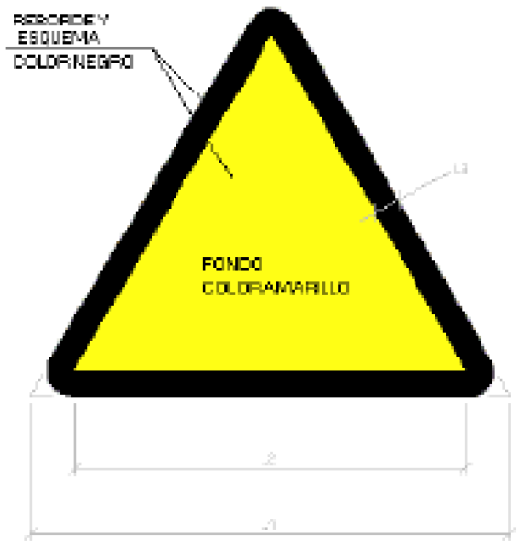


## SEÑALIZACION DESVIO PROVISIONAL




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 11<br>HOJA |




| DIMENSIONES EN mm | | |
|---|---|---|
| L 1 | L 2 | L 3 |
| 594 | 492 | 30 |
| 420 | 348 | 21 |
| 297 | 248 | 15 |
| 210 | 174 | 11 |
| 148 | 121 | 8 |
| 105 | 87 | 5 |

MATERIAS INFLAMABLES

MATERIAS EXPLOSIVAS

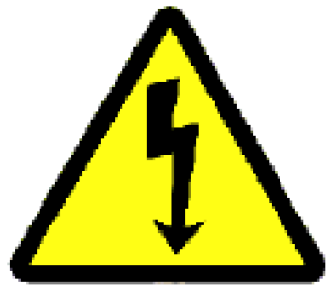
MATERIAS TÓXICAS

MATERIAS CORROSIVAS

MATERIAS RADIACTIVAS

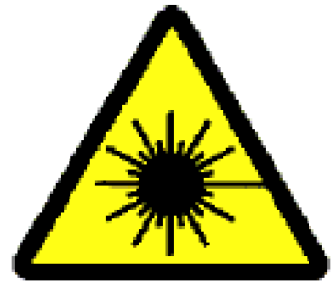
CARGAS SUSPENDIDAS

VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



RIESGO ELÉCTRICO

PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER

MATERIAS COMBURENTES

RADIACIONES NO IONIZANTES

CAMPO MAGNÉTICO INTENSO

RIESGO DE TROPEZAR

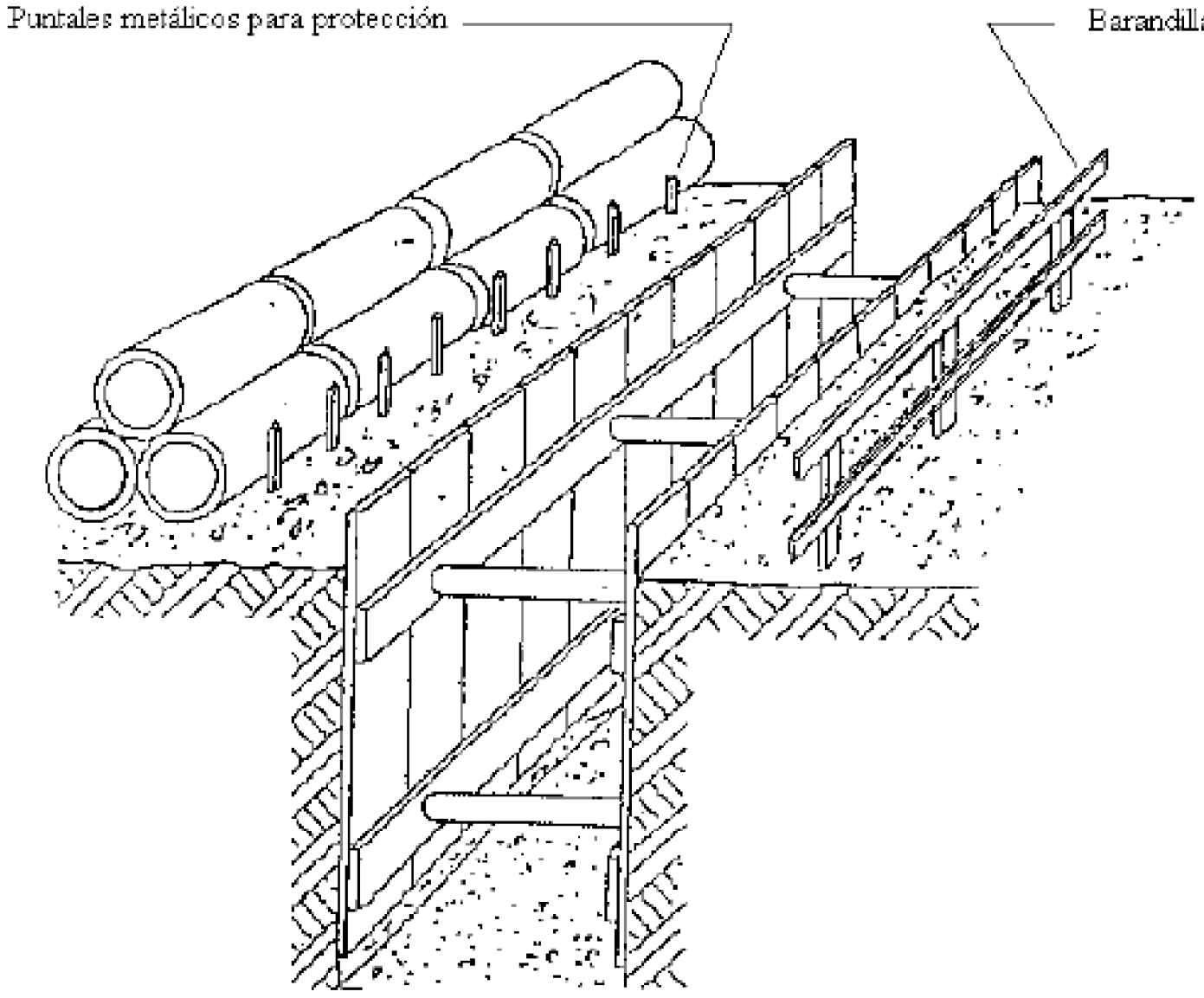
CAIDAS A DISTINTO NIVEL

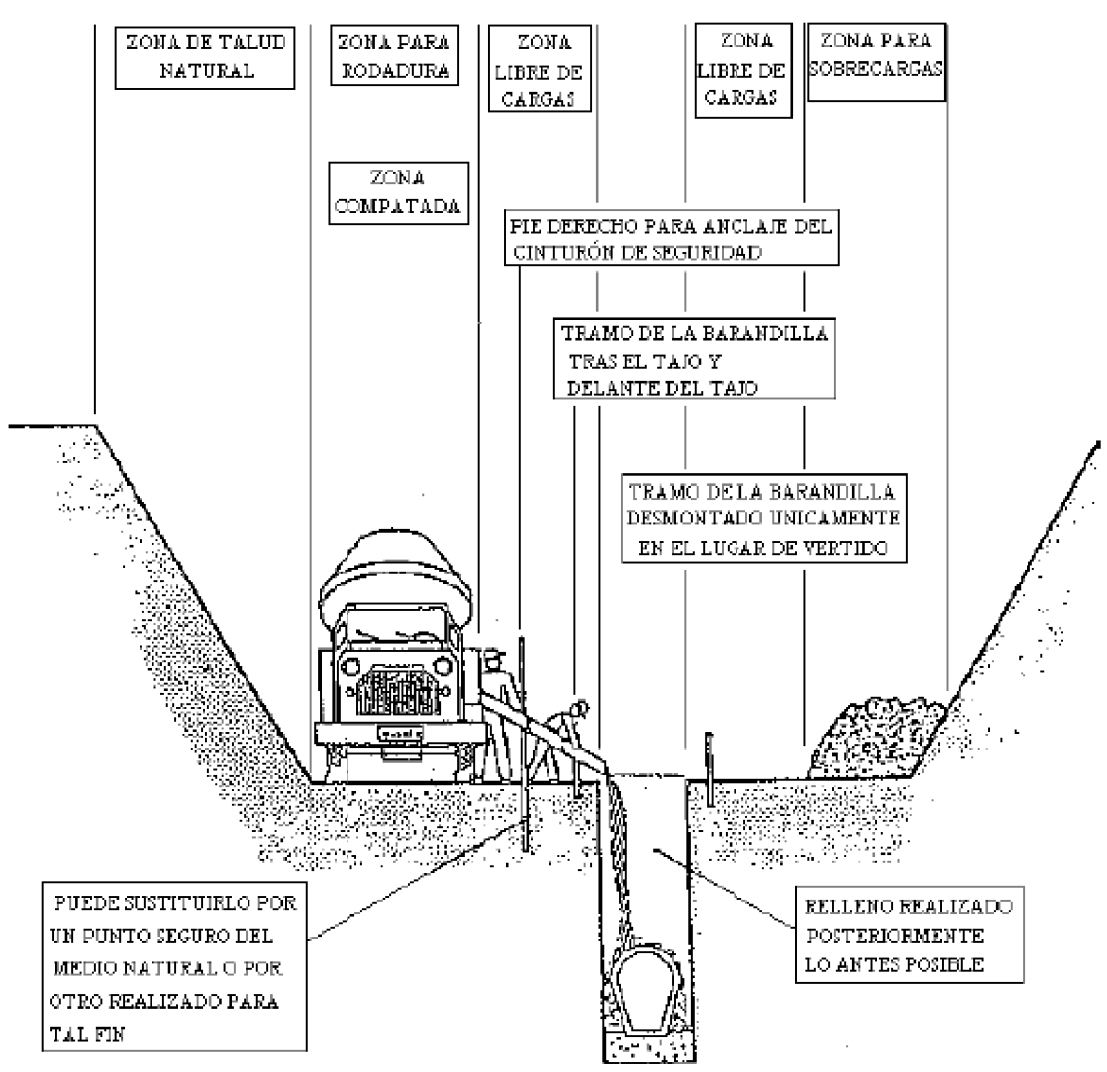
RIESGO BIOLÓGICO

BAJAS TEMPERATURAS

MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 12<br>HOJA |




* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA

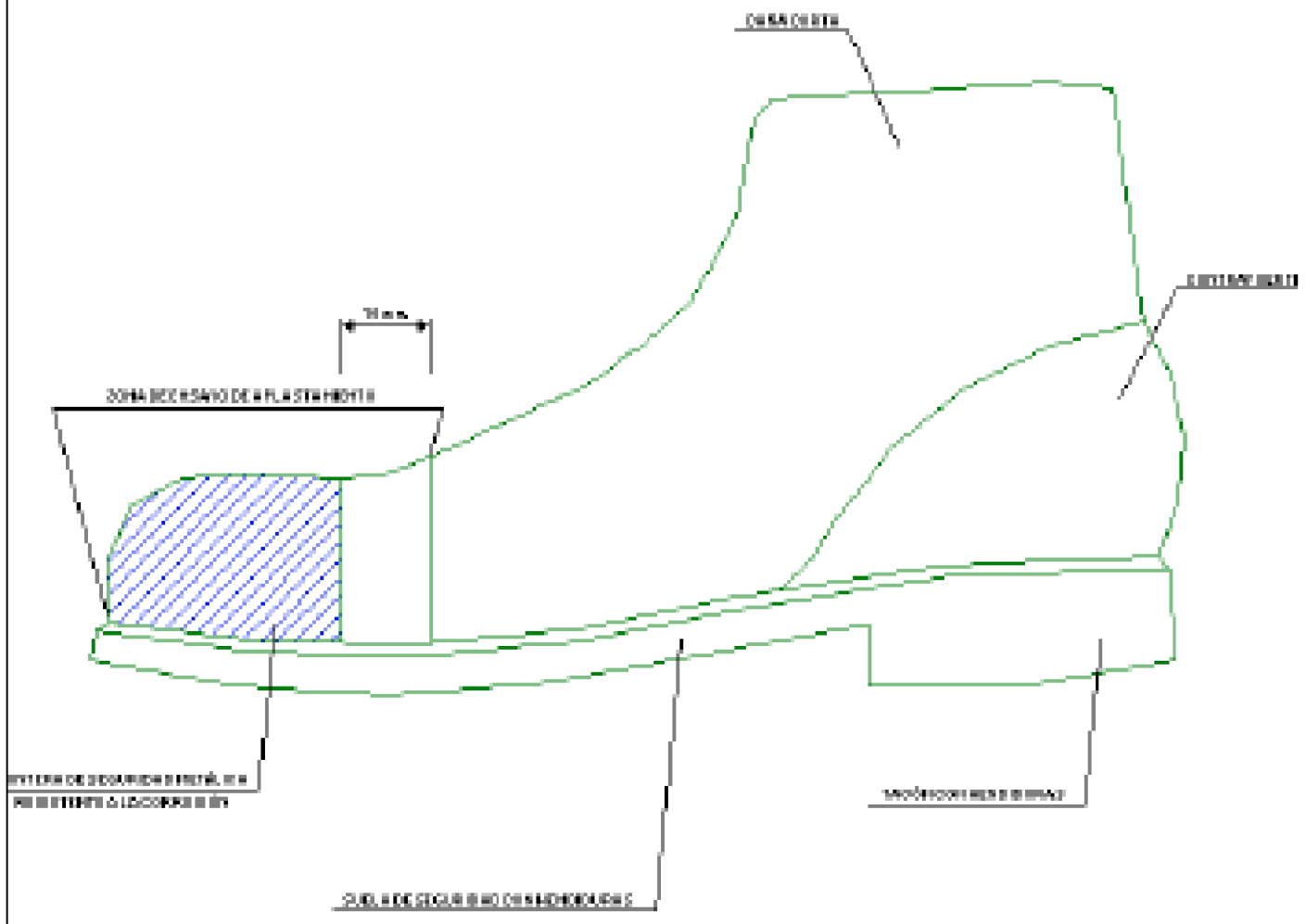
* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR

* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN

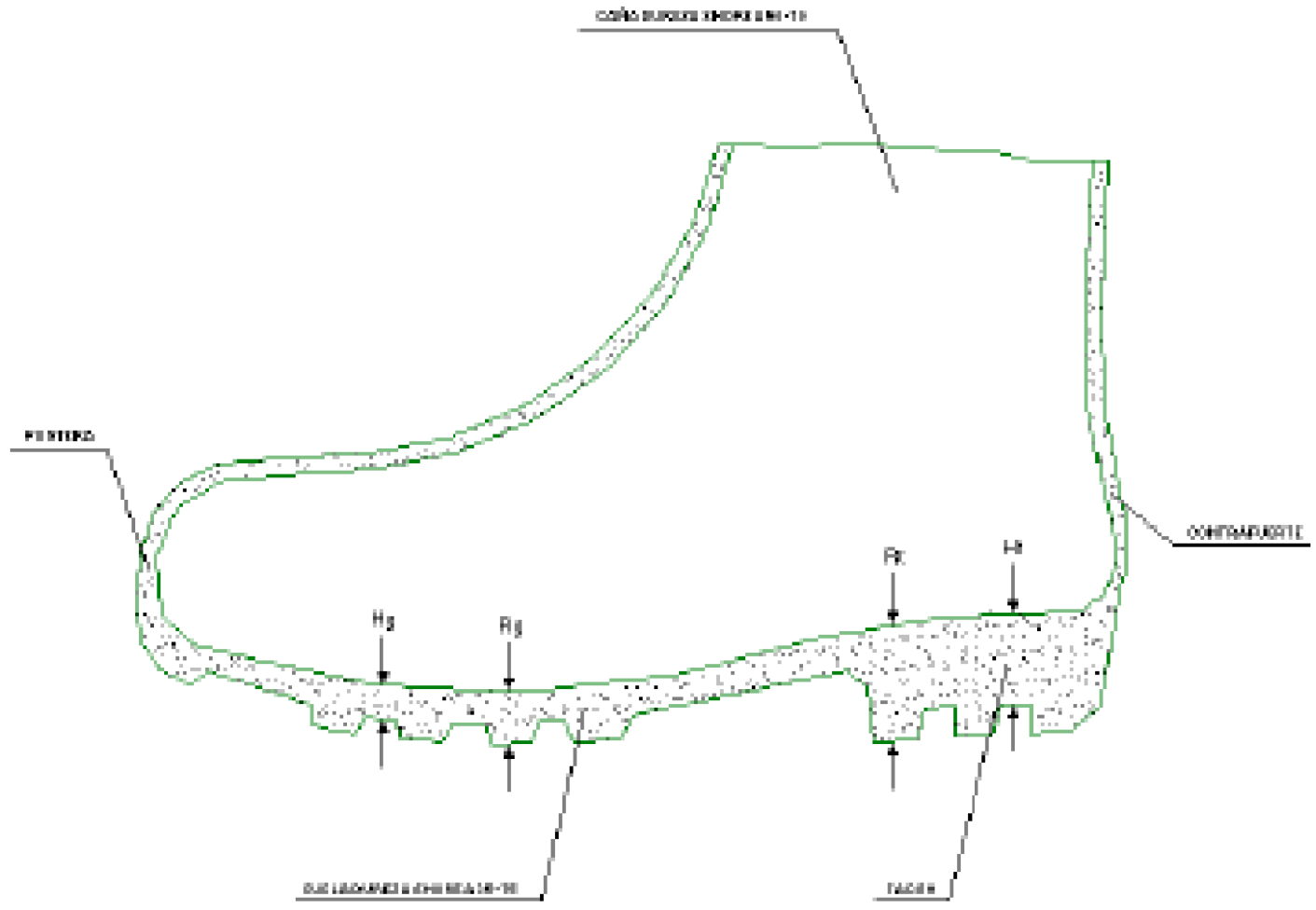
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 12<br>HOJA |

## BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

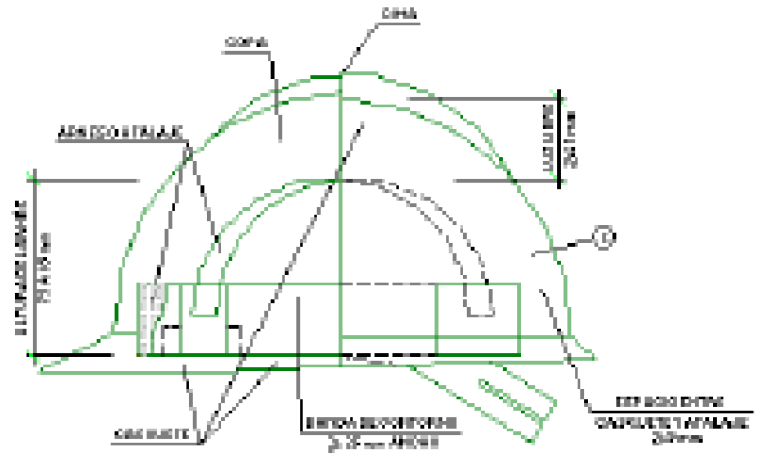


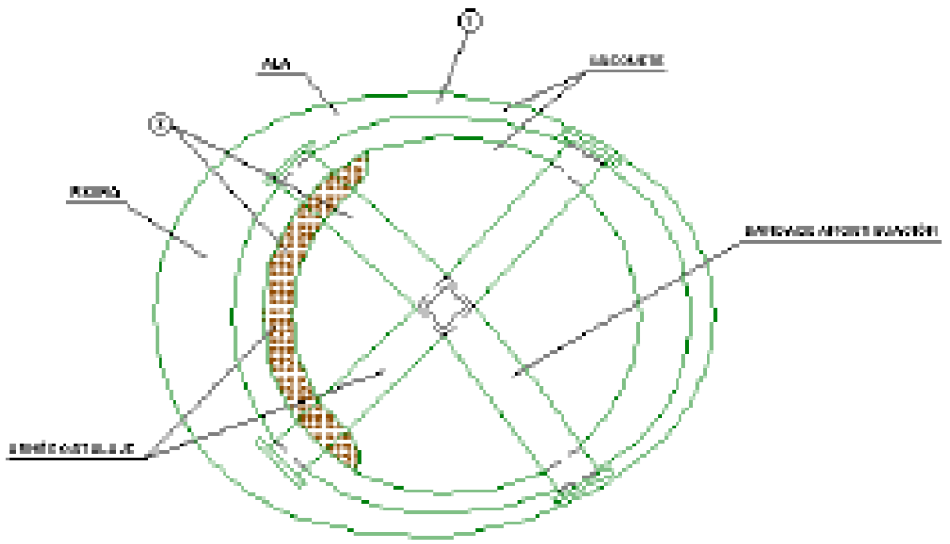
## BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



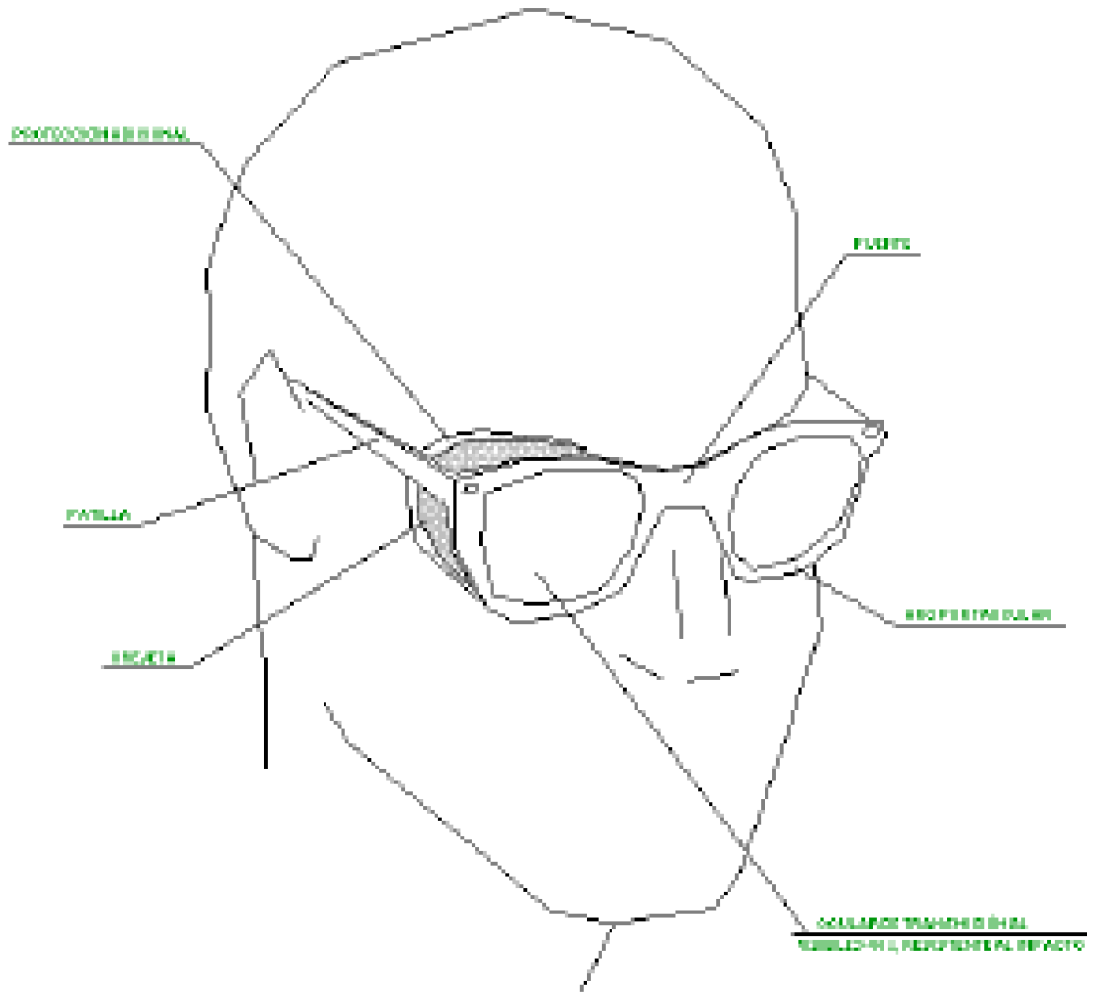

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 13<br>HOJA |

## CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO





## GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Seguridad y salud | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 15<br>HOJA |

# ANEJO 23. PRESPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

# ÍNDICE

1. Presupuesto para conocimiento de la administración. ..... 2

# 1. Presupuesto para conocimiento de la administración.

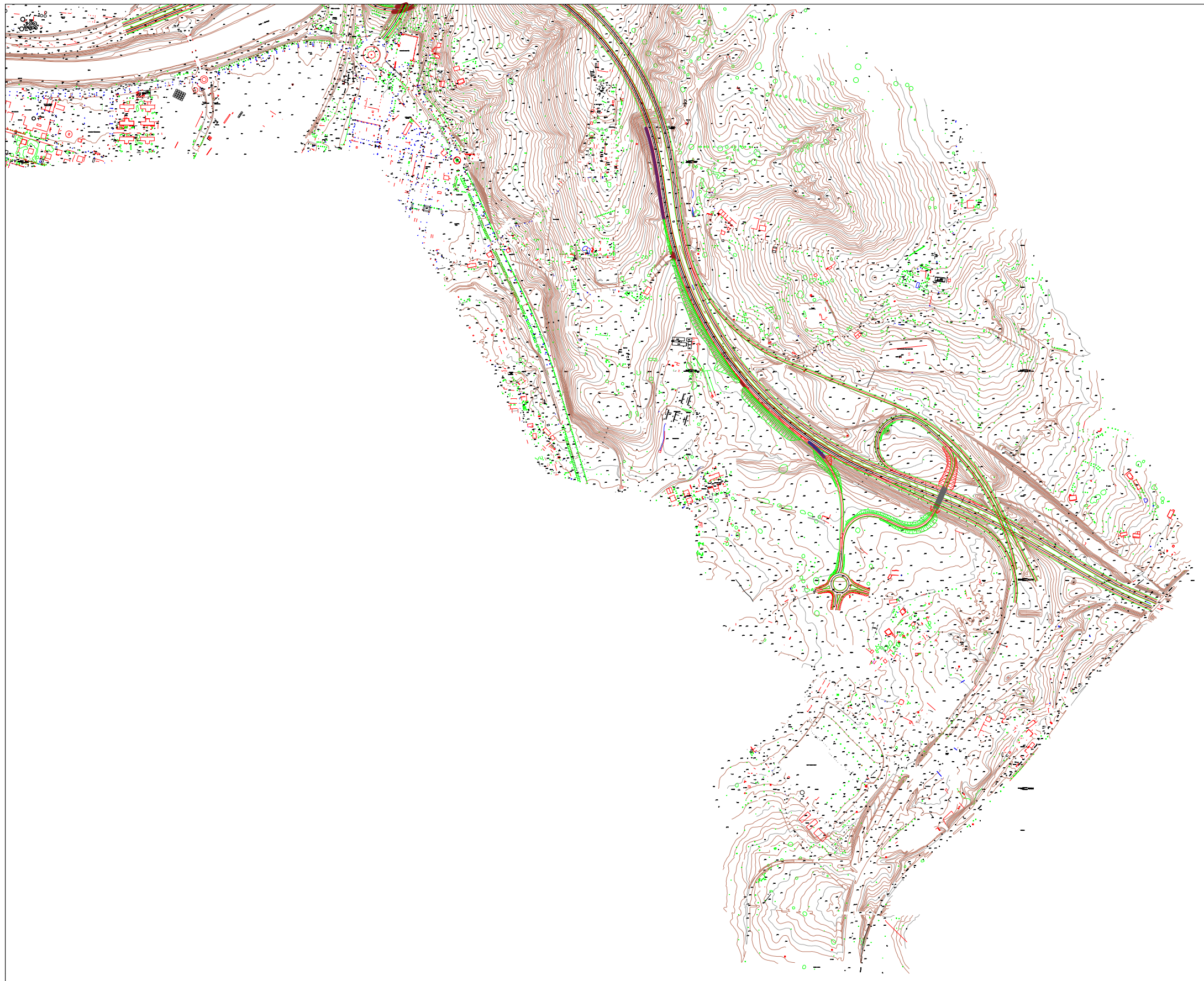
Aplicando los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios a las mediciones de las diferentes unidades de obra y sumando al resultado obtenido el importe de las partidas alzadas, se obtiene el siguiente presupuesto:

| | |
|---|---|
| **Presupuesto de ejecución material** | **3.352.393,56** |
| 13% de gastos generales | 435.811,16 |
| 6% de beneficio industrial | 201.143,61 |
| Suma | 3.989.348,33 |
| 21% IVA | 837.763,15 |
| **Presupuesto base de licitación** | **4.827.111,48** |
| Expropiaciones | 55605,49 |
| **Presupuesto para conocimiento de la administración** | **4882716.97** |

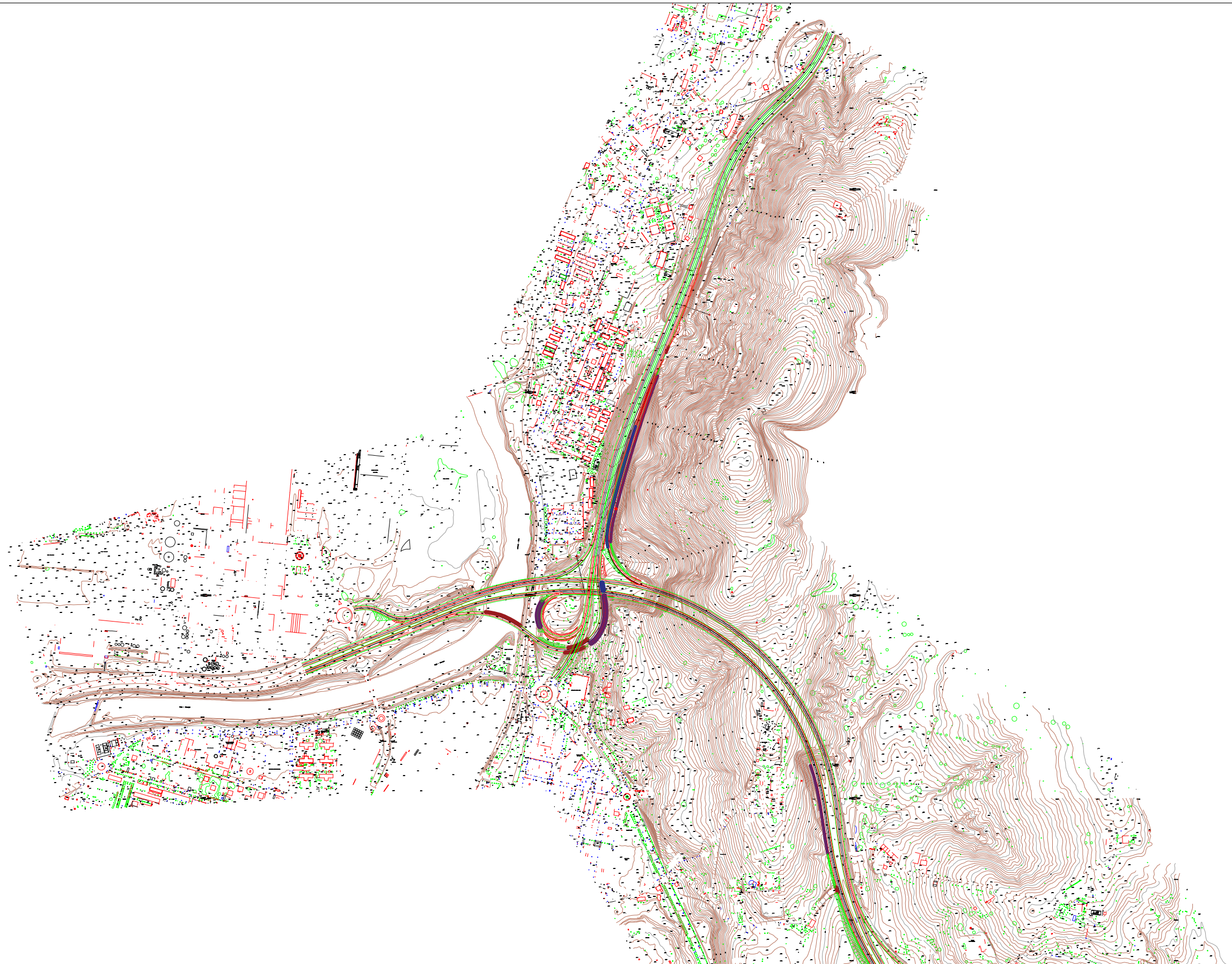
# DOCUMENTO Nº2
# PLANOS

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Situación | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA 1 de 3 |

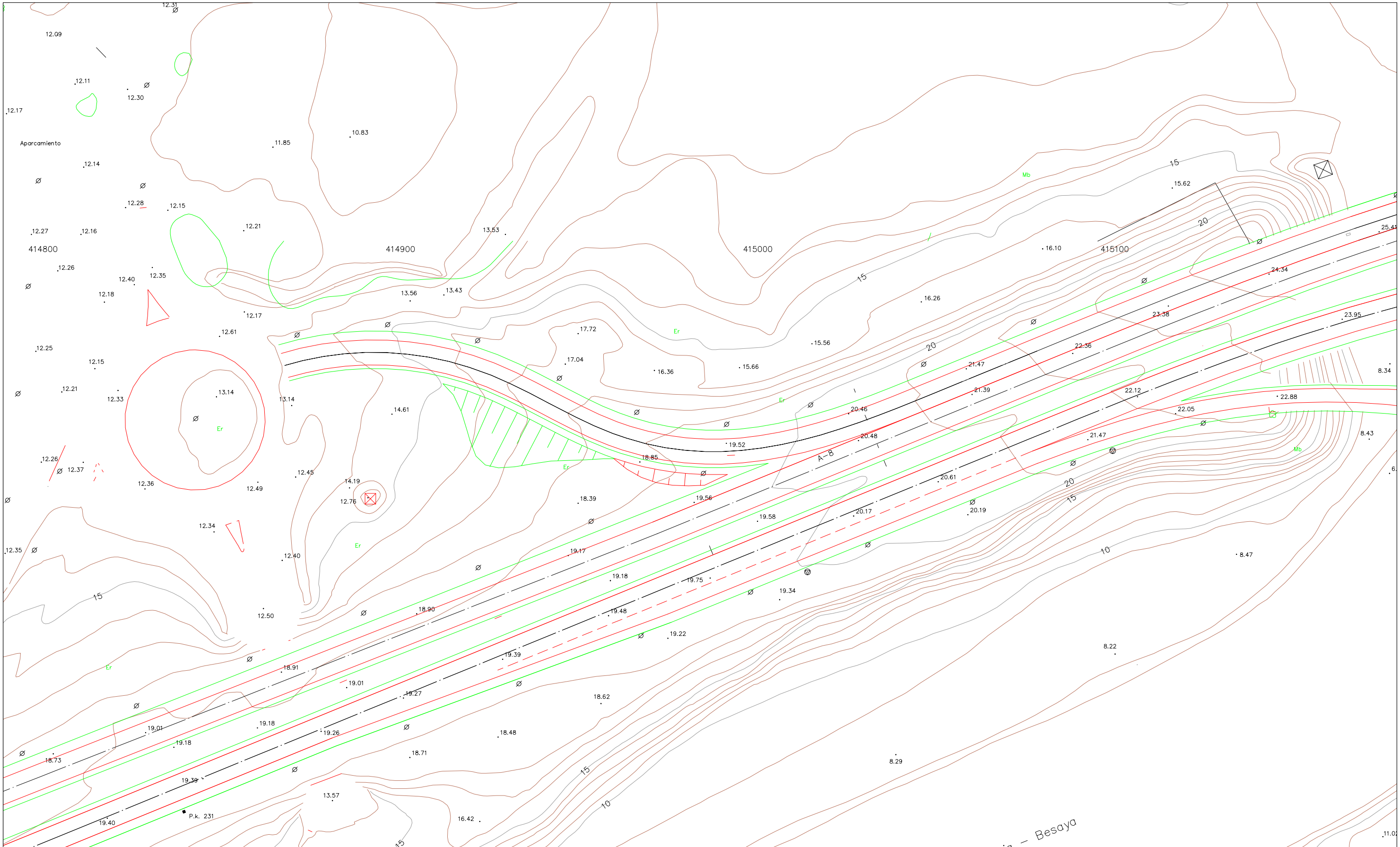
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Situación | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 2<br>HOJA 2 de 3 |



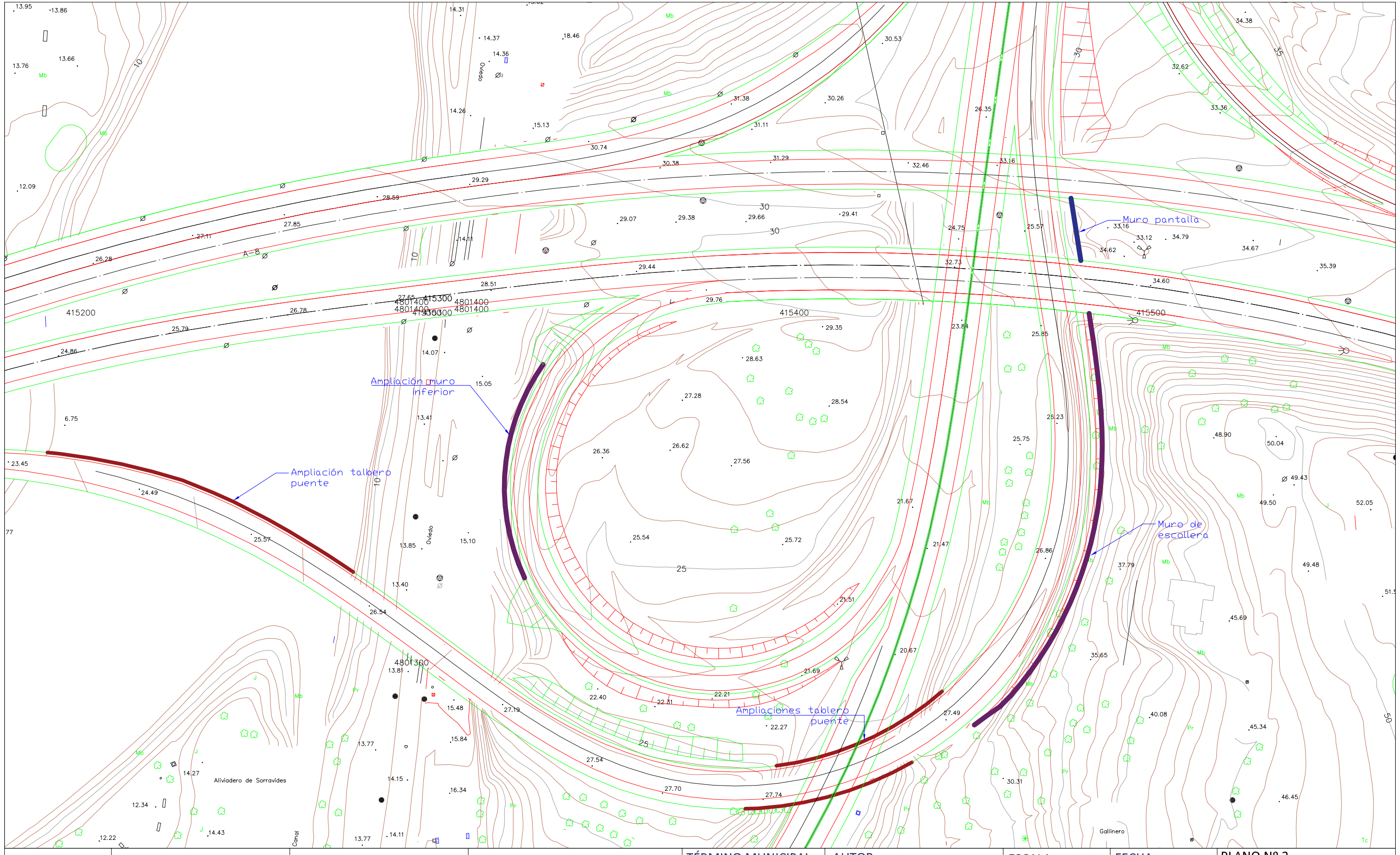
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta. Zona este | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:10000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 2<br>HOJA 2 de 2 |



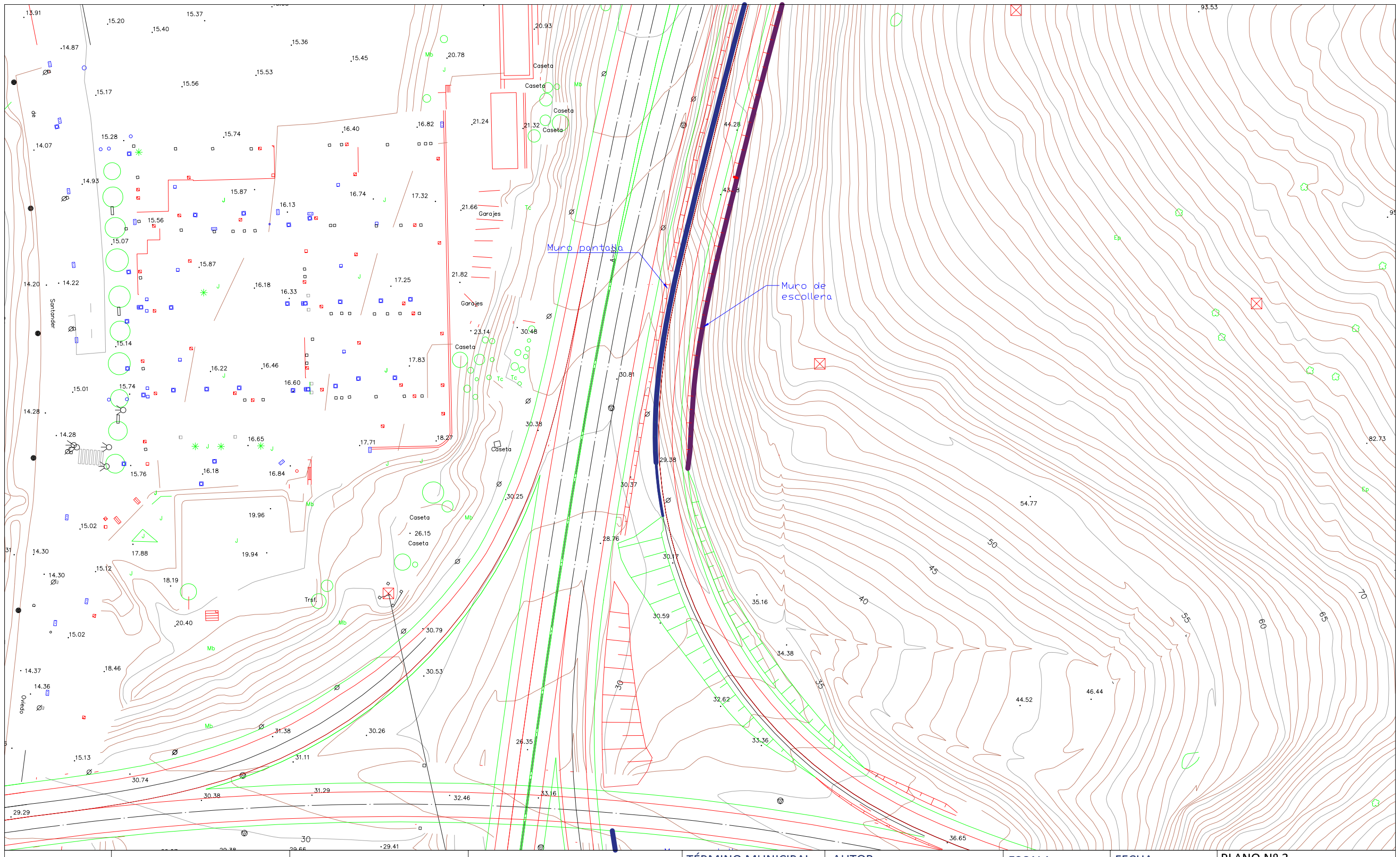
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta. Zona oeste | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:10000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA 1 de 2 |



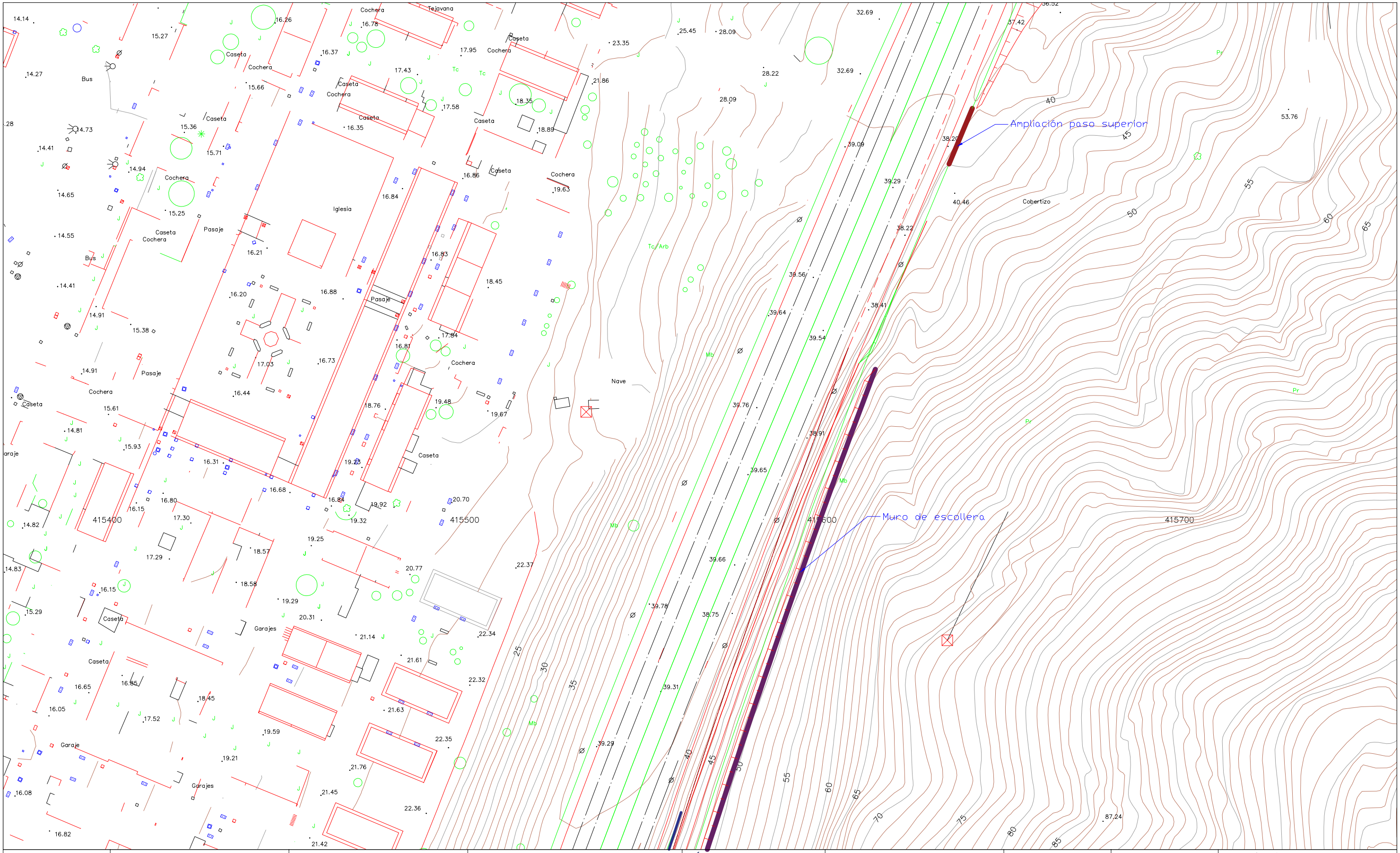

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta<br>RAMAL<br>BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA |



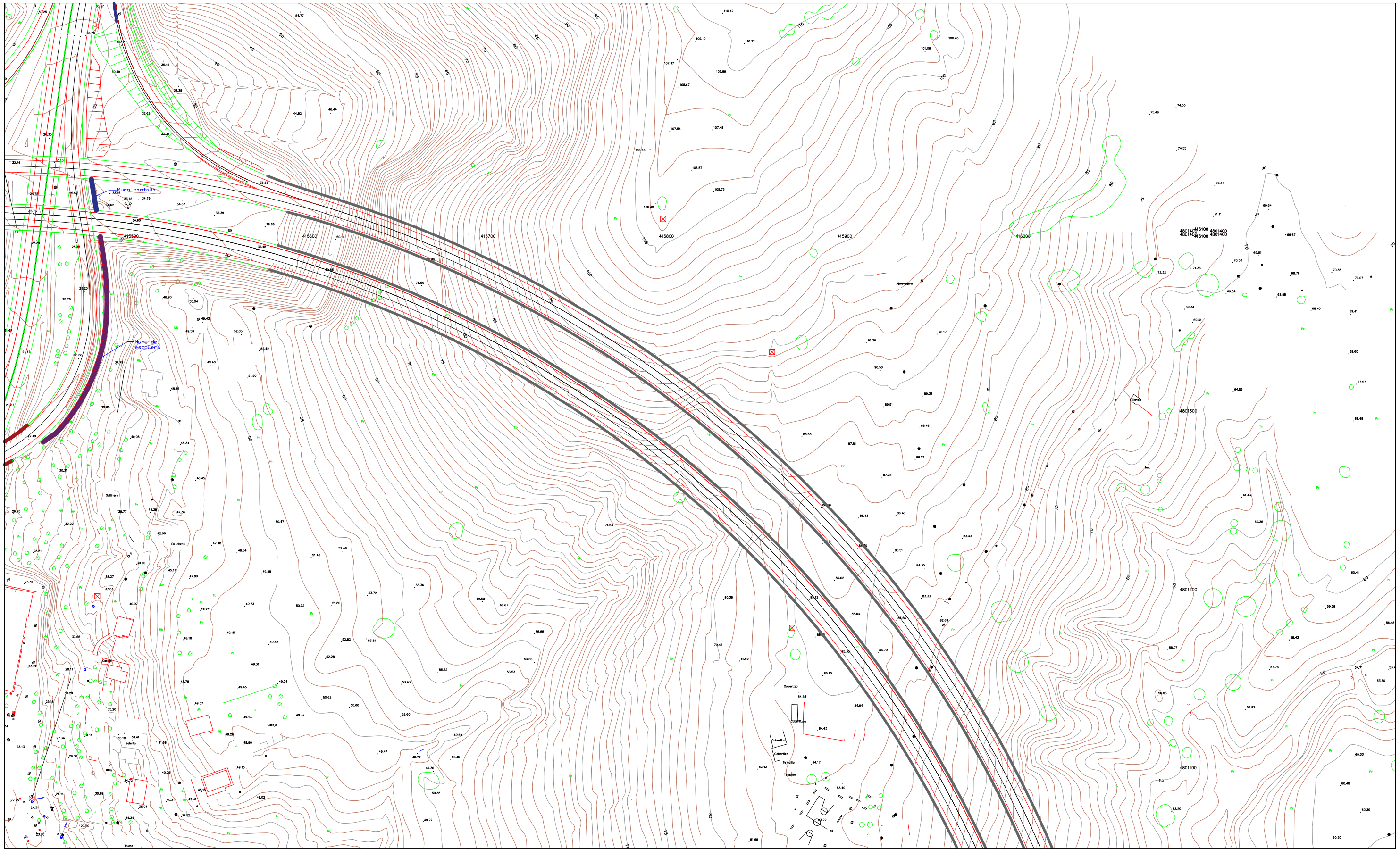

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta<br>RAMAL OVIEDO-SANTANDER<br>RAMAL BILBAO-SANTANDER<br>A-67 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 2<br>HOJA |



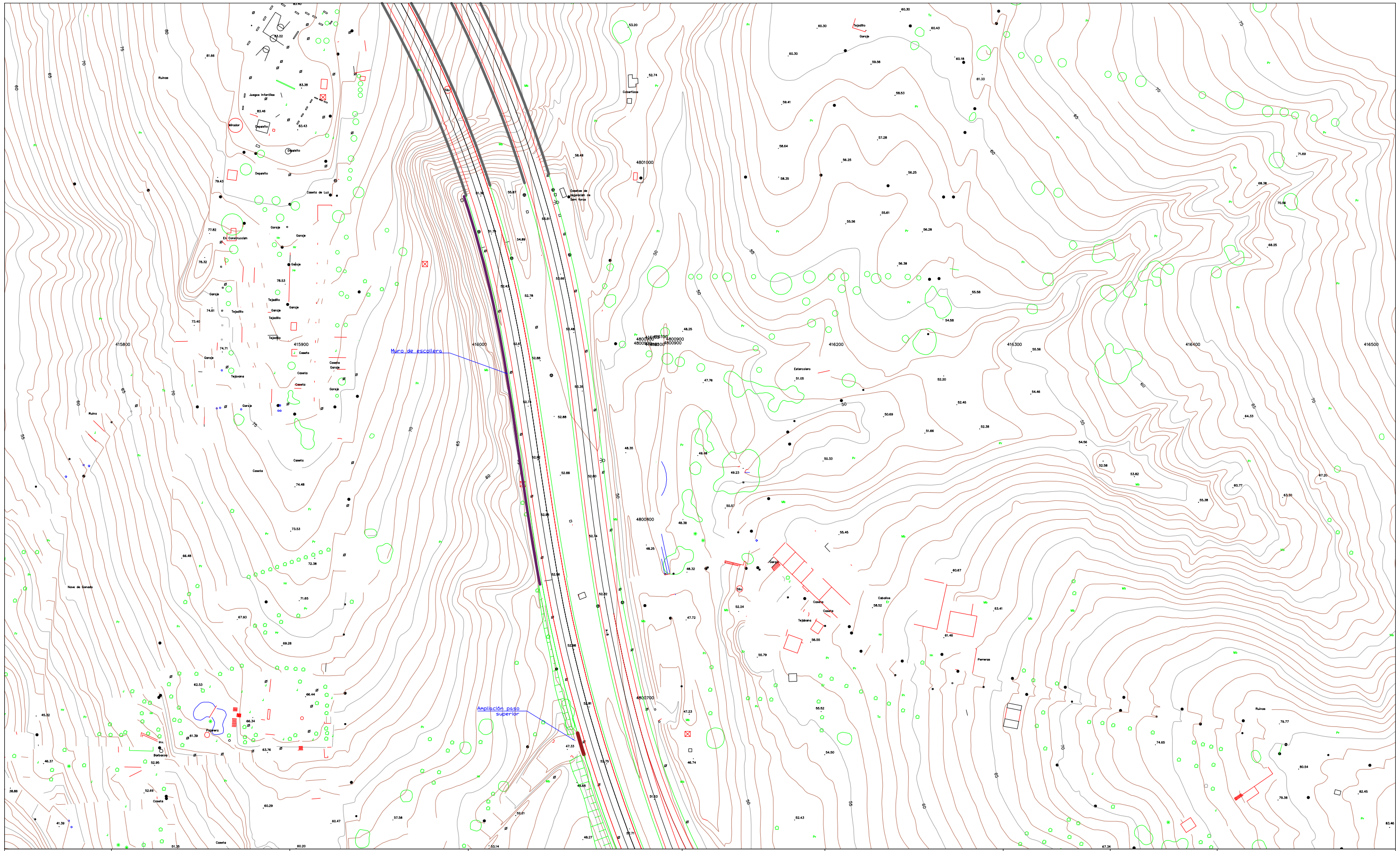

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta<br>RAMAL OVIEDO-SANTANDER<br>RAMAL BILBAO-SANTANDER<br>A-67 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 3<br>HOJA |



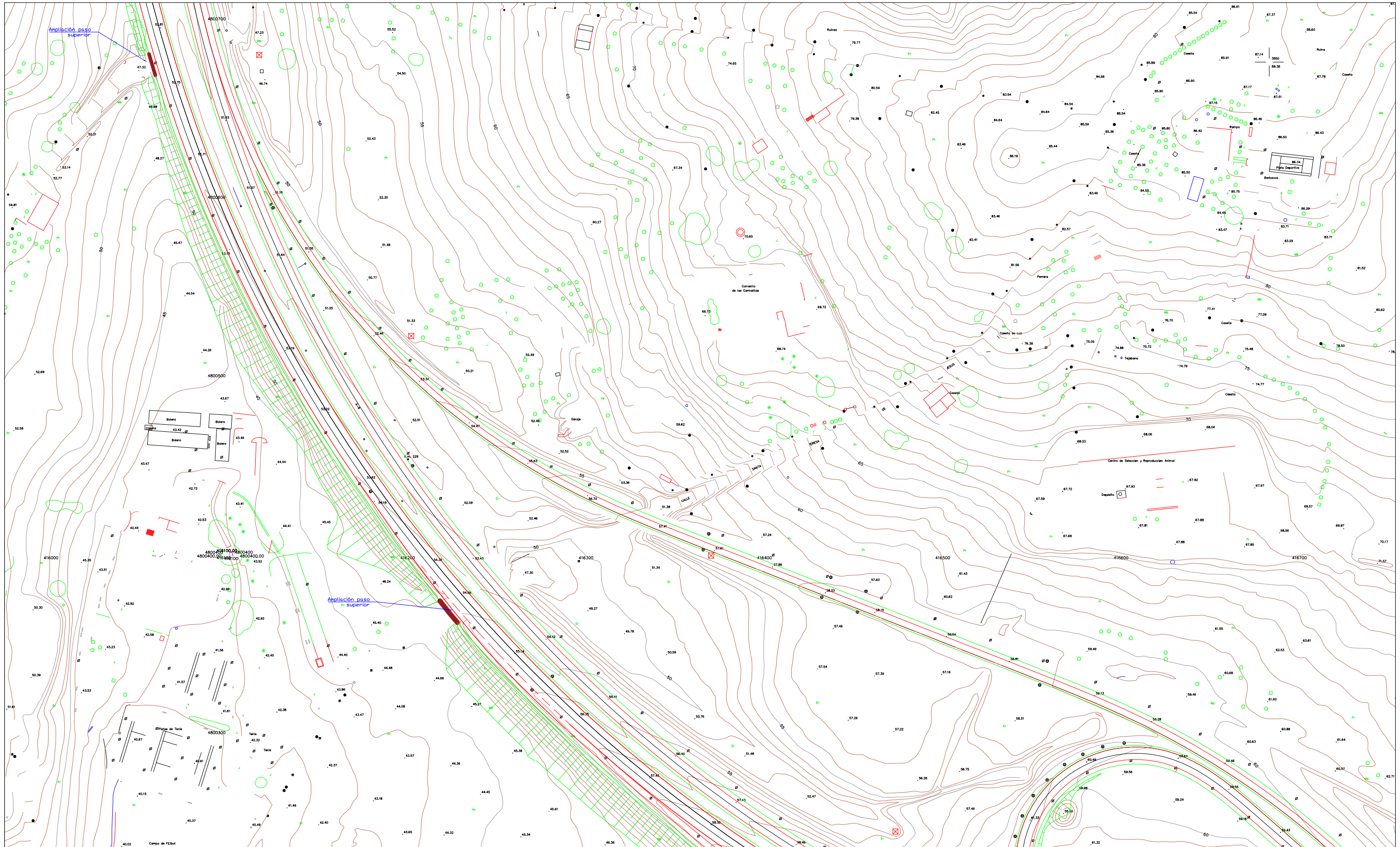

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta<br>RAMAL BILBAO-SANTANDER<br>A-67 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 4<br>HOJA |



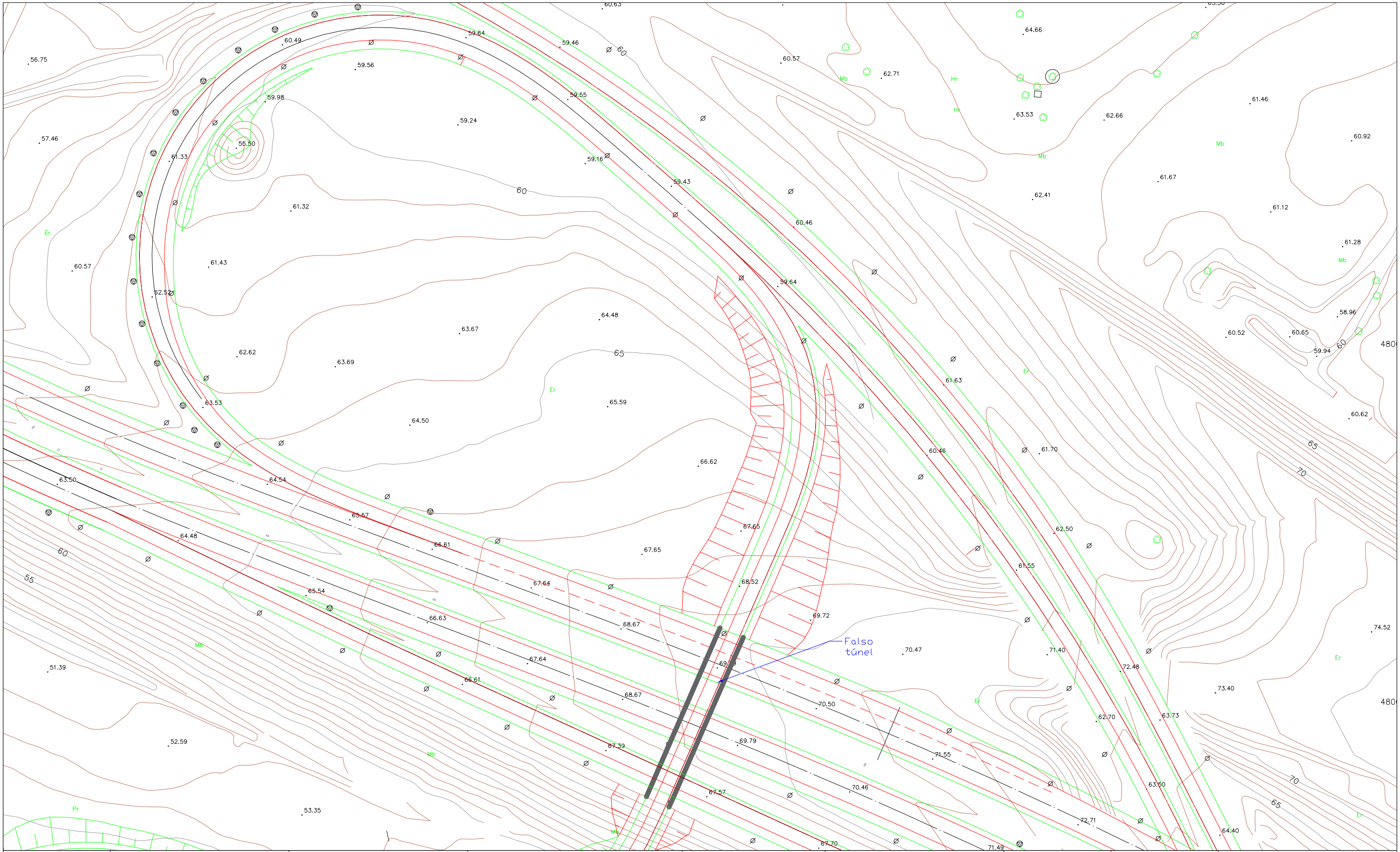

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br><br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br><br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta<br>A-8, salida túnel de TORRELAVEGA | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:2000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 5<br>HOJA |



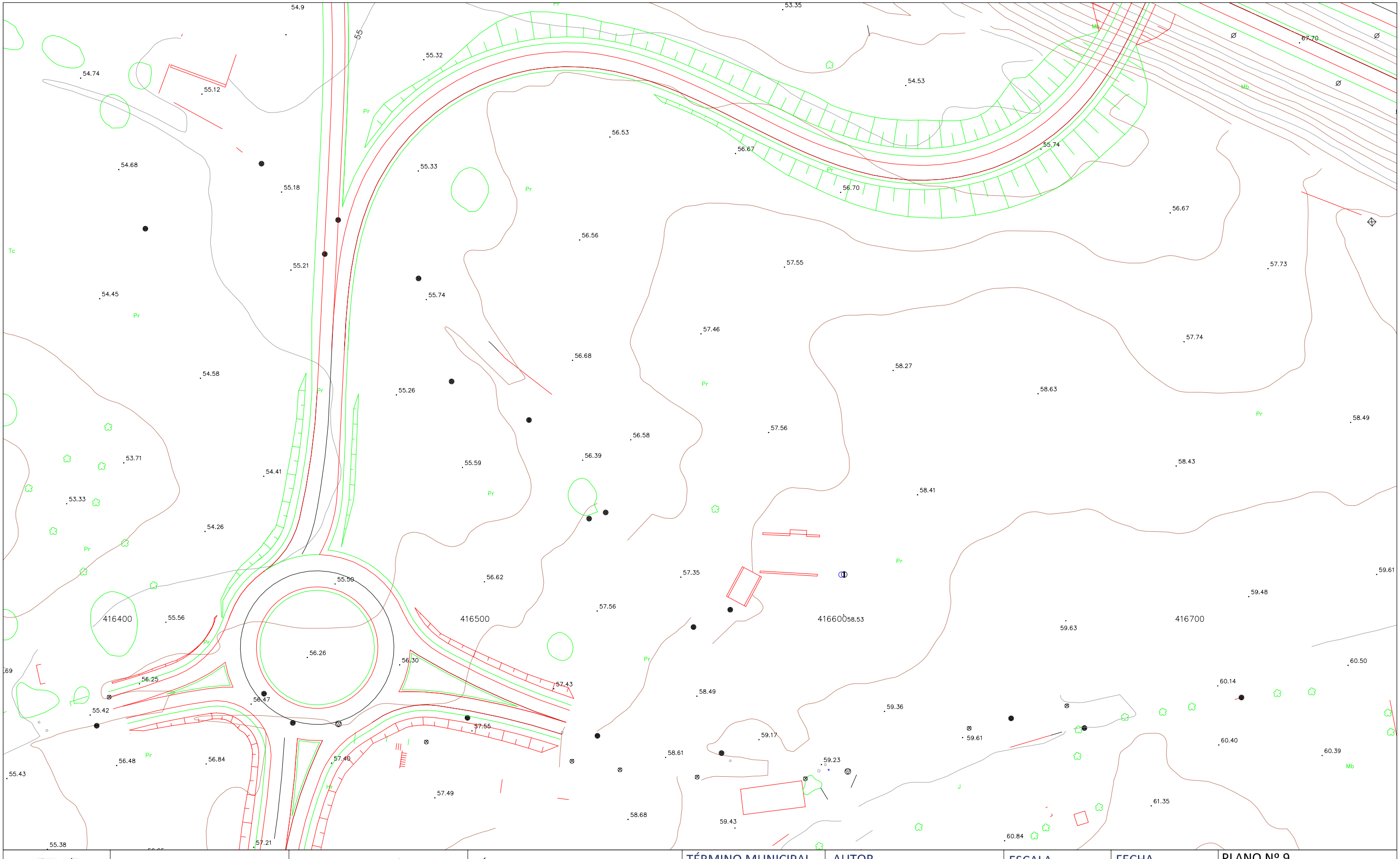

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br><br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br><br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta<br>A-8, salida túnel de TORRELAVEGA | TÉRMINO MUNICIPAL<br><br>Torrelavega<br><br>PROVINCIA<br><br>Cantabria | AUTOR<br><br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br><br>1:2000 | FECHA<br><br>Octubre 2017 | PLANO Nº 6<br><br>HOJA |



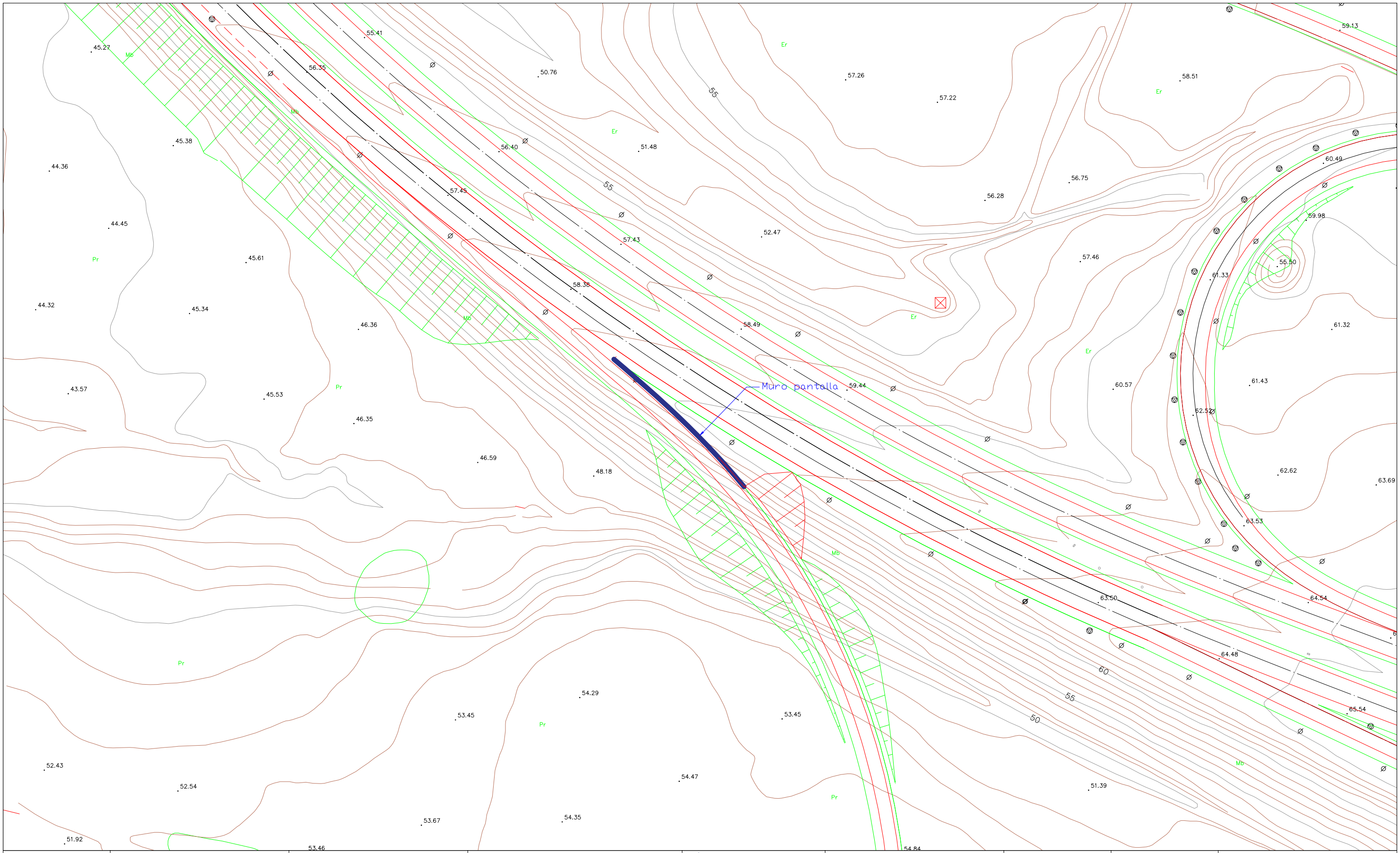

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta<br>A-8 | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:2000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 7<br>HOJA |



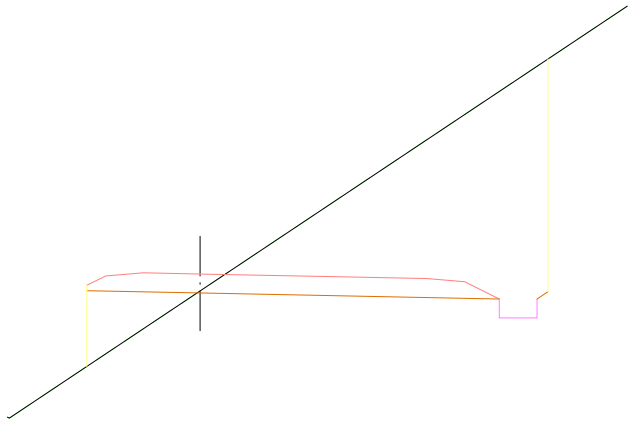

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta<br>RAMAL BILBAO-PALENCIA<br>RAMAL<br>BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 8<br>HOJA |



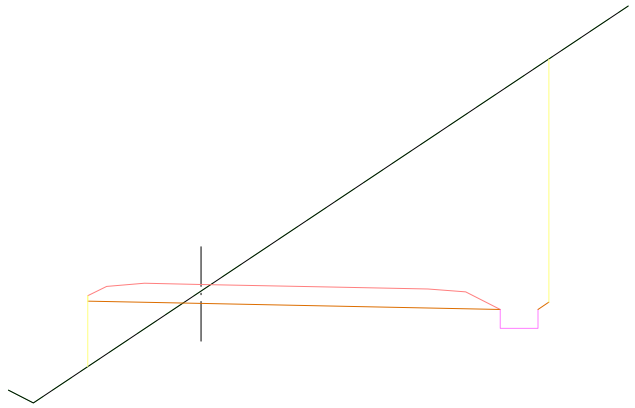

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta<br>GLORIETA<br>RAMAL<br>BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 9<br>HOJA |



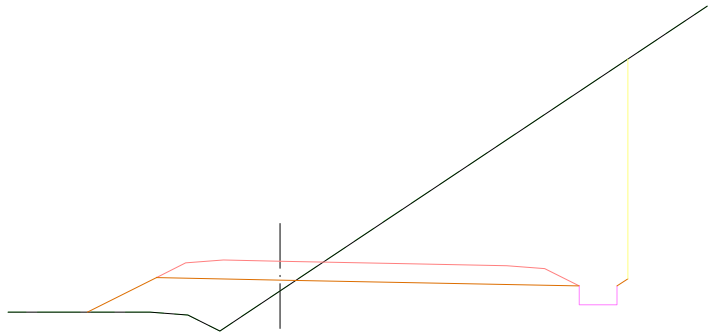

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planta<br>RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 10<br>HOJA |



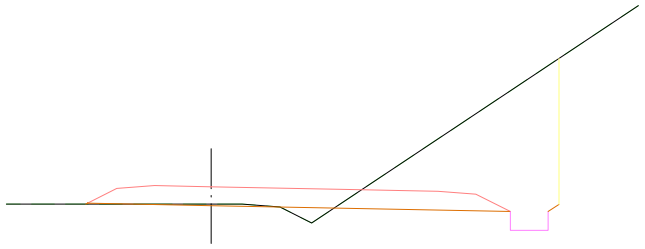
PK=0+320,000 CR=38,915
D=30,01 T=2,93



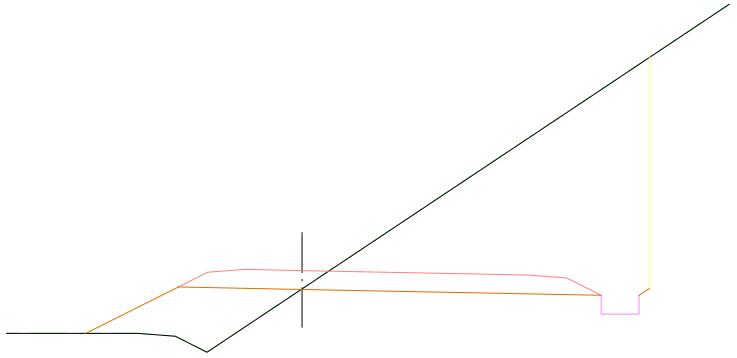
PK=0+380,000 CR=39,691
D=32,60 T=2,19



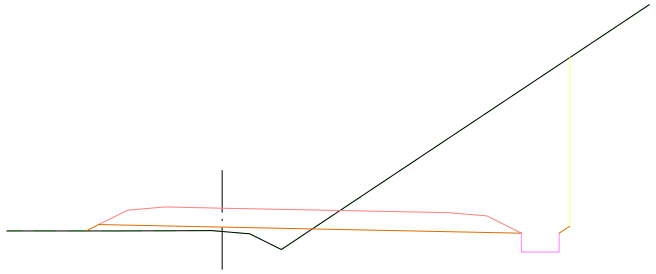
PK=0+460,000 CR=40,165
D=26,93 T=4,00



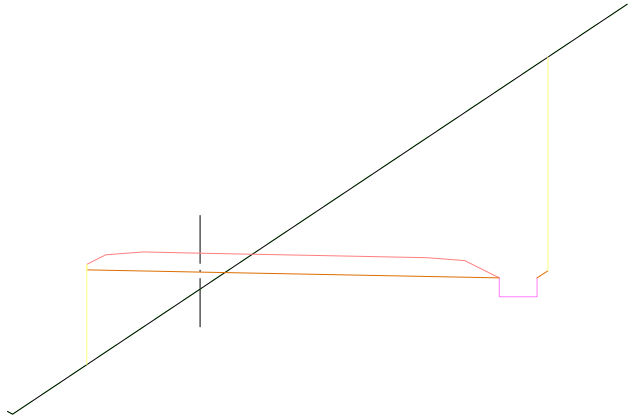
PK=0+540,000 CR=40,001
D=12,67 T=0,31



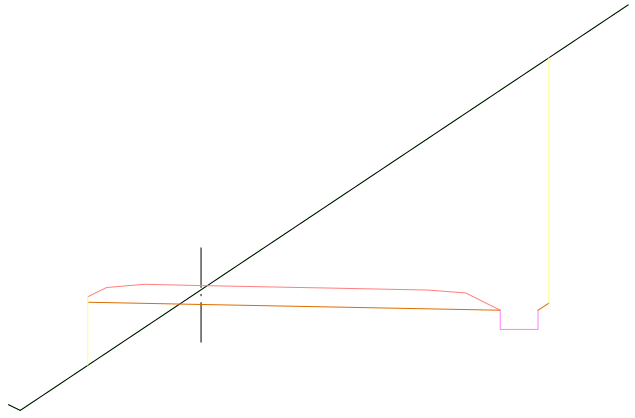
PK=0+440,000 CR=40,107
D=29,62 T=4,84



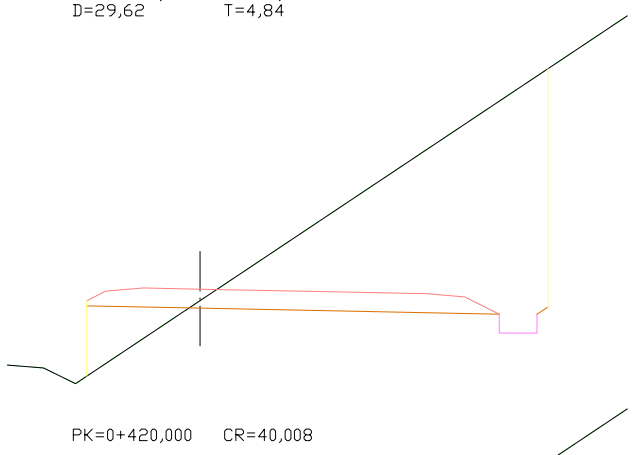
PK=0+520,000 CR=40,101
D=16,35 T=1,09



PK=0+300,000 CR=38,576
D=25,53 T=4,58

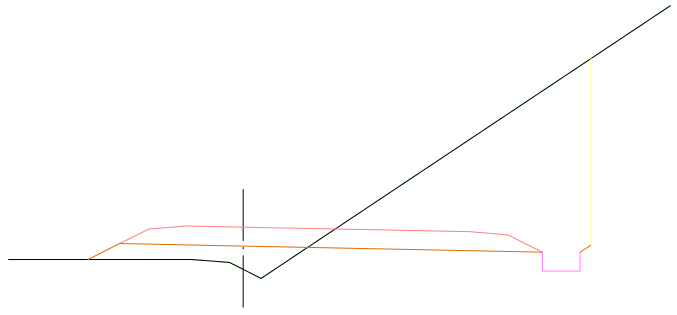


PK=0+360,000 CR=39,472
D=33,18 T=2,04

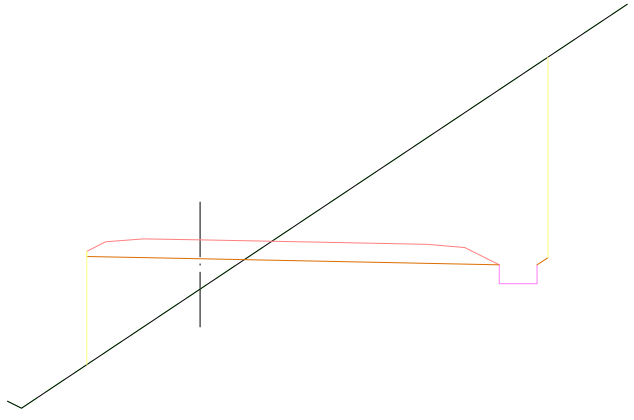


PK=0+420,000 CR=40,008

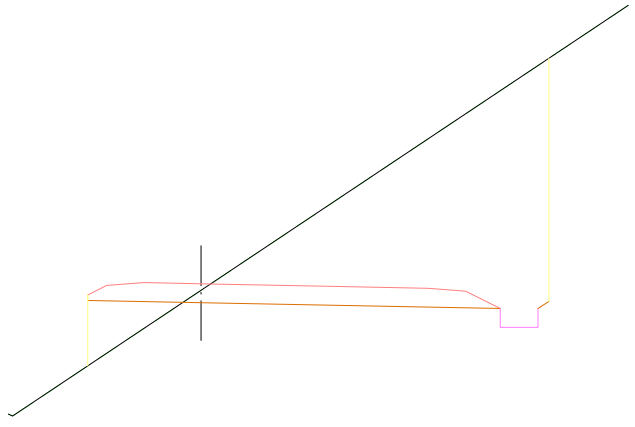
D=31,36 T=2,52



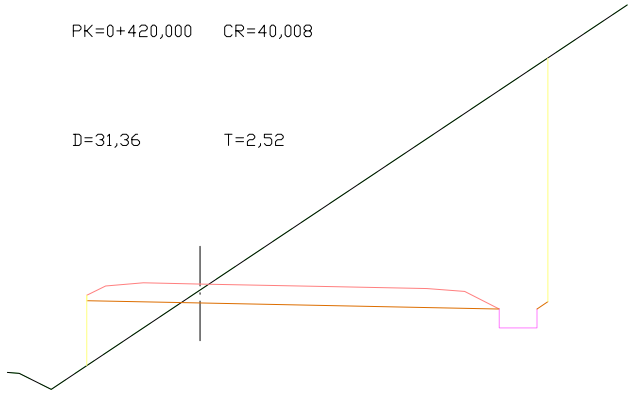
PK=0+500,000 CR=40,162
D=19,73 T=2,39



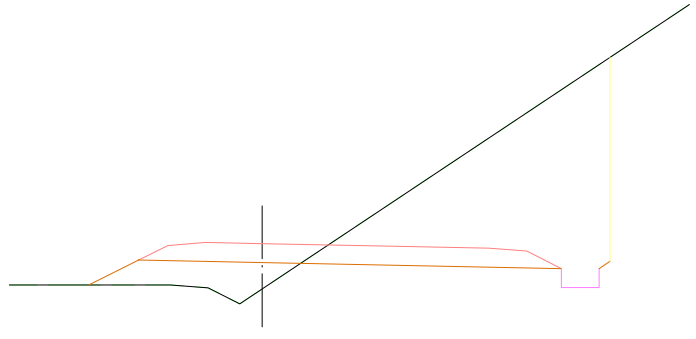
PK=0+280,000 CR=38,198
D=22,62 T=5,95



PK=0+340,000 CR=39,214
D=32,56 T=2,20

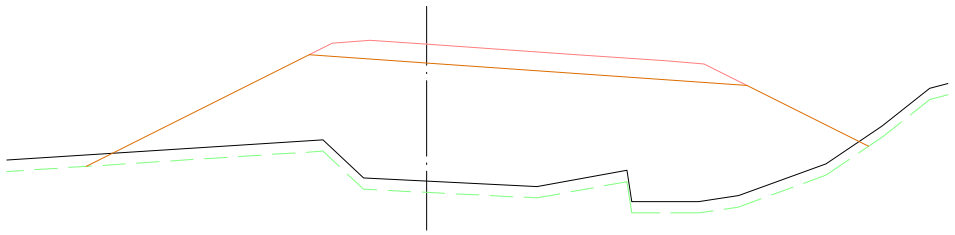


PK=0+400,000 CR=39,869
D=32,75 T=2,15

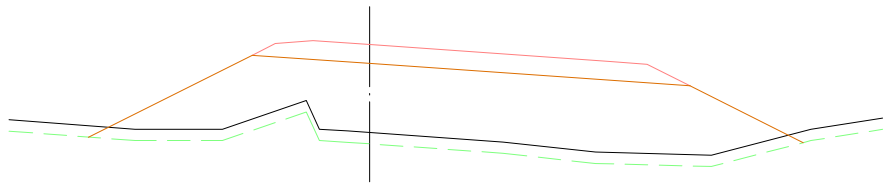


PK=0+480,000 CR=40,184
D=23,39 T=3,30

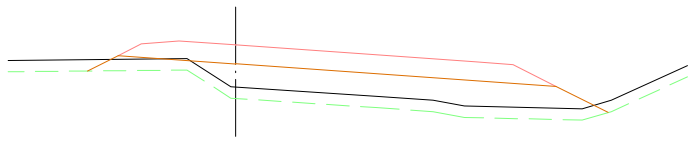
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planos Transversales<br>RAMAL BILBAO-SANTANDR | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:200 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 2<br>HOJA 2 de 3 |



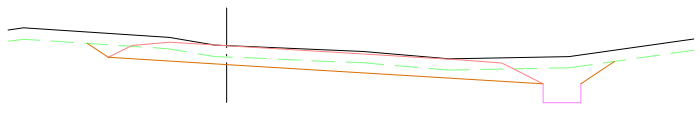
PK=0+120,000 CR=35,167
D=0,00 T=50,98



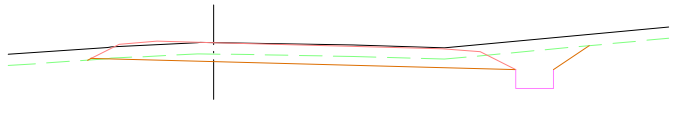
PK=0+100,000 CR=35,243
D=0,00 T=32,46



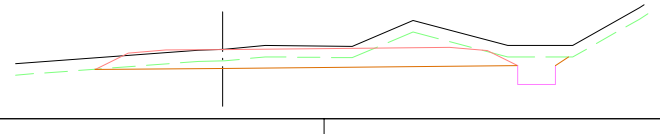
PK=0+080,000 CR=35,462
D=0,00 T=10,01

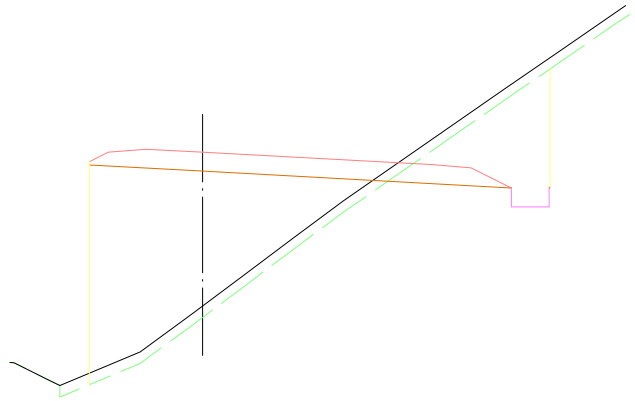


PK=0+060,000 CR=35,824
D=4,29 T=0,00

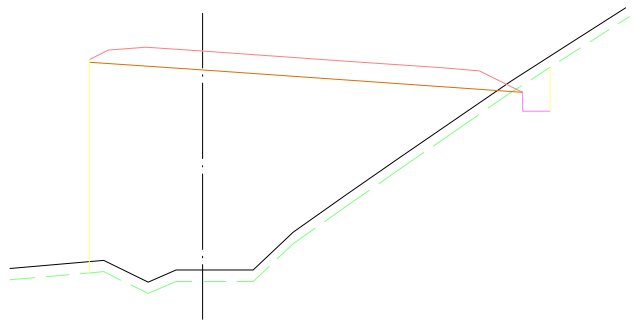


PK=0+040,000 CR=36,321
D=3,58 T=0,01

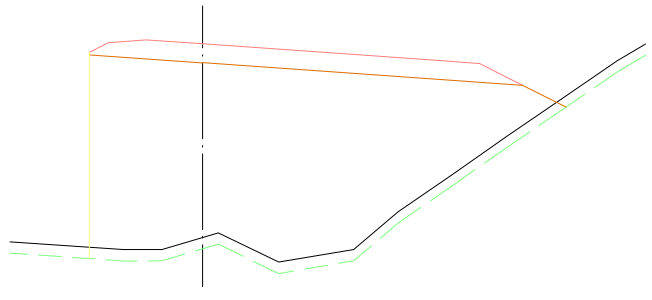




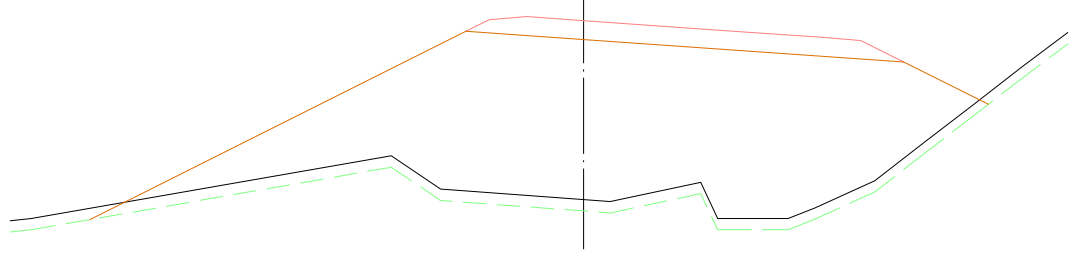
PK=0+200,000 CR=36,287
D=7,36 T=24,26



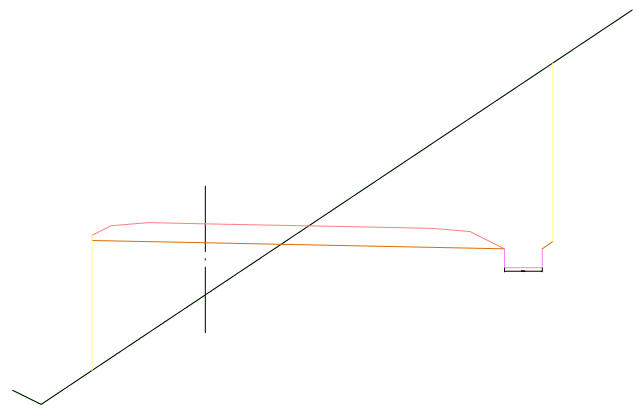
PK=0+180,000 CR=35,795
D=0,70 T=42,60



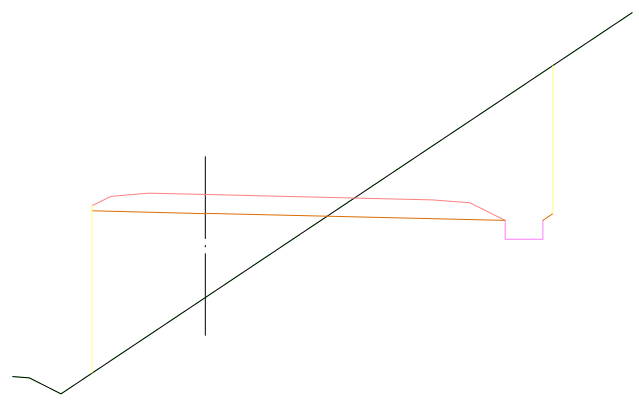
PK=0+160,000 CR=35,443
D=0,00 T=50,96



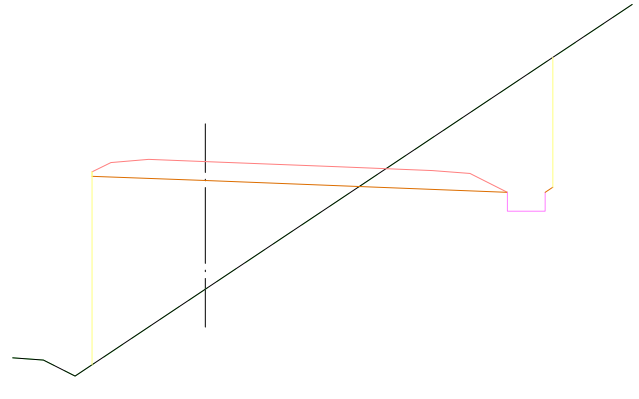
PK=0+140,000 CR=35,233



PK=0+260,000 CR=37,779
D=18,21 T=8,61

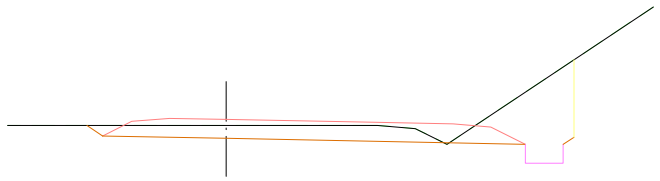


PK=0+240,000 CR=37,321
D=12,79 T=13,35

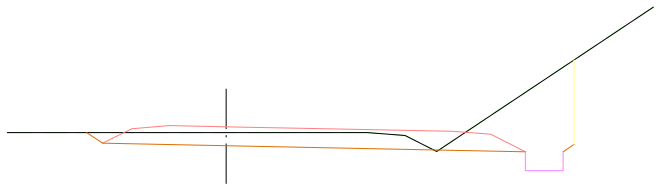


PK=0+220,000 CR=36,822
D=9,73 T=17,65

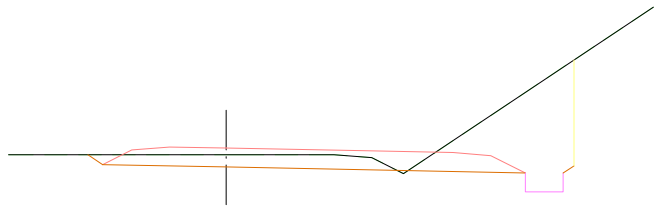
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>PERFILES TRANSVERSALES RAMAL BILBAO-SANTANDER | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:200 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA 1 de 3 |



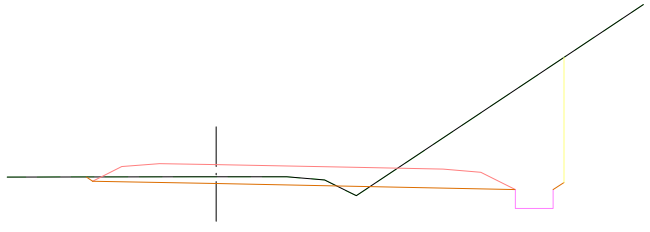
PK=0+606,900 CR=39,628
D=7,31 T=0,00



PK=0+600,000 CR=39,667
D=7,89 T=0,00

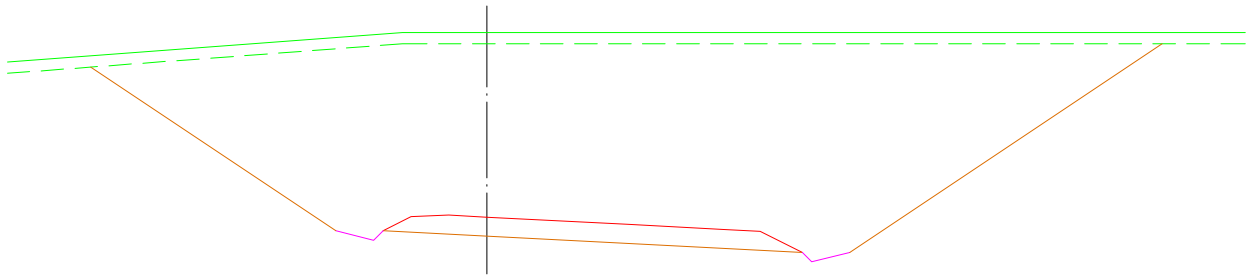


PK=0+580,000 CR=39,778
D=9,54 T=0,01

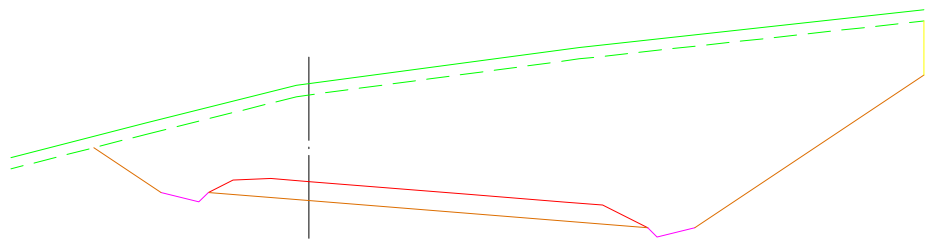


PK=0+560,000 CR=39,889
D=10,53 T=0,11

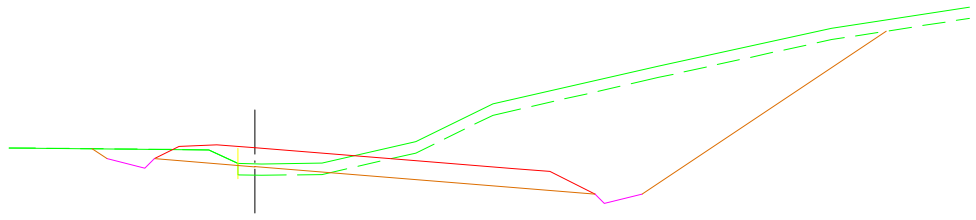
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Planos Transversales<br>RAMAL BILBAO-SANTANDER | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:200 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 3<br>HOJA 3 de 3 |



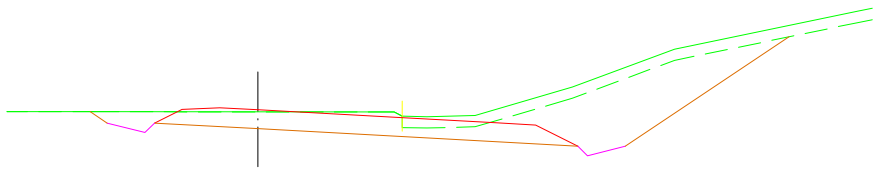
PK= 0+080,000 D= 109,67 T= 0,00



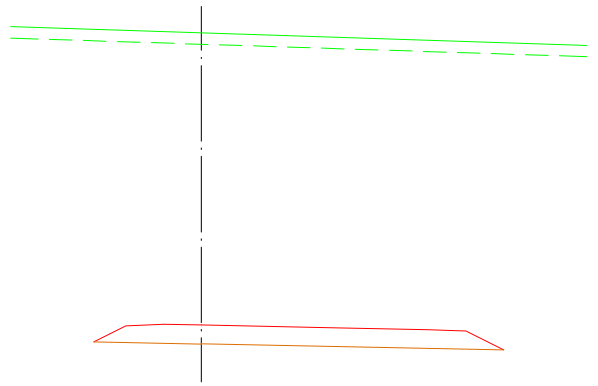
PK= 0+060,000 D= 68,66 T= 0,00



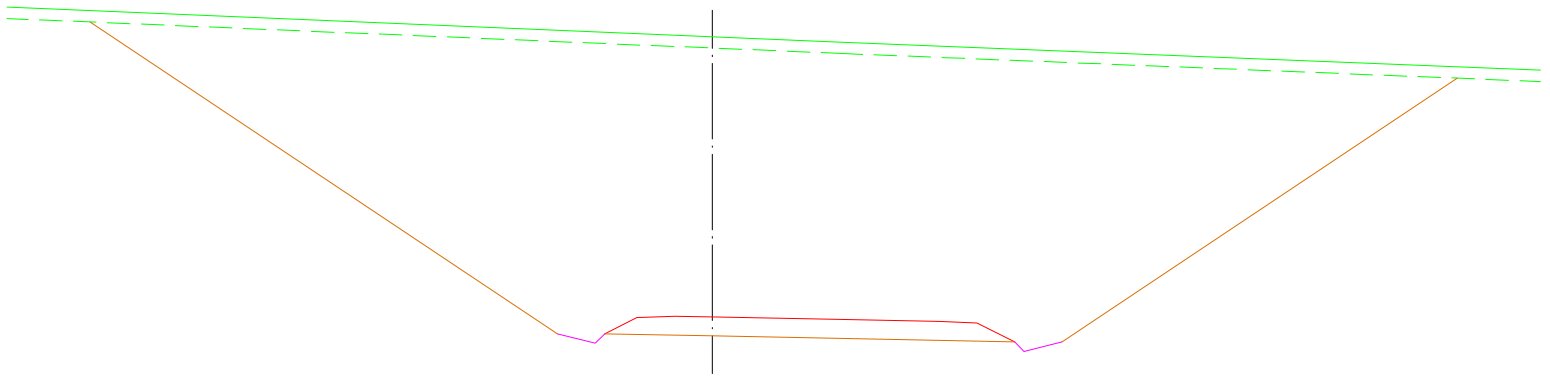
PK= 0+040,000 D= 24,27 T= 0,37



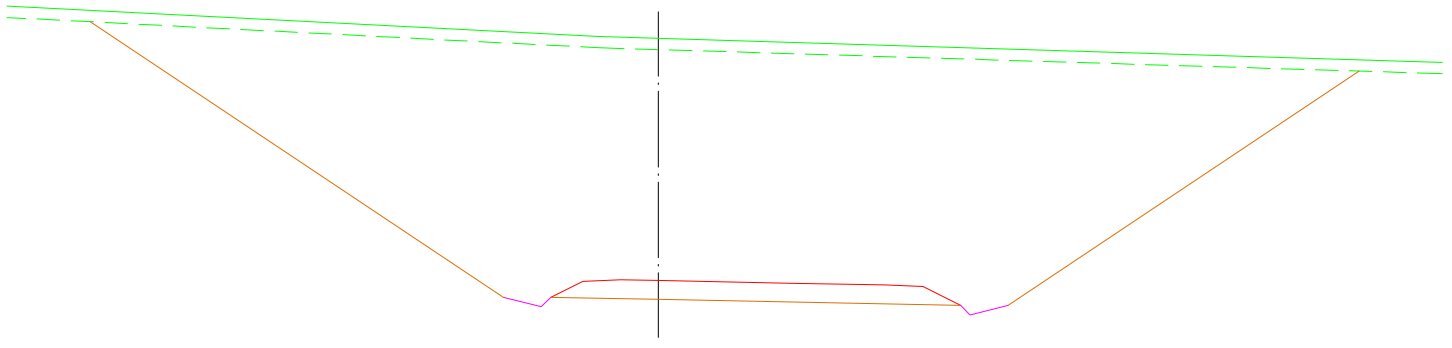
PK= 0+020,000 D= 12,84 T= 0,00



PK= 0+140,000 D= 0,00
T= 0,00

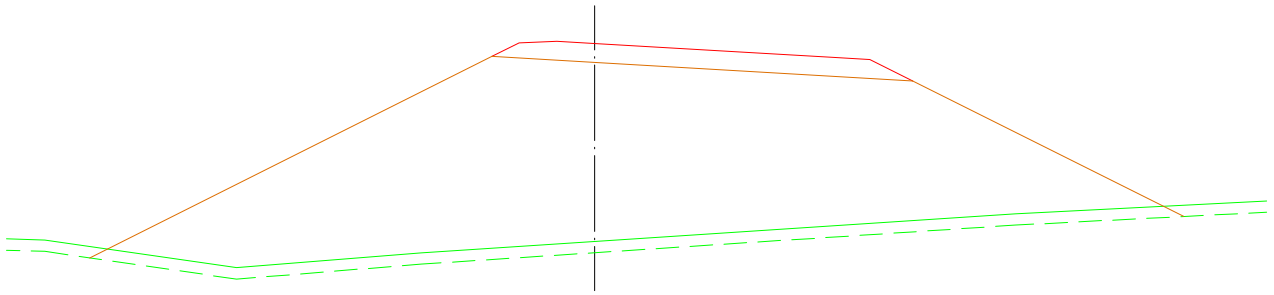


PK= 0+120,000 D= 187,60 T= 0,00

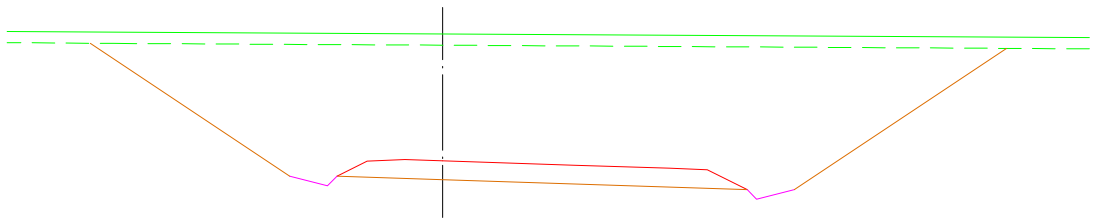


PK= 0+100,000 D= 155,05 T= 0,00

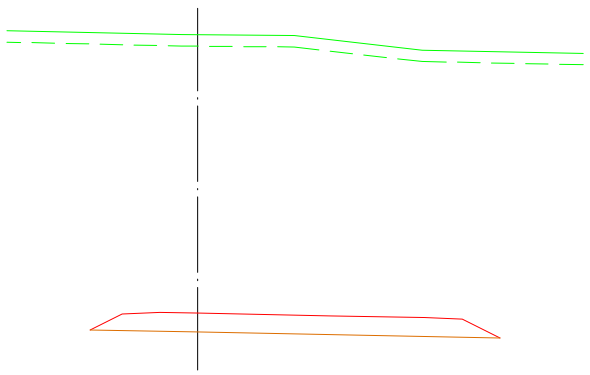
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Perfiles transversales<br>RAMAL<br>BILBABO-TORRELAVEGA-ESTE | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:200 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA 1 de 3 |



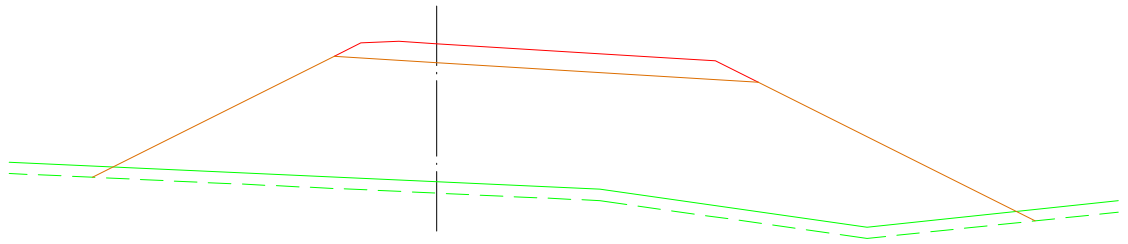
PK= 0+200,000 D= 0,00 T= 97,72



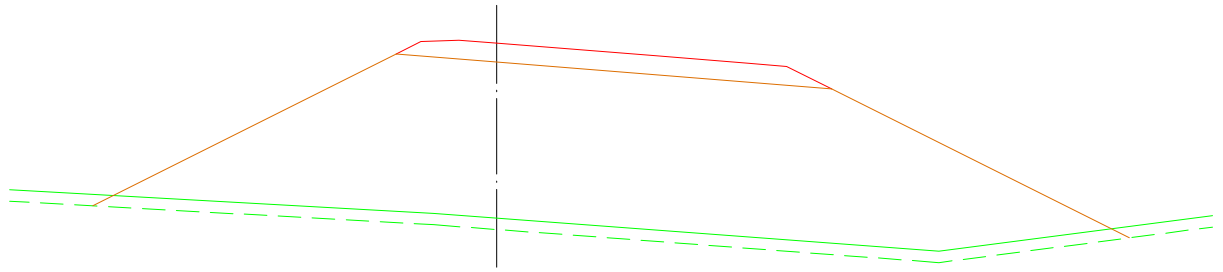
PK= 0+180,000 D= 68,51 T= 0,00



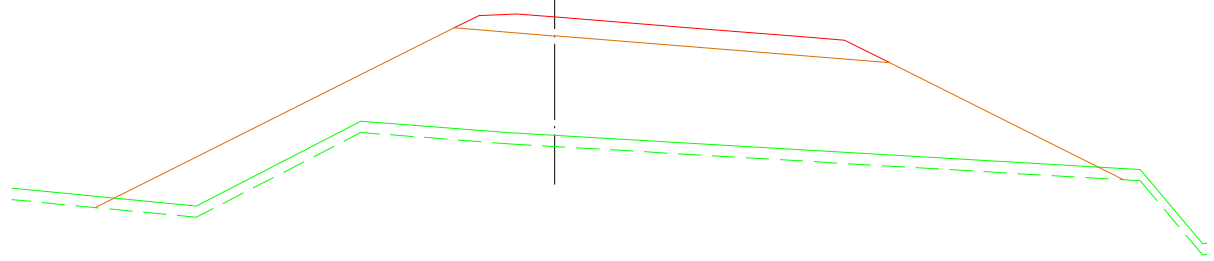
PK= 0+160,000 D= 0,00
T= 0,00



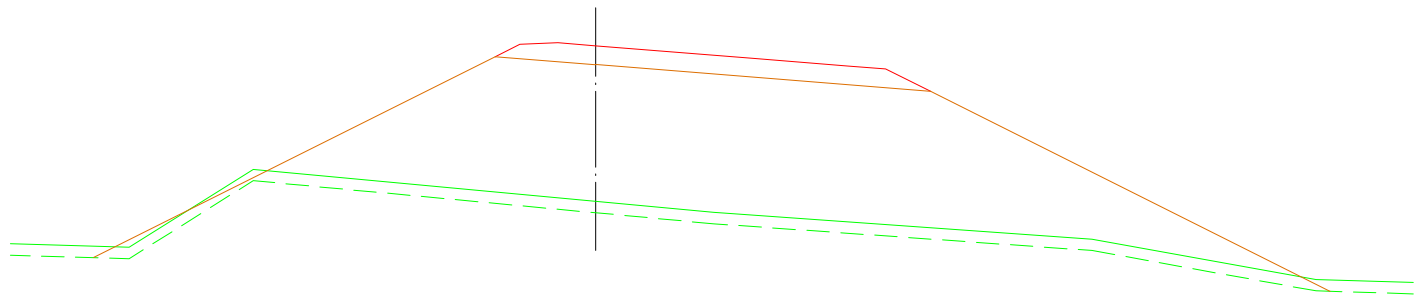
PK= 0+280,000 D= 0,00 T= 65,44



PK= 0+260,000 D= 0,00 T= 87,45

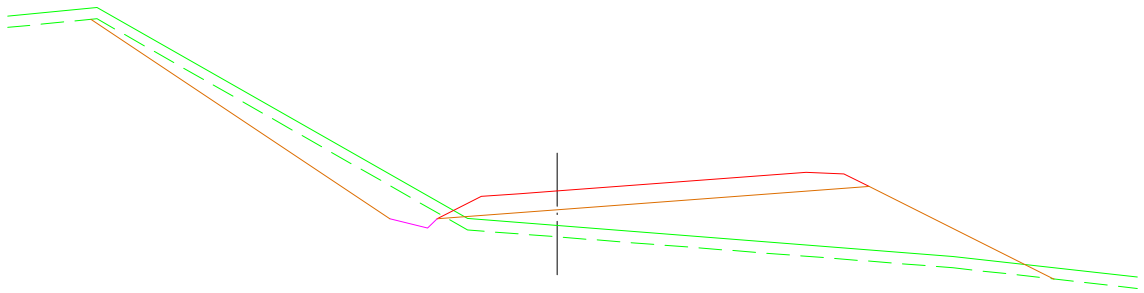


PK= 0+240,000 D= 0,00 T= 55,86

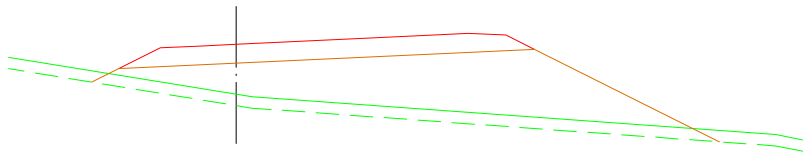


PK= 0+220,000 D= 0,00 T= 78,50

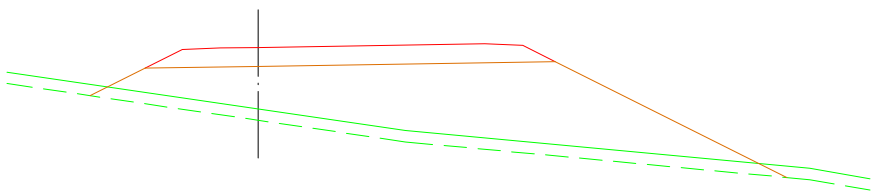
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Perfiles transversales<br>RAMAL<br>BILBABO-TORRELAVEGA-ESTE | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:200 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 2<br>HOJA 2 de 3 |



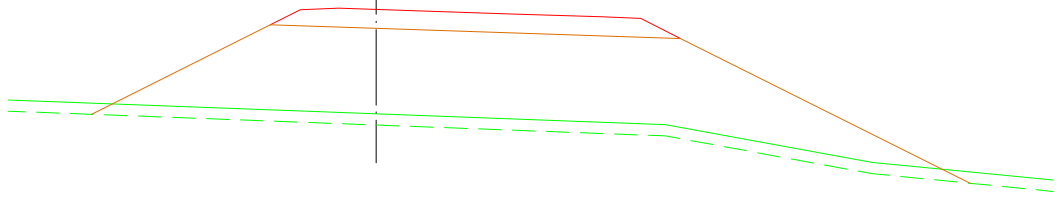
PK= 0+360,000 D= 4,70 T= 17,21



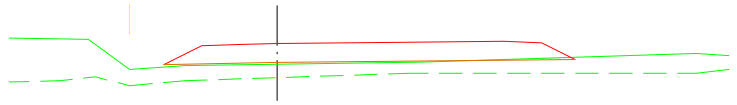
PK= 0+340,000 D= 0,00 T= 20,57



PK= 0+320,000 D= 0,00 T= 27,65

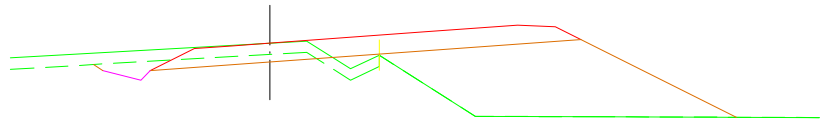


PK= 0+300,000 D= 0,00 T= 44,61

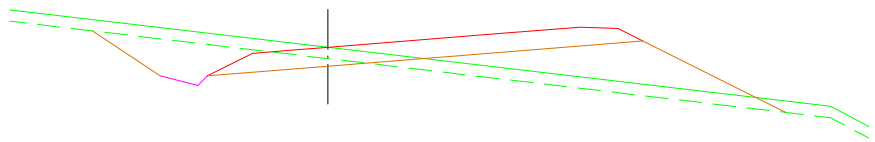


PK= 0+480,000 D= 7,53 T= 0,00

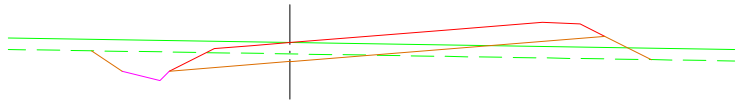
PK= 0+460,000 D= 2,68 T= 4,38



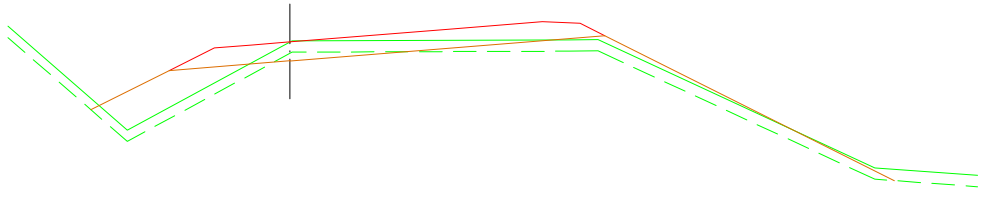
PK= 0+440,000 D= 1,37 T= 12,60



PK= 0+420,000 D= 3,90 T= 8,01

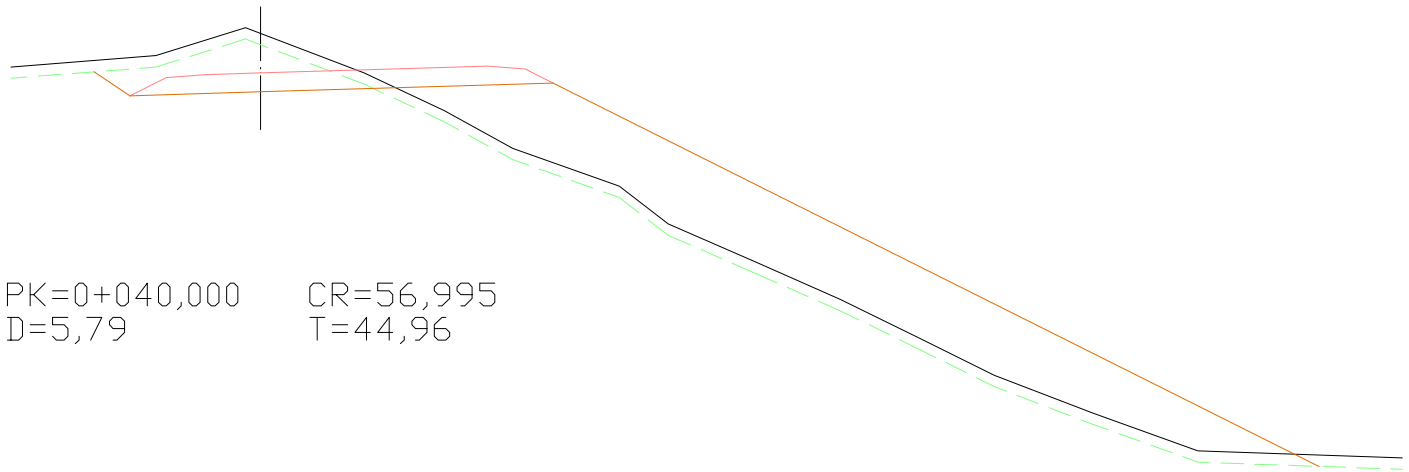


PK= 0+400,000 D= 2,35 T= 2,23

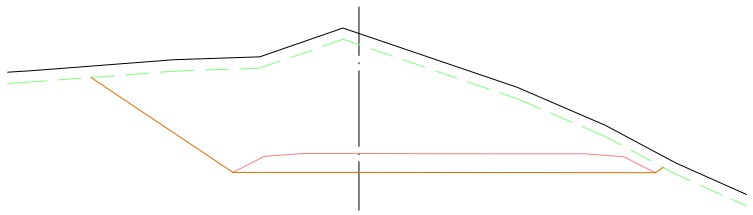


PK= 0+380,000 D= 0,39 T= 7,49

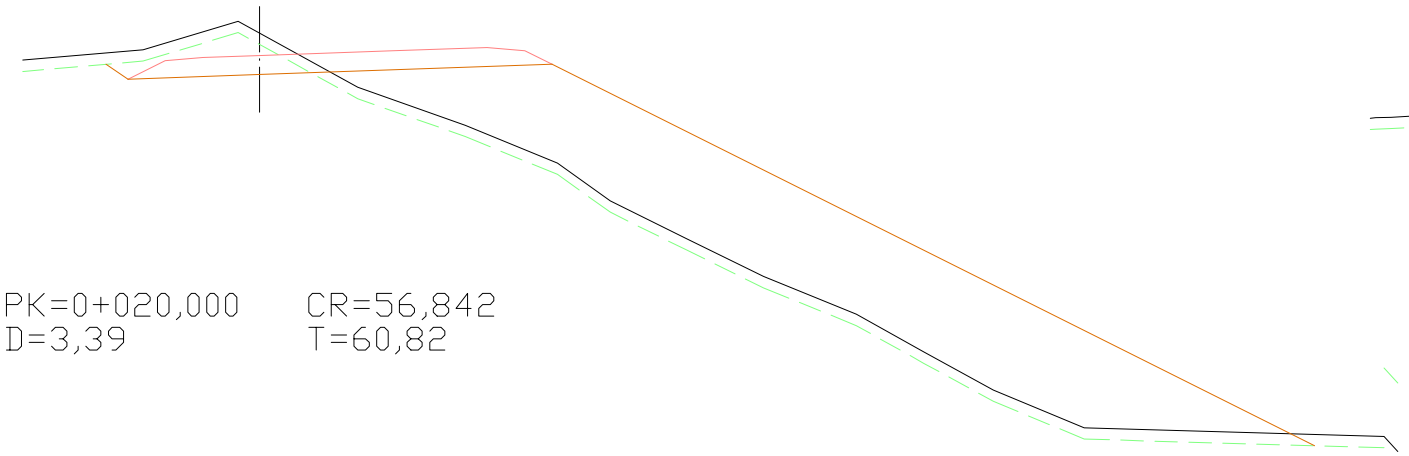
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Perfiles transversales<br>RAMAL<br>BILBABO-TORRELAVEGA-ESTE | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:200 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 3<br>HOJA 3 de 3 |



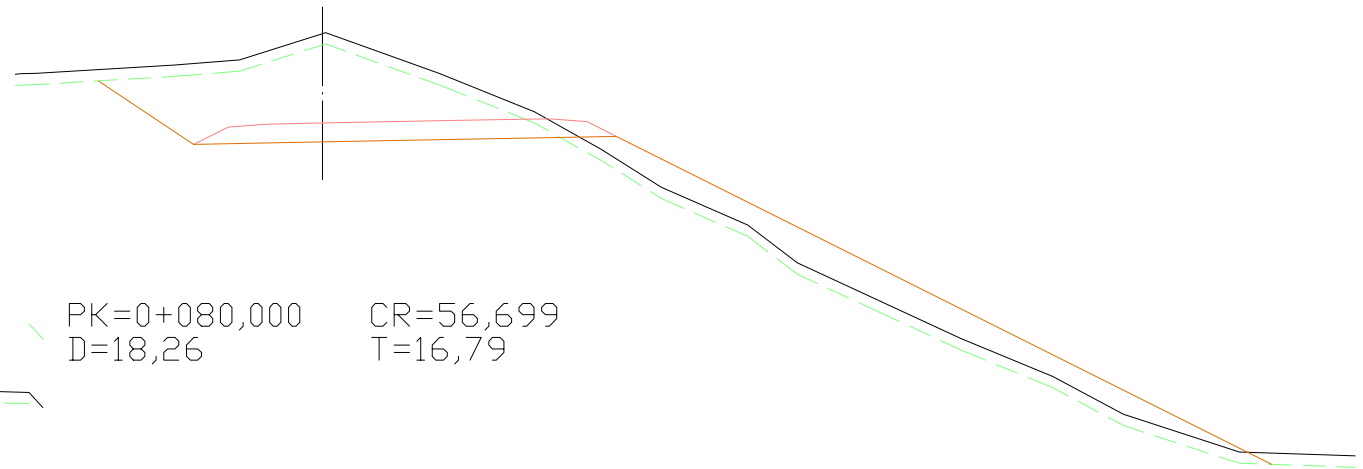
PK=0+040,000 CR=56,995
D=5,79 T=44,96



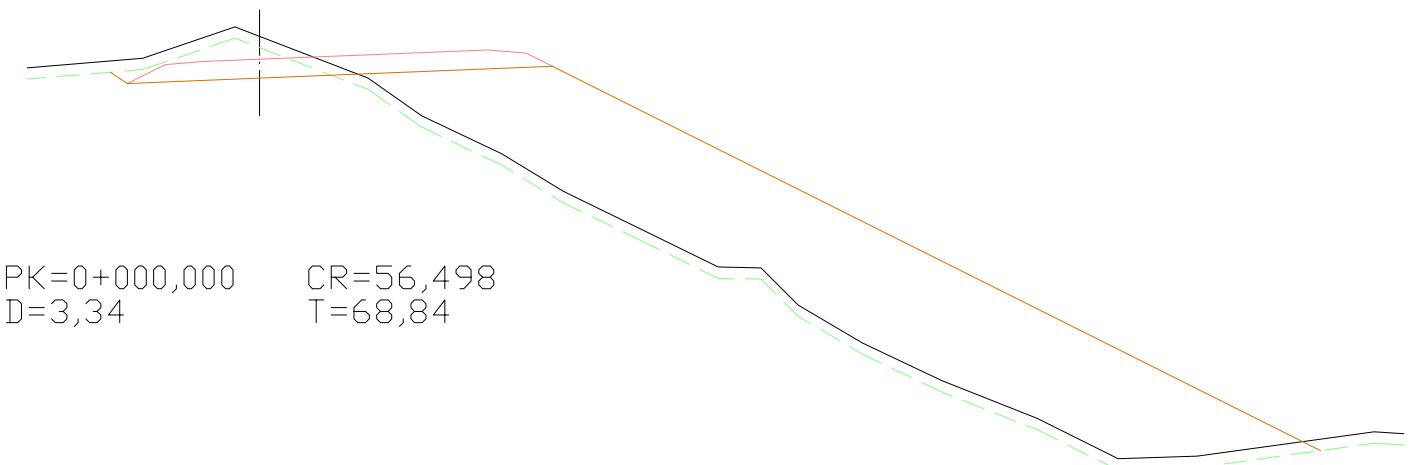
PK=0+100,000 CR=56,252
D=30,91 T=0,00



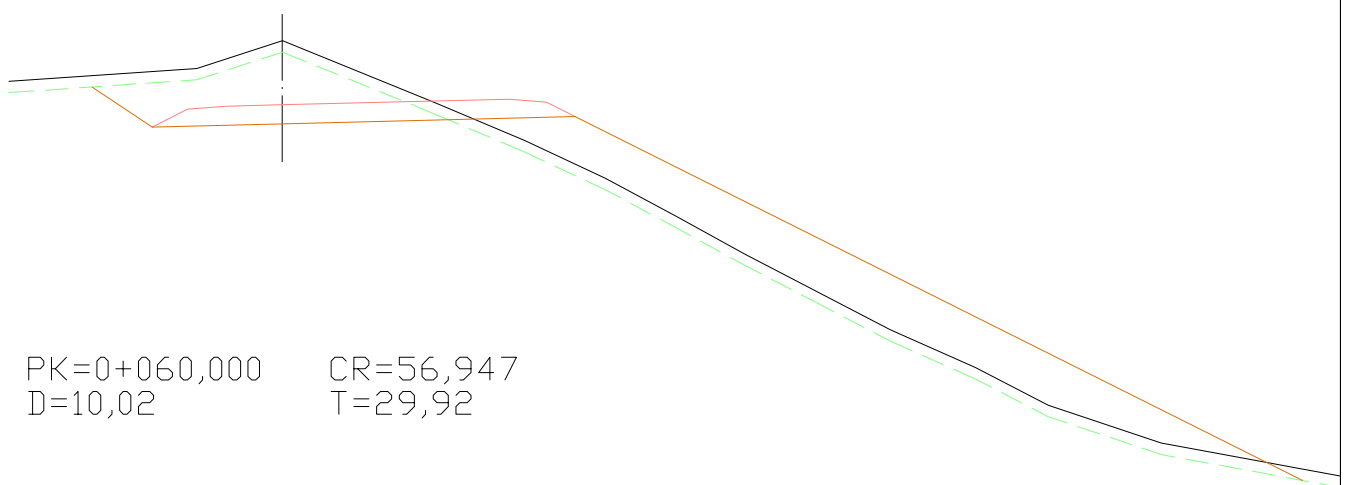
PK=0+020,000 CR=56,842
D=3,39 T=60,82



PK=0+080,000 CR=56,699
D=18,26 T=16,79

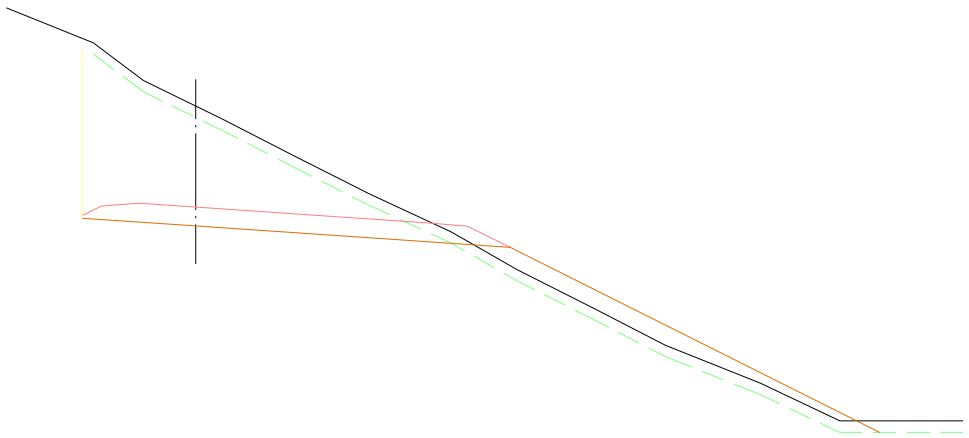


PK=0+000,000 CR=56,498
D=3,34 T=68,84

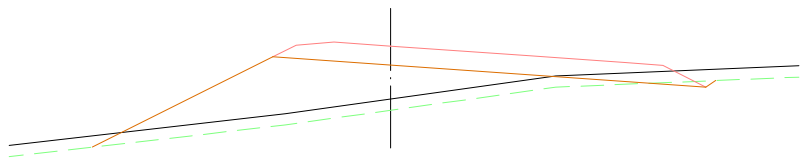


PK=0+060,000 CR=56,947
D=10,02 T=29,92

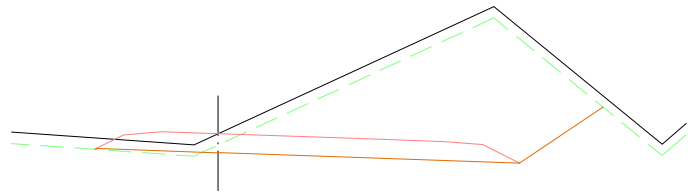
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Perfiles transversales<br>RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:200 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA 1 de 3 |



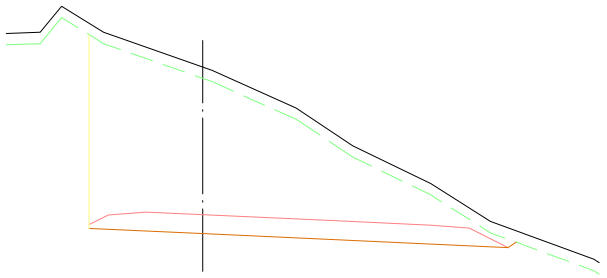
PK=0+160,000 CR=54,656
D=20,37 T=7,13



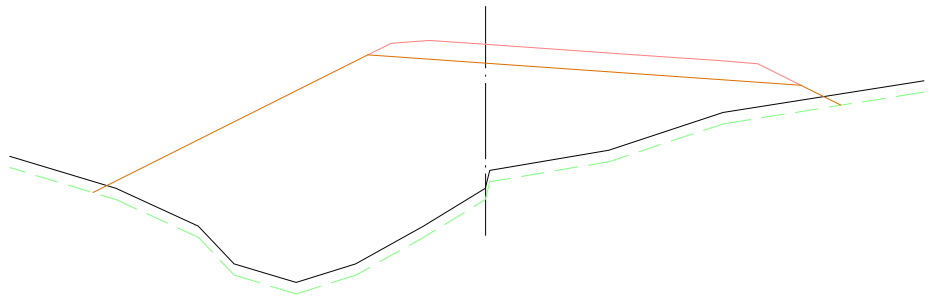
PK=0+240,000 CR=53,789
D=0,14 T=12,74



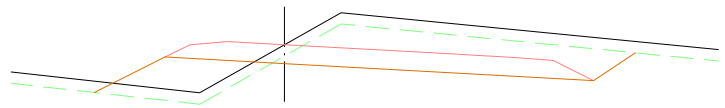
PK=0+320,000 CR=54,882
D=20,74 T=0,19



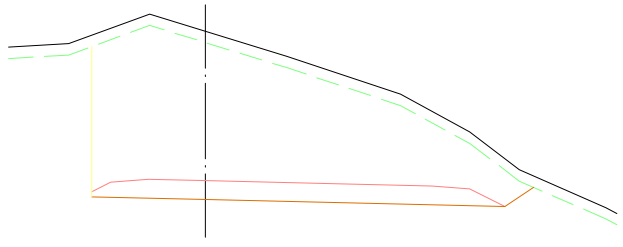
PK=0+140,000 CR=55,181
D=31,77 T=0,00



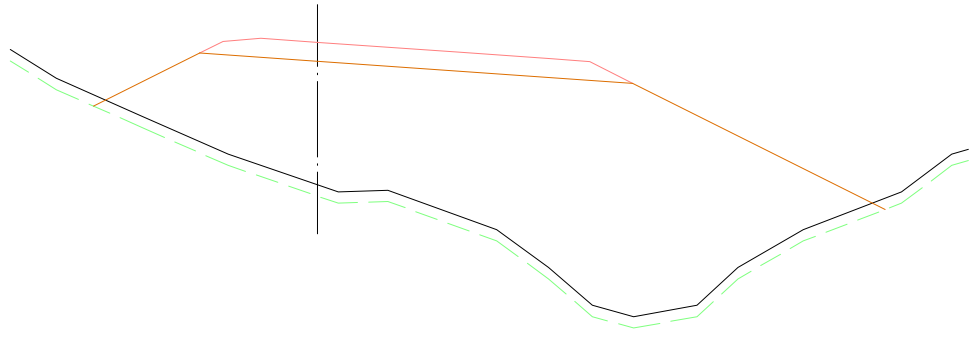
PK=0+220,000 CR=53,806
D=0,00 T=55,98



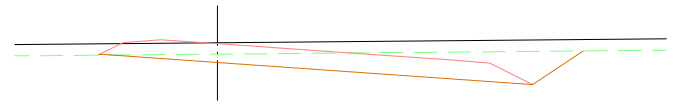
PK=0+300,000 CR=54,513
D=8,10 T=3,29



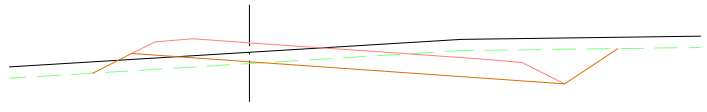
PK=0+120,000 CR=55,717
D=35,94 T=0,00



PK=0+200,000 CR=53,956
D=0,00 T=73,90

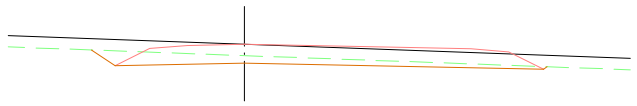


PK=0+280,000 CR=54,155
D=5,48 T=0,00

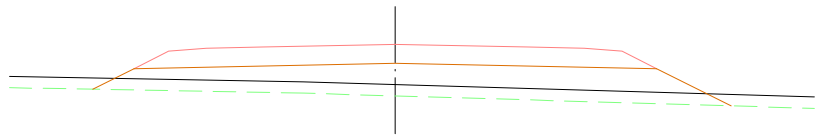


PK=0+260,000 CR=53,905
D=4,63 T=1,03

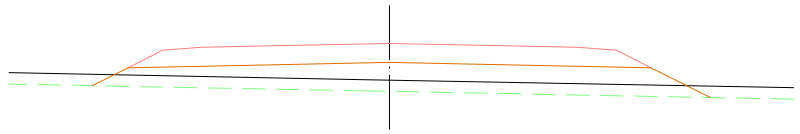
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Perfiles transversales<br>RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:200 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 2<br>HOJA 2 de 3 |



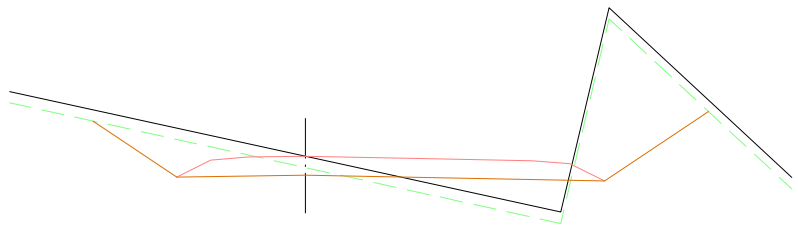
PK=0+380,000 CR=55,710
D=2,20 T=0,00



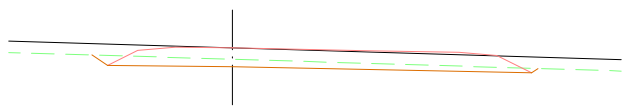
PK=0+440,000 CR=55,988
D=0,00 T=12,28



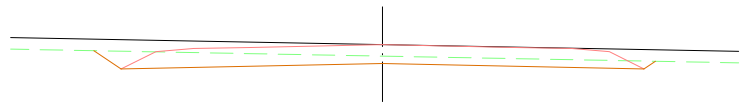
PK=0+420,000 CR=55,954
D=0,00 T=10,47



PK=0+360,000 CR=55,495
D=10,93 T=3,44

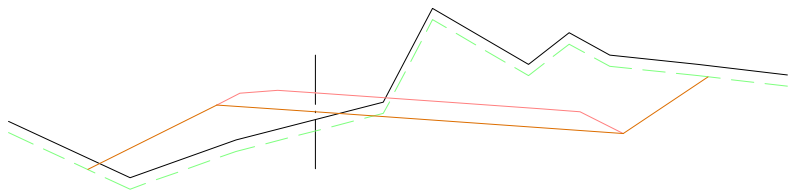


PK=0+340,000 CR=55,219
D=2,09 T=0,00

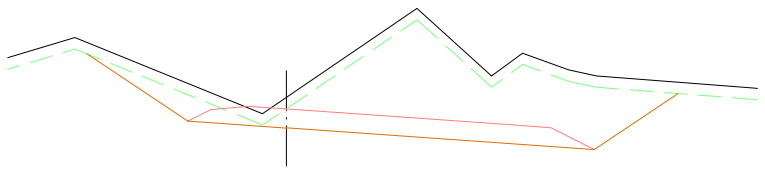


PK=0+400,000 CR=55,862
D=3,93 T=0,00

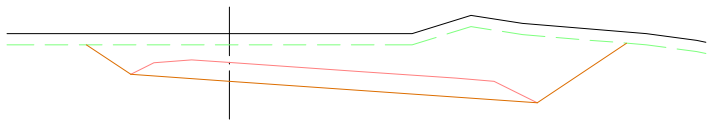
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Perfiles transversales RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:200 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA 3 de 3 |



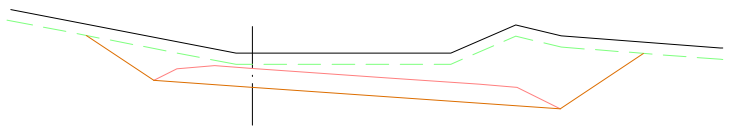
PK=0+140,000 CR=24,244
D=13,53 T=6,29



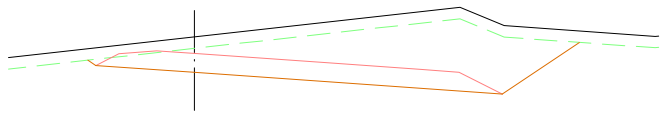
PK=0+120,000 CR=23,124
D=19,37 T=0,00



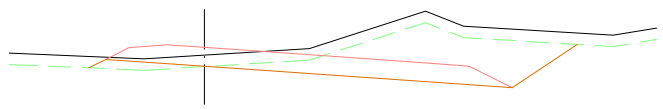
PK=0+100,000 CR=22,239
D=15,98 T=0,00



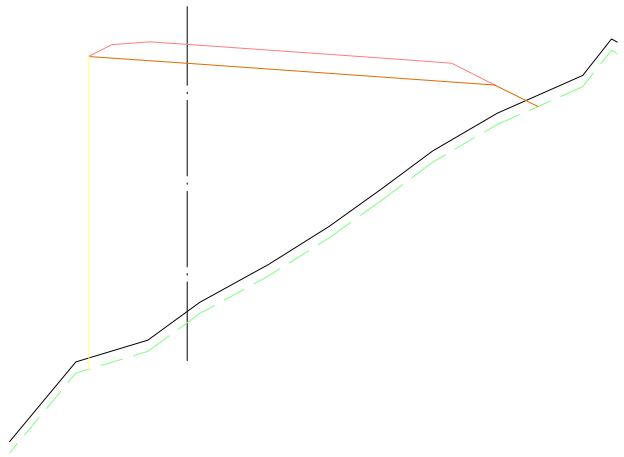
PK=0+080,000 CR=21,596
D=12,96 T=0,00



PK=0+060,000 CR=21,195
D=13,45 T=0,00



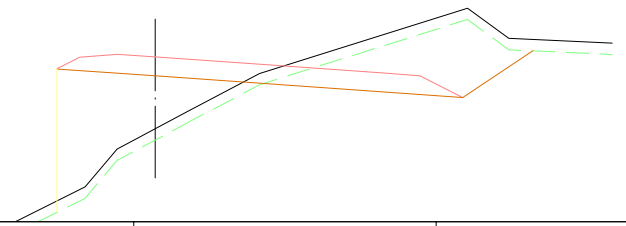
PK=0+040,000 CR=21,037
D=7,52 T=0,47

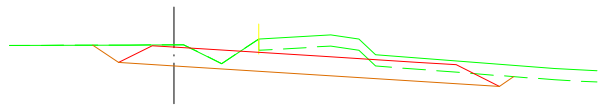


PK=0+200,000 CR=27,817
D=0,00 T=53,29

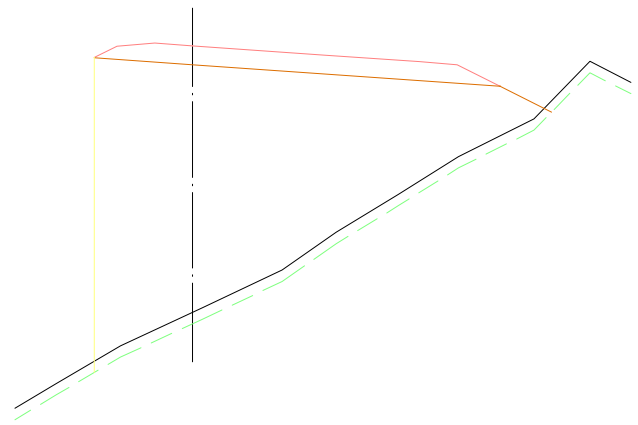


PK=0+180,000 CR=26,626
D=0,73 T=30,41



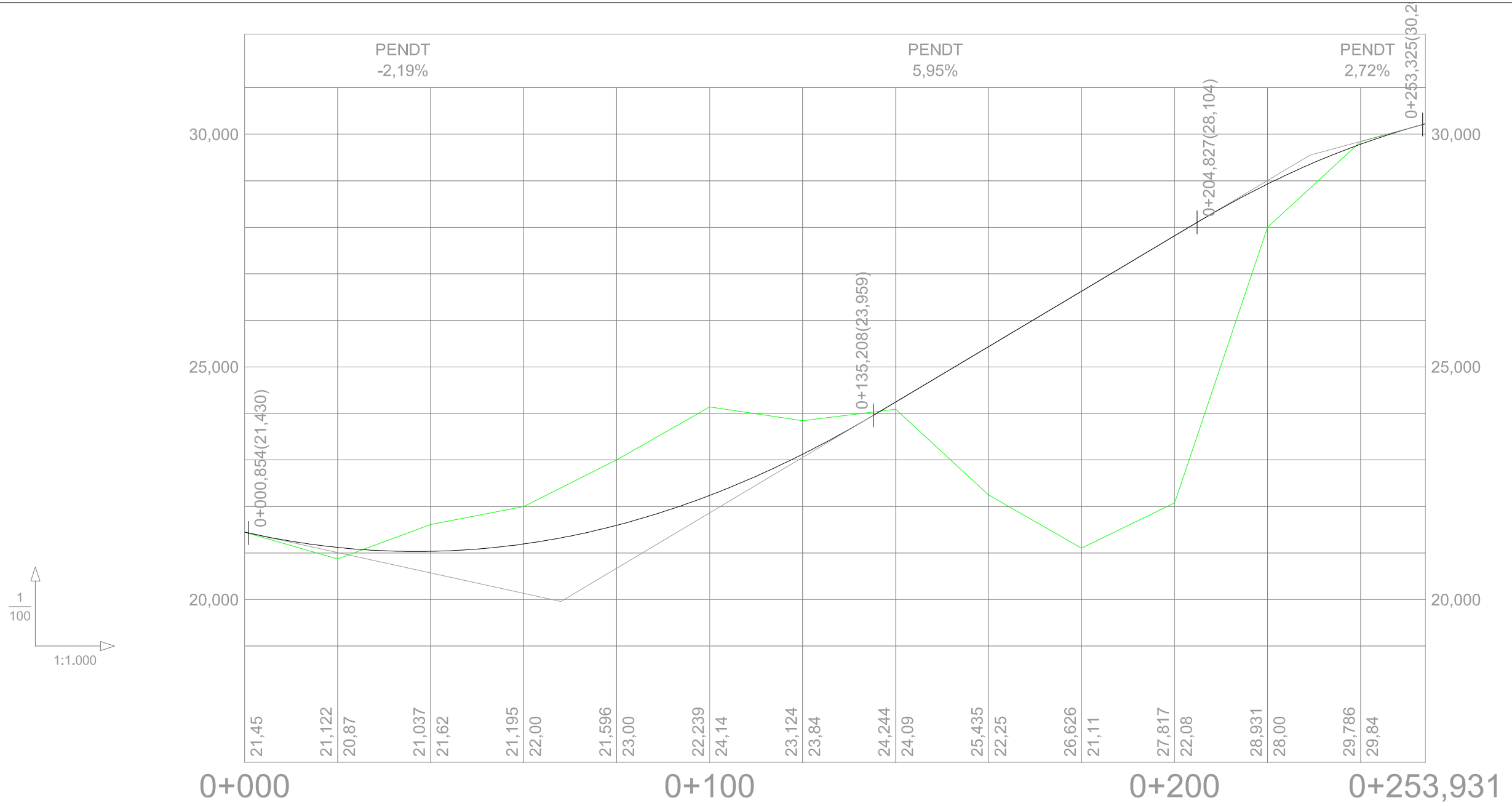


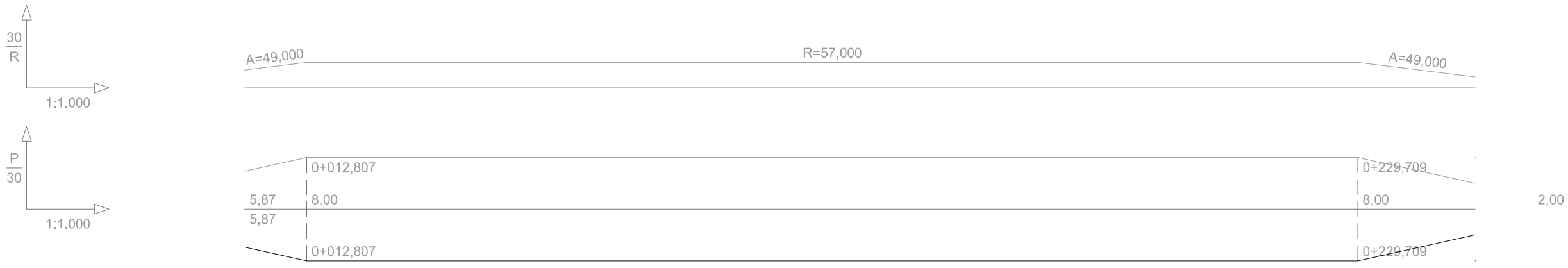
PK= 0+240,000 D= 5,04
0,00



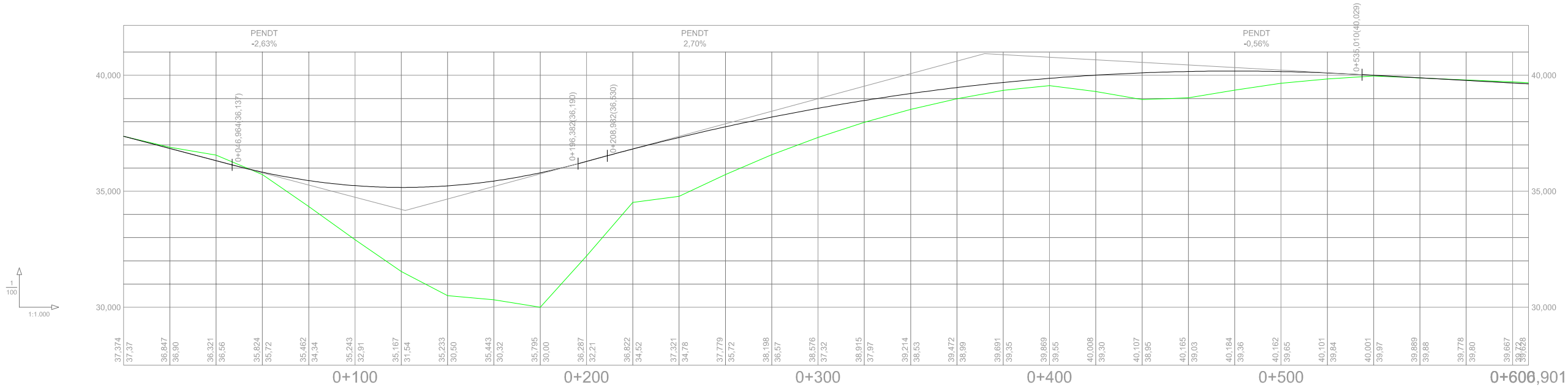
PK=0+220,000 CR=28,931
D=0,00 T=55,72

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Perfiles Transversales<br>RAMAL SANTANDER-BILBAO | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:200 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA 1 de 1 |

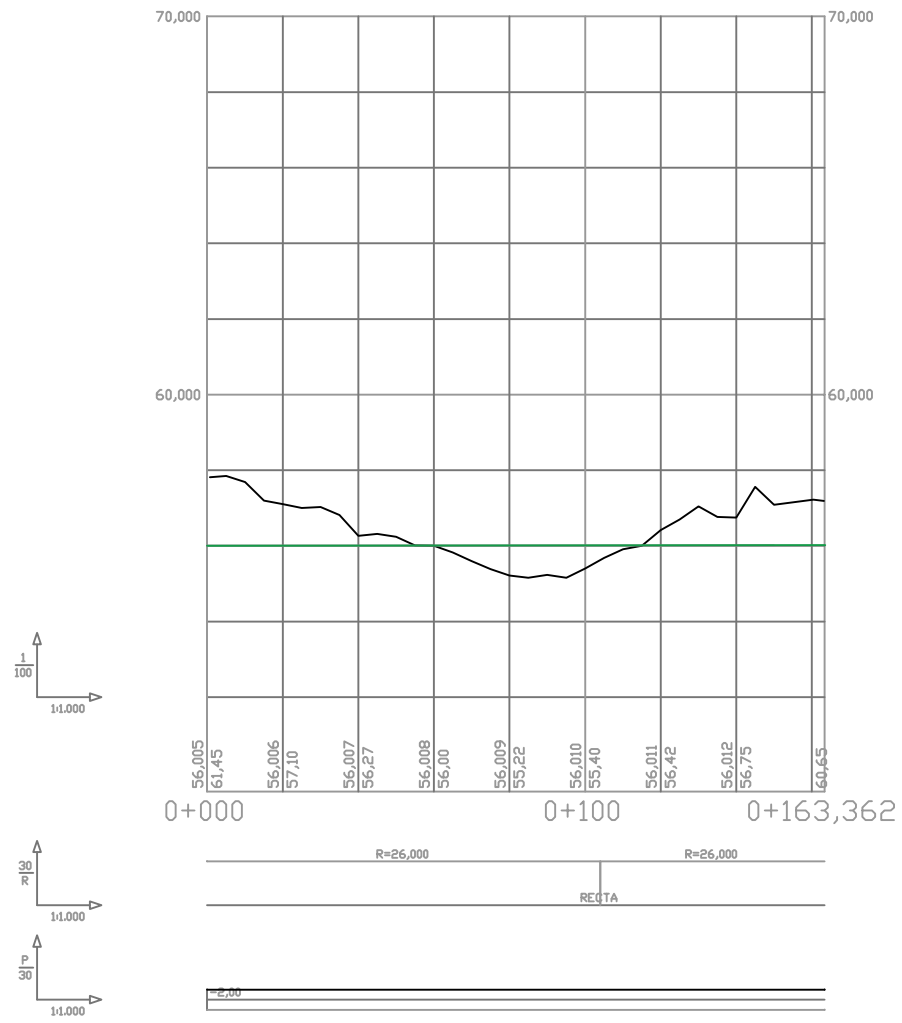


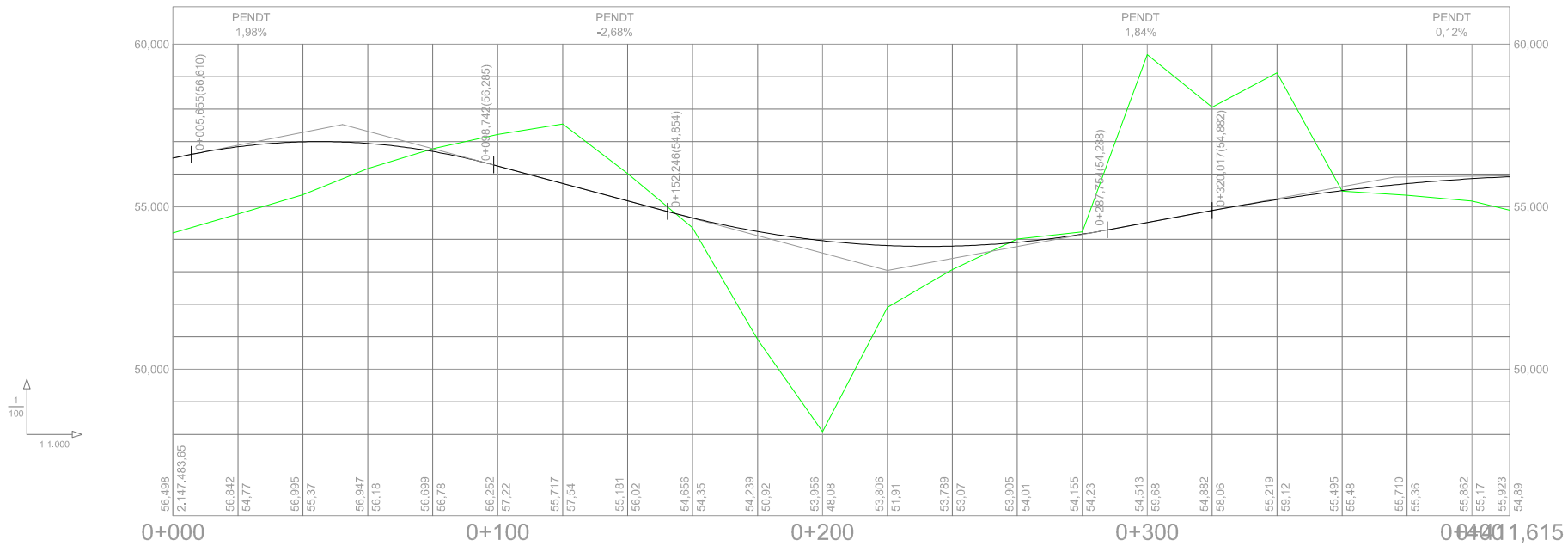

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>RASANTE.<br>Ramal SANTANDER-TORRELAVEGA | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000H<br>1:100V | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 3<br>HOJA 3 de 4 |



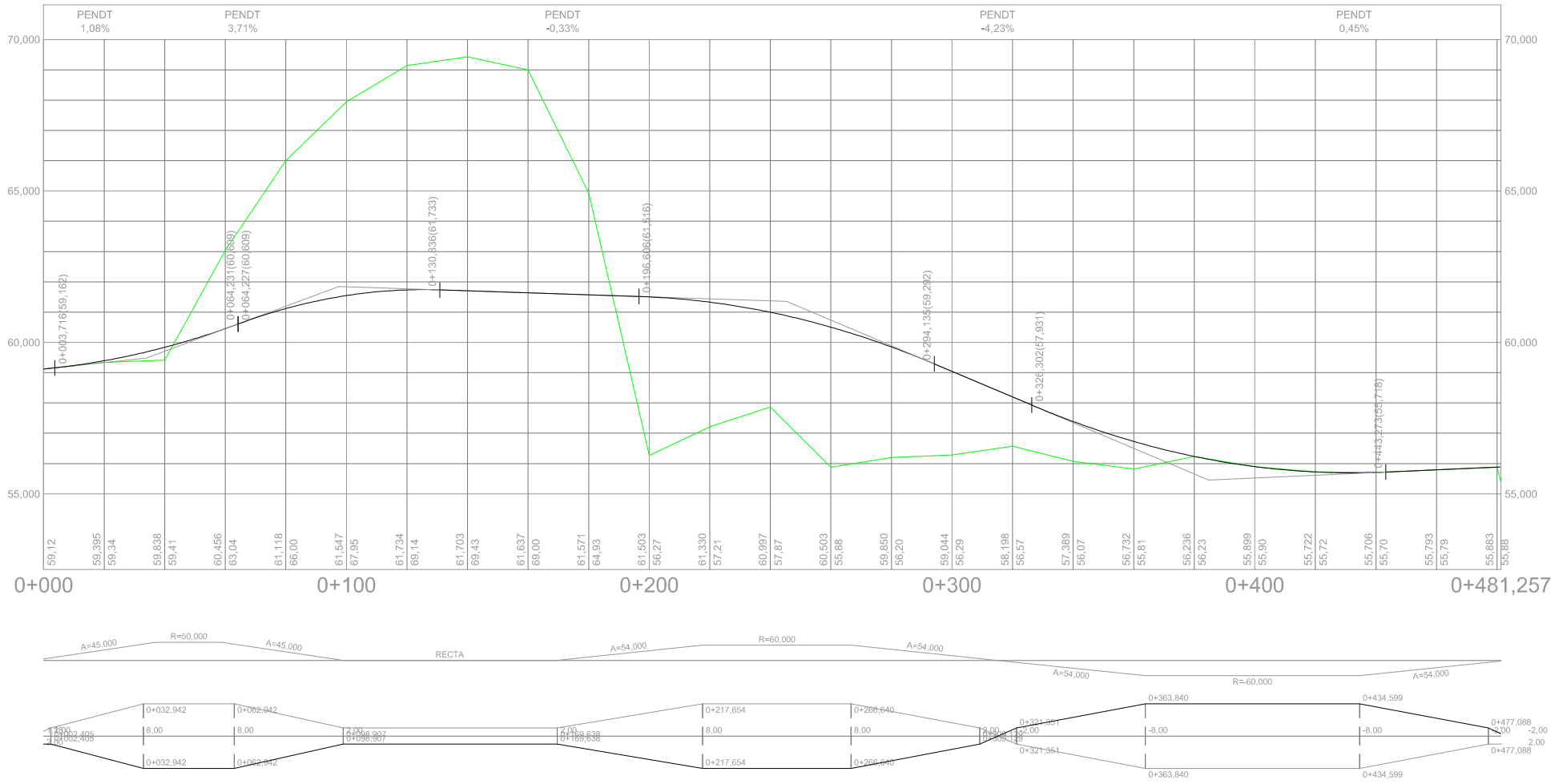

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>RASANTE.<br>Ramal BILBAO TORRELAVEGA | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:2000H<br>1:200V | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 4<br>HOJA 4 de 4 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Rasante.<br>GLORIETA | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:2000H<br>1:200V | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 5<br>HOJA |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br><br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br><br>RASANTE<br>Ramal OVIEDO-TORRELAVEGA | TÉRMINO MUNICIPAL<br><br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br><br>Cantabria | AUTOR<br><br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br><br>1:200 H<br>1:20V | FECHA<br><br>Octubre 2017 | PLANO Nº 2<br><br>HOJA 2 de 4 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Rasante<br>RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:2000 H<br>1:20 V | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA 1 de 4 |

Pozo HA-25

Arqueta

Cuneta U-100

Cuneta VS-125

Cuneta existente

Rigola R-50

Colector D315

Colector existente

Ramal Oviedo-Santander

Ramal Bilbao-Santander

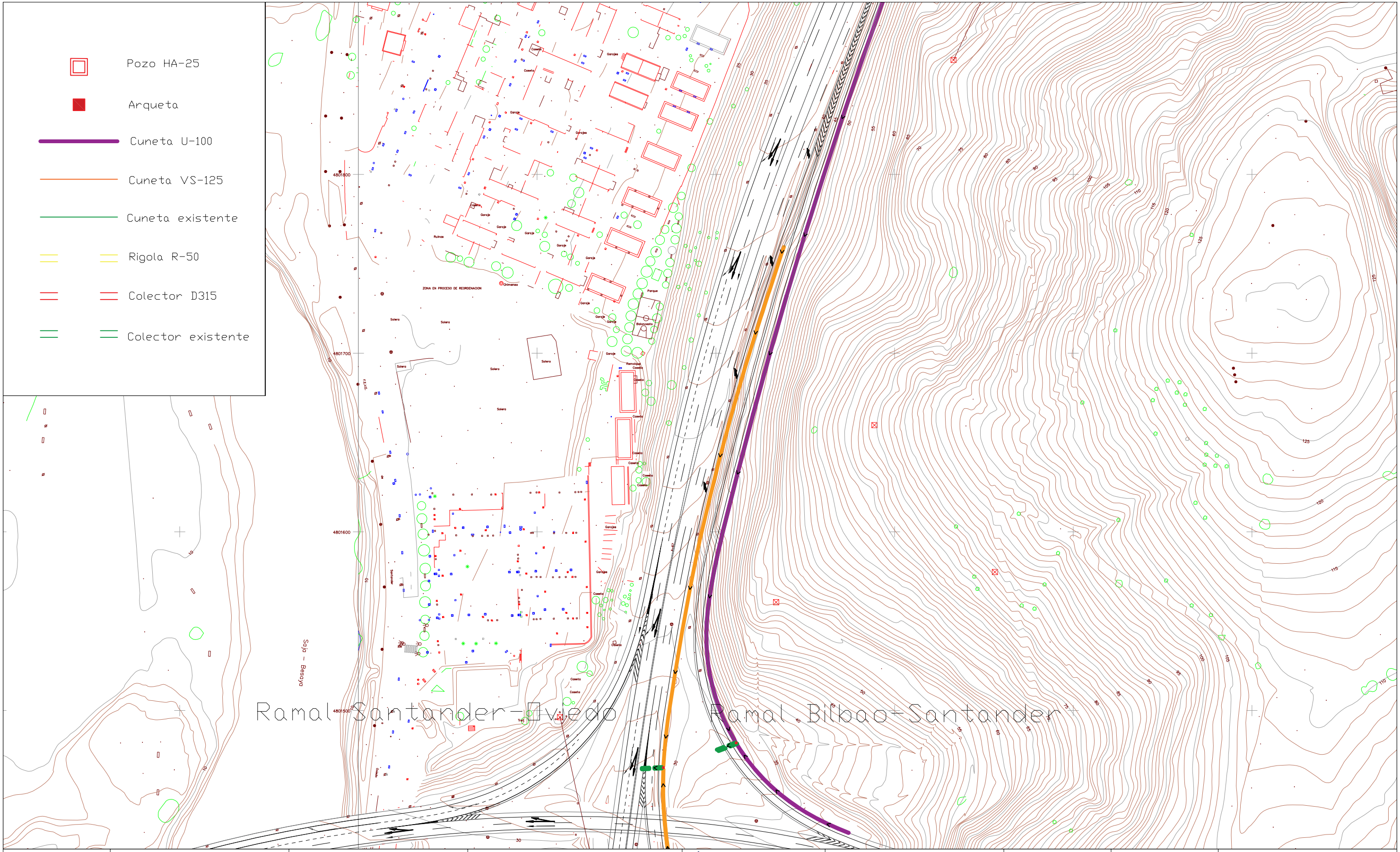
415400

415500

415600

415700

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>DRENAJE. Ramal Oviedo-Santander | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>DRENAJE. Ramal Bilbao-Santander | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:2000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 2<br>HOJA |

Pozo HA-25

Arqueta

Cuneta U-100

Cuneta VS-125

Cuneta existente

Rigola R-50

Colector D315

Colector existente

4800200

4800100

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>DRENAJE.<br>Ramal Bilbao-Palencia<br>Ramal Bilbao-Torr-Este | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 4<br>HOJA |

Pozo HA-25

Arqueta

Cuneta U-100

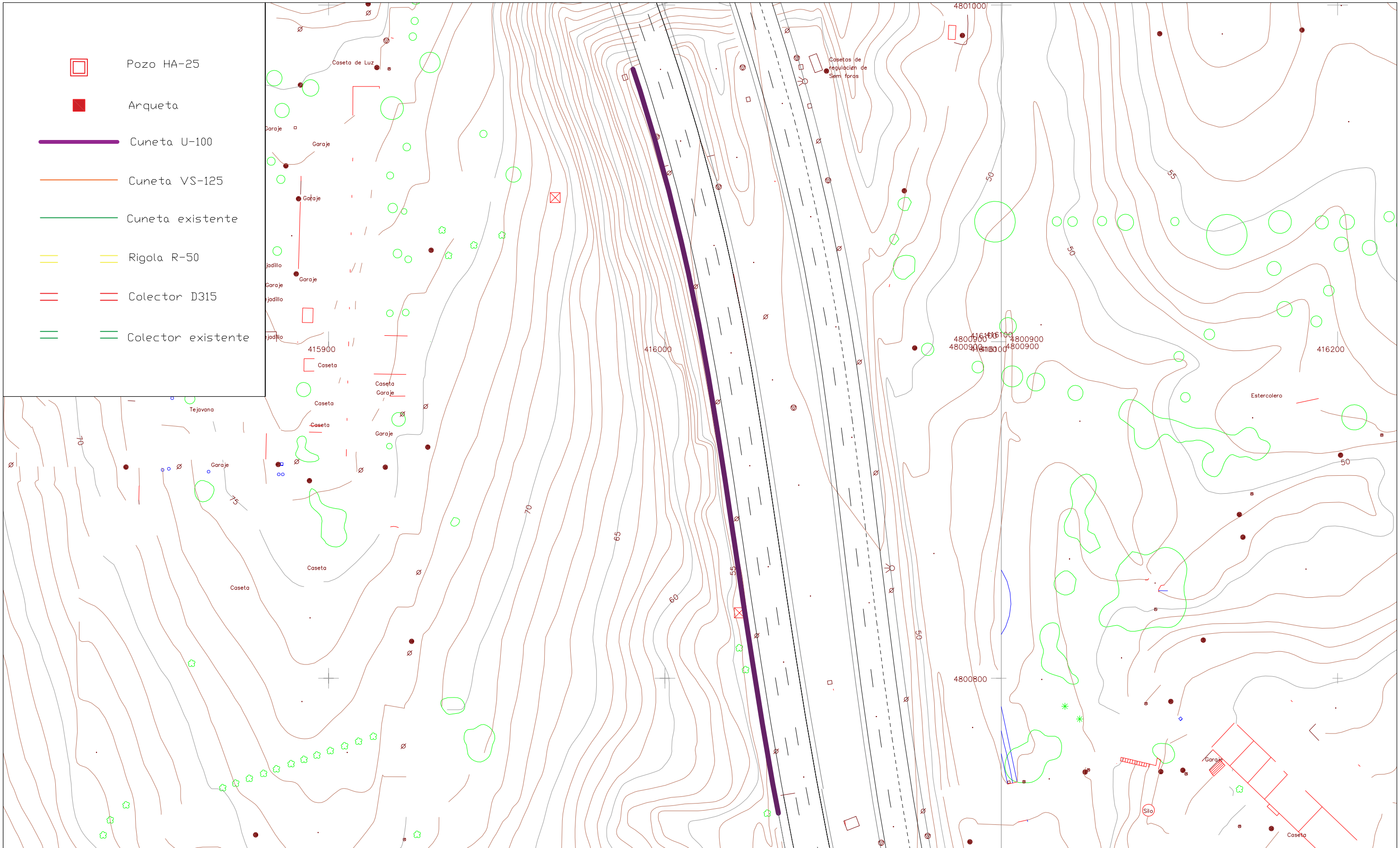
Cuneta VS-125

Cuneta existente

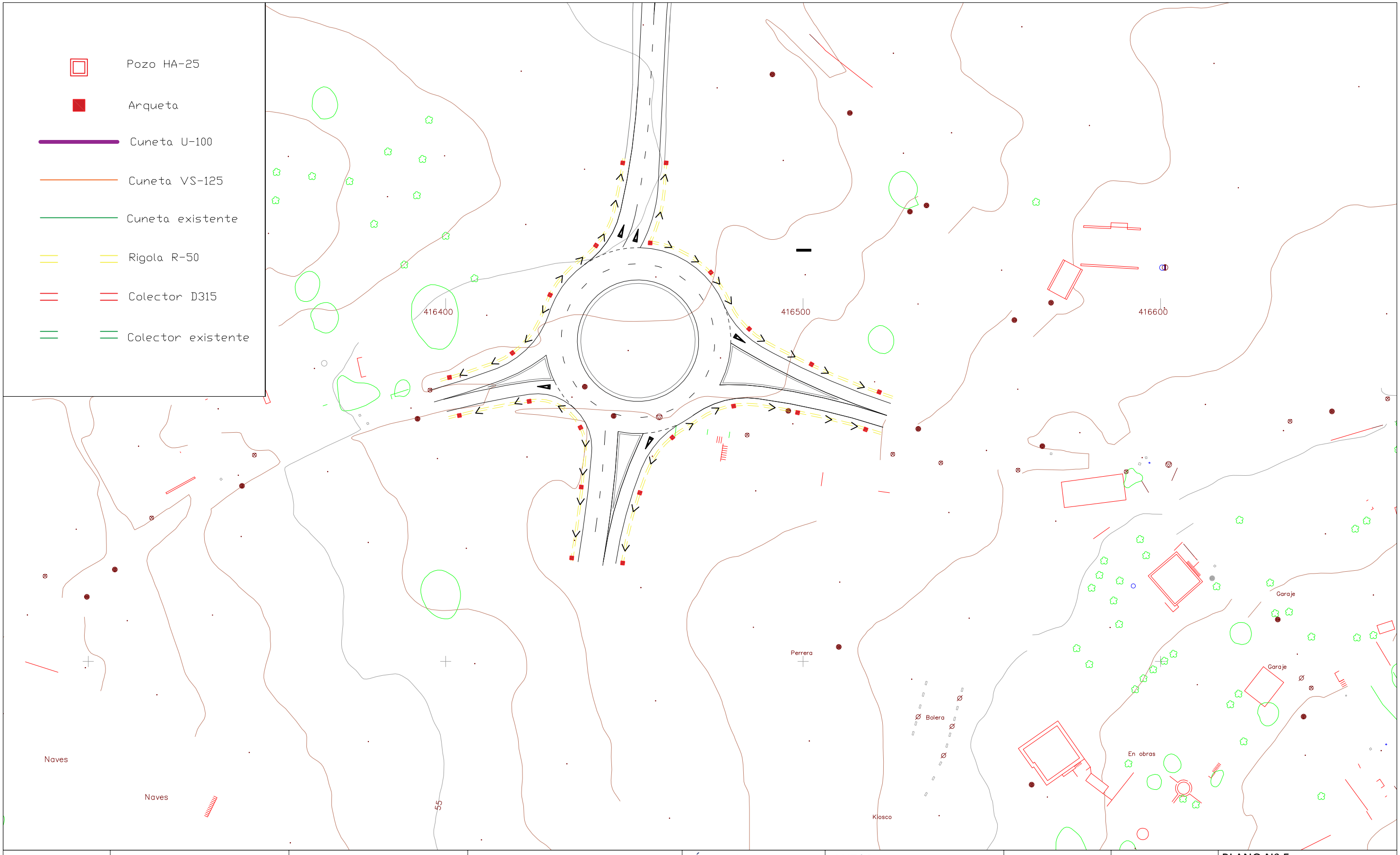
Rigola R-50

Colector D315

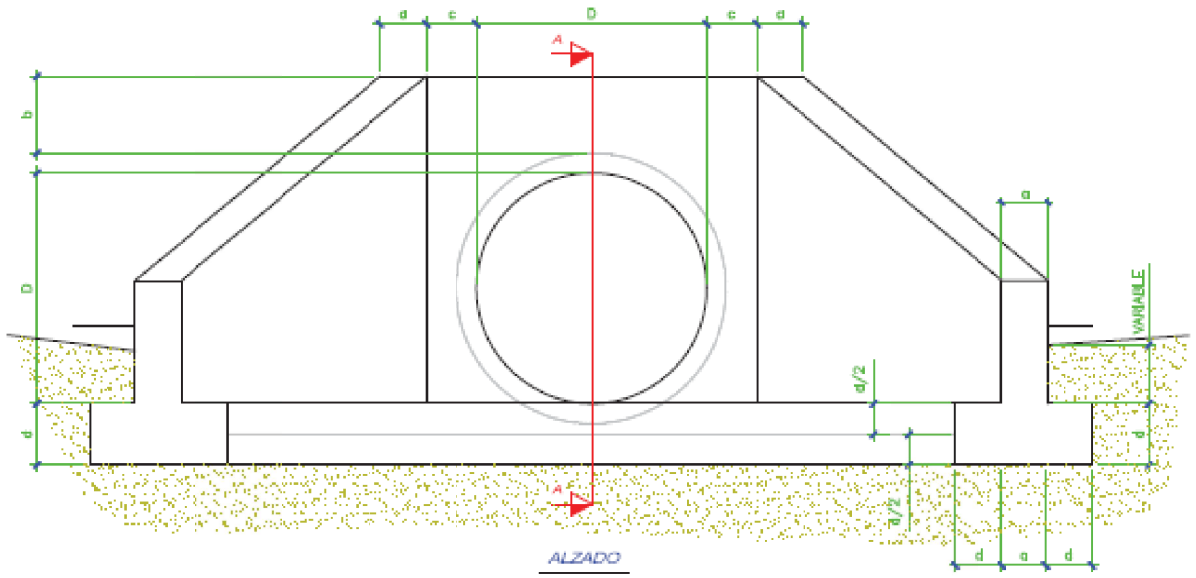
Colector existente



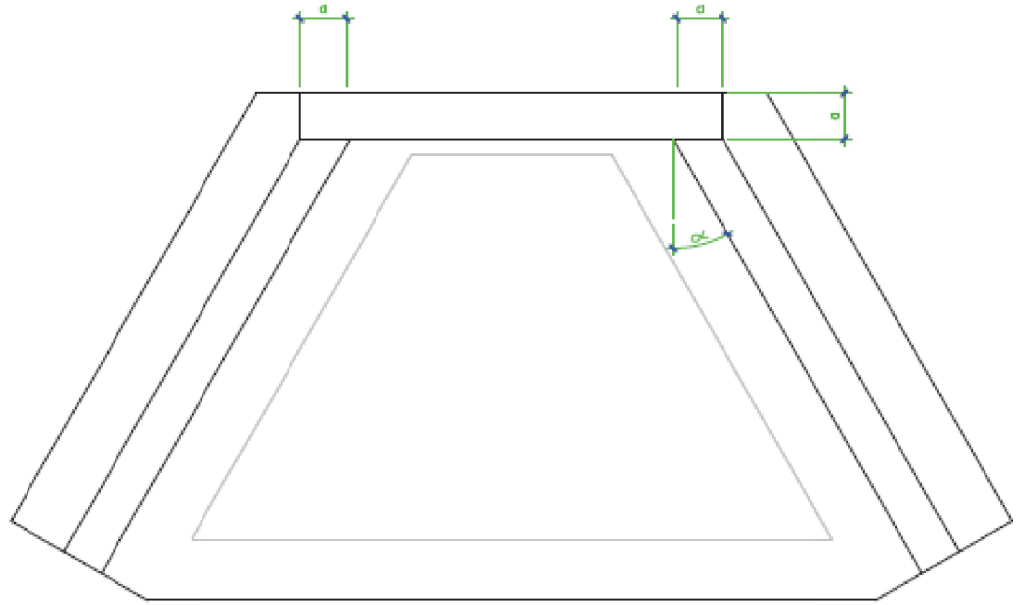

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>DRENAJE.<br>Glorieta | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 3<br>HOJA |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>DRENAJE.<br>Glorieta | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:1000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 5<br>HOJA |




ALZADO

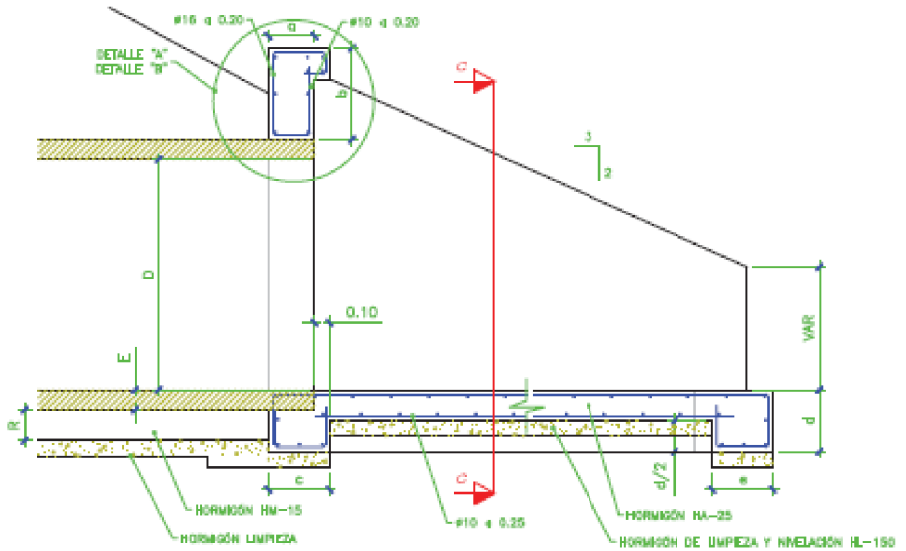



PLANTA

α: Ángulo de la aleta con el eje de la O.F. = 15º, 30º, 45º, 60º .

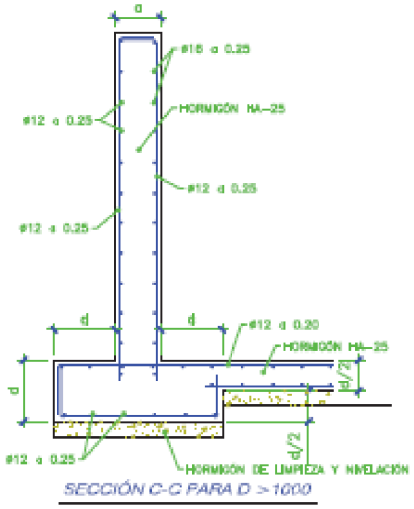
| D | E | R | a | b | c | d | e | h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ø 600 | 0,05 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,20 | 0,35 | 0,30 | 1,10 |
| Ø 800 | 0,07 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,20 | 0,35 | 0,30 | 1,30 |
| Ø 1000 | 0,10 | 0,15 | 0,30 | 0,50 | 0,30 | 0,50 | 0,40 | 1,50 |
| Ø 1200 | 0,11 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,30 | 0,50 | 0,40 | 1,70 |
| Ø 1500 | 0,13 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,30 | 0,50 | 0,40 | 2,00 |
| Ø 1800 | 0,15 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,30 | 0,50 | 0,40 | 2,30 |

BOQUILLA PARA CAÑO

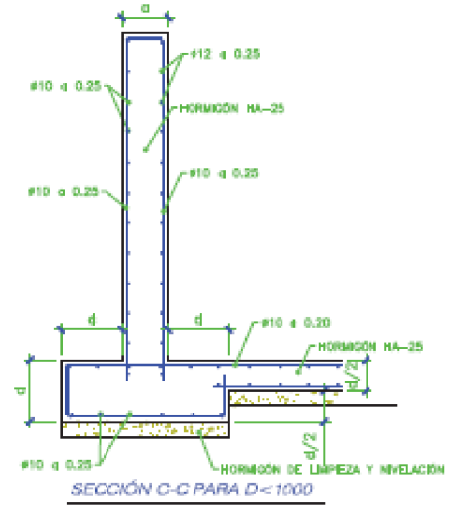



SECCIÓN A-A

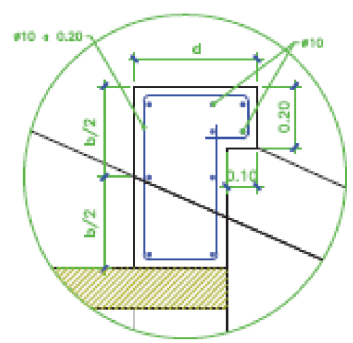
| MATERIAL | ELEMENTO | NIVEL DE CONTROL | γ | TIPO |
|---|---|---|---|---|
| HORMIGÓN | CIMENTACIÓN | NORMAL | 1.5 | HA-25 |
| | ALZADOS | NORMAL | 1.5 | HA-25 |
| ACERO PASIVO | TODOS | NORMAL | 1.15 | B-500-S |
| EJECUCIÓN | TODOS | NORMAL | 1.6 | —— |



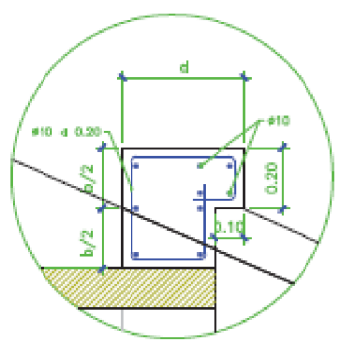

SECCIÓN C-C PARA D > 1000




SECCIÓN C-C PARA D< 1000

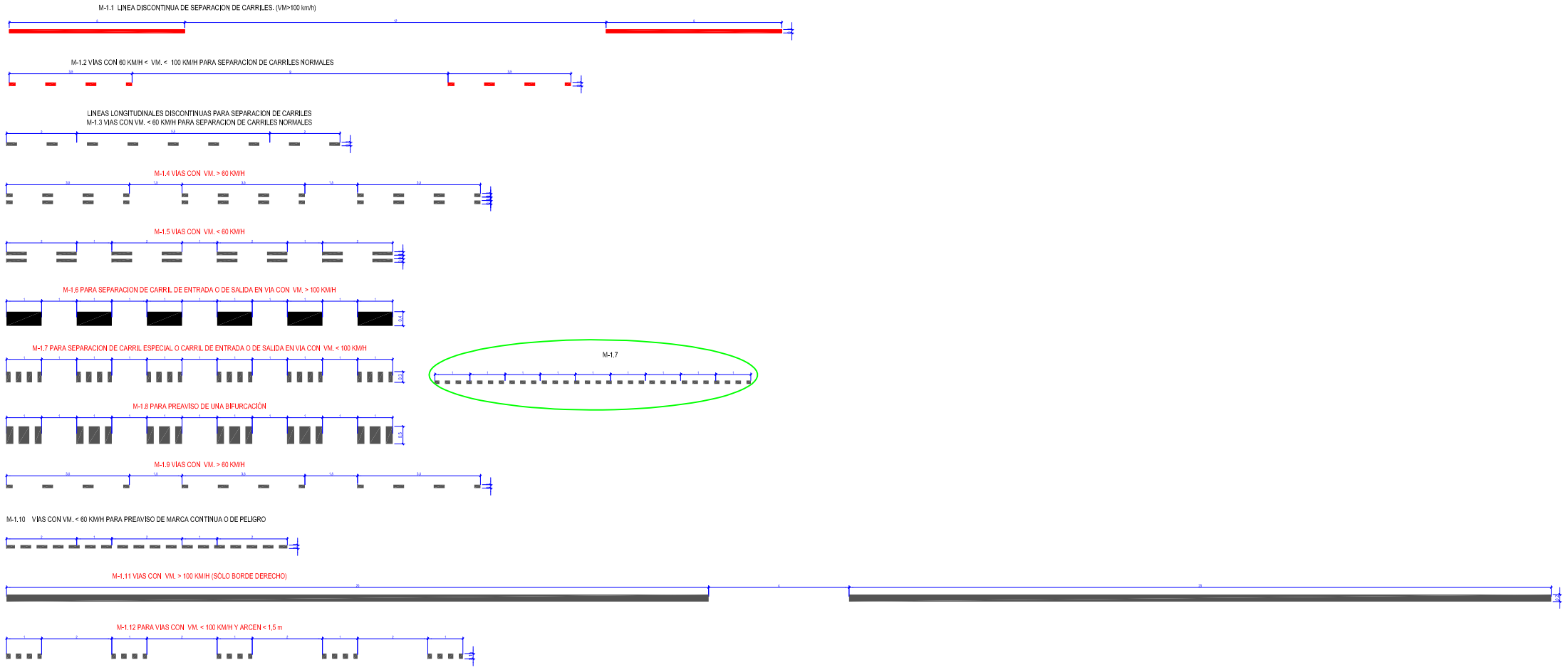



DETALLE B PARA D > 1000

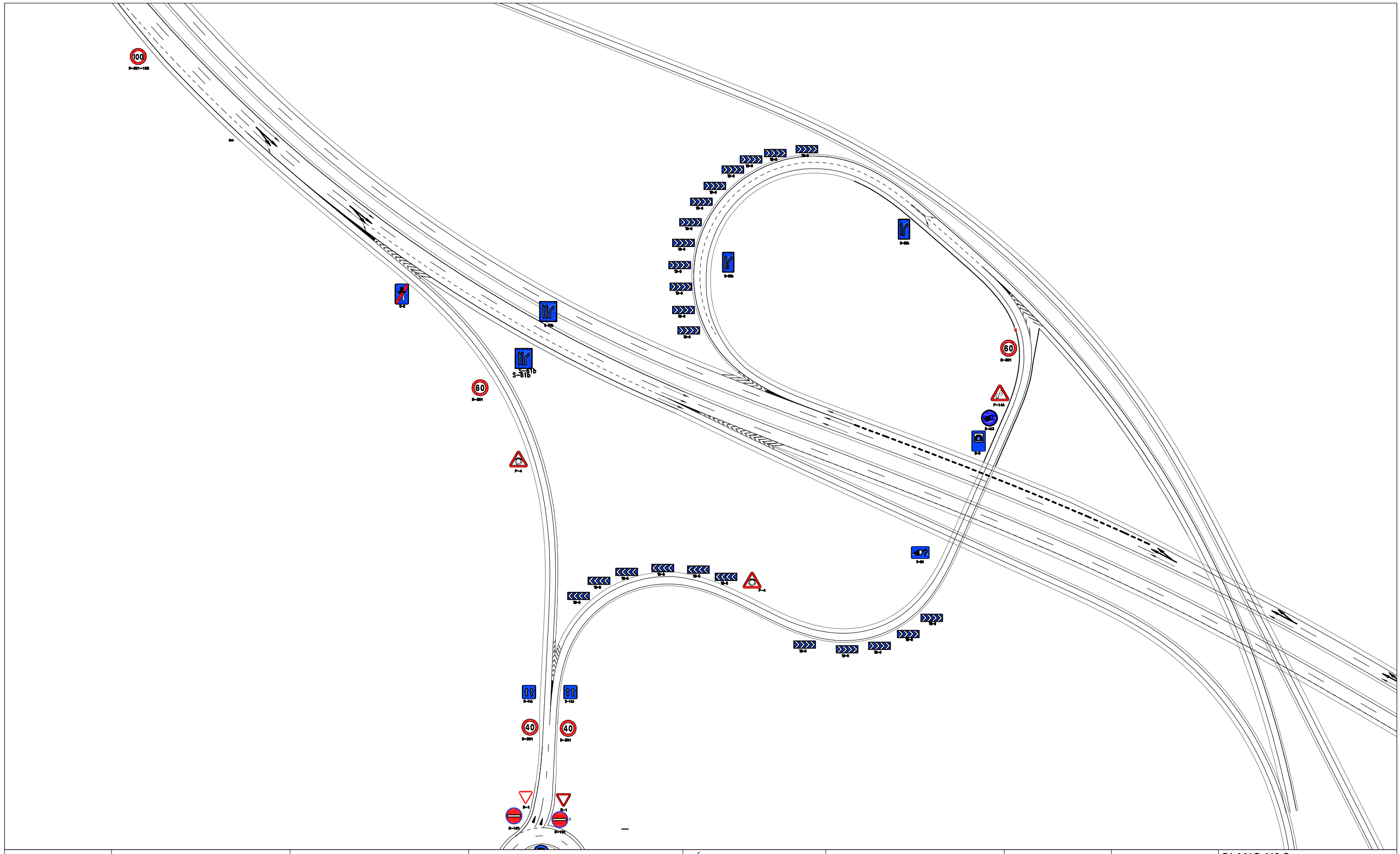



DETALLE A PARA D <1000

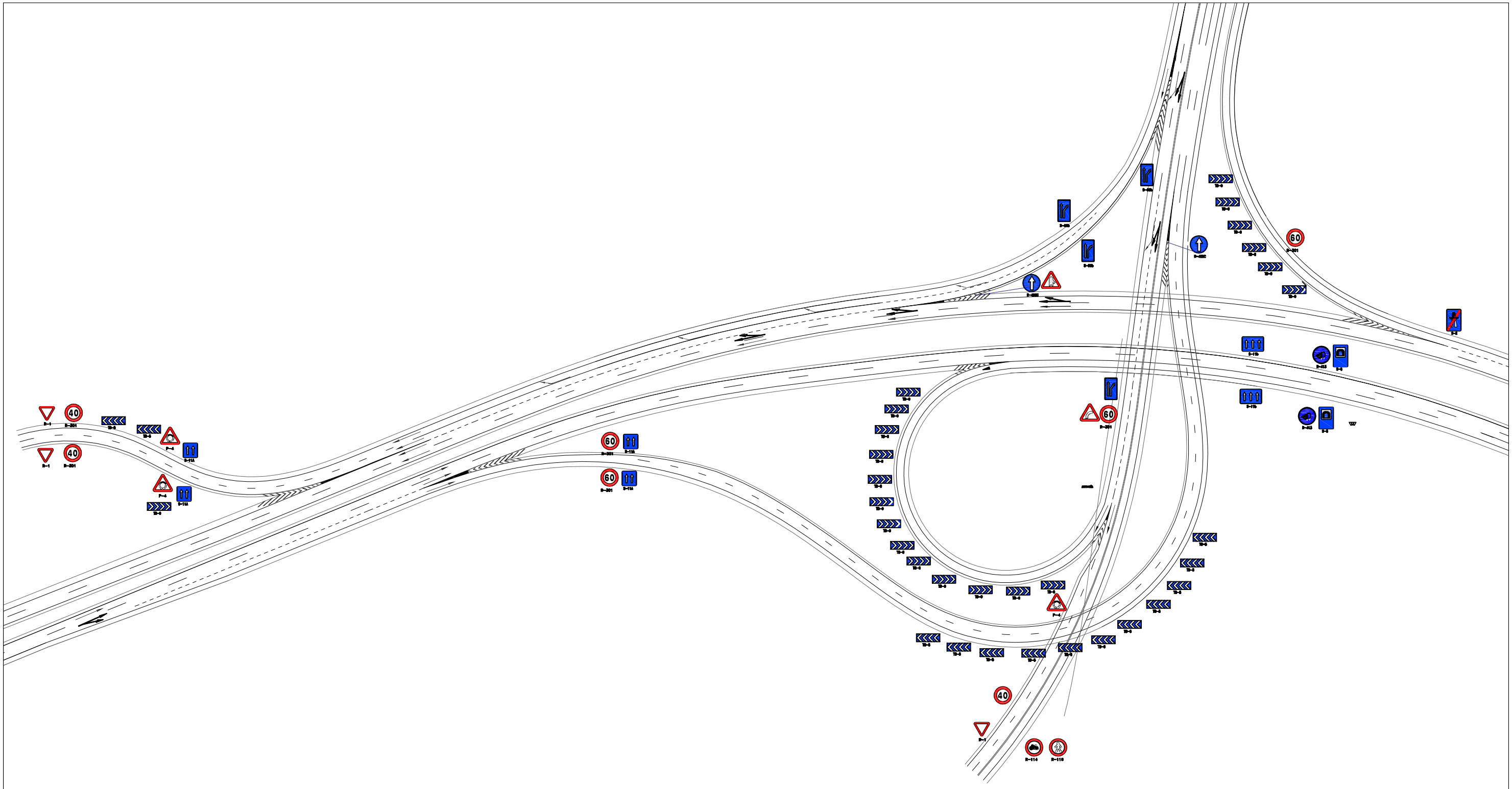
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Detalle caños transversales | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº1<br>HOJA |



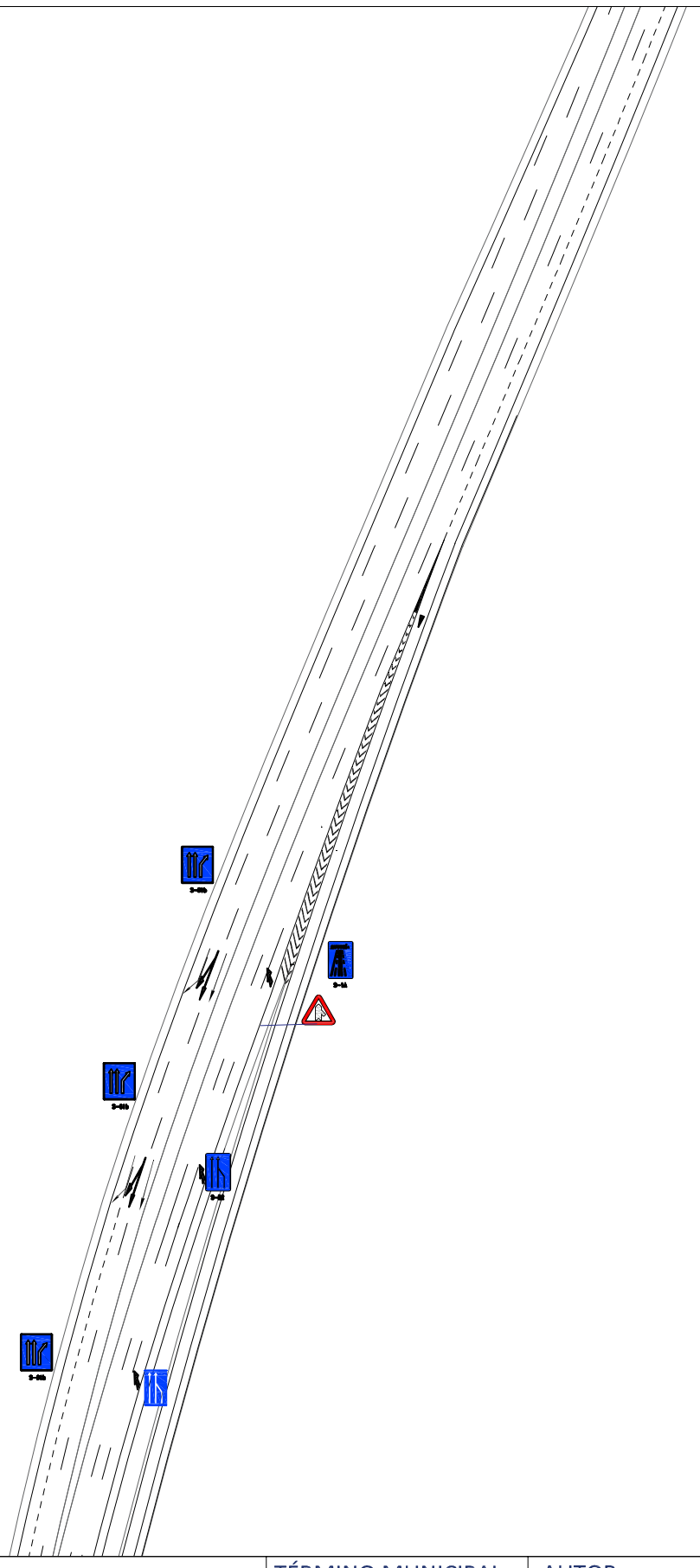

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Señalización horizontal | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº4<br>HOJA |



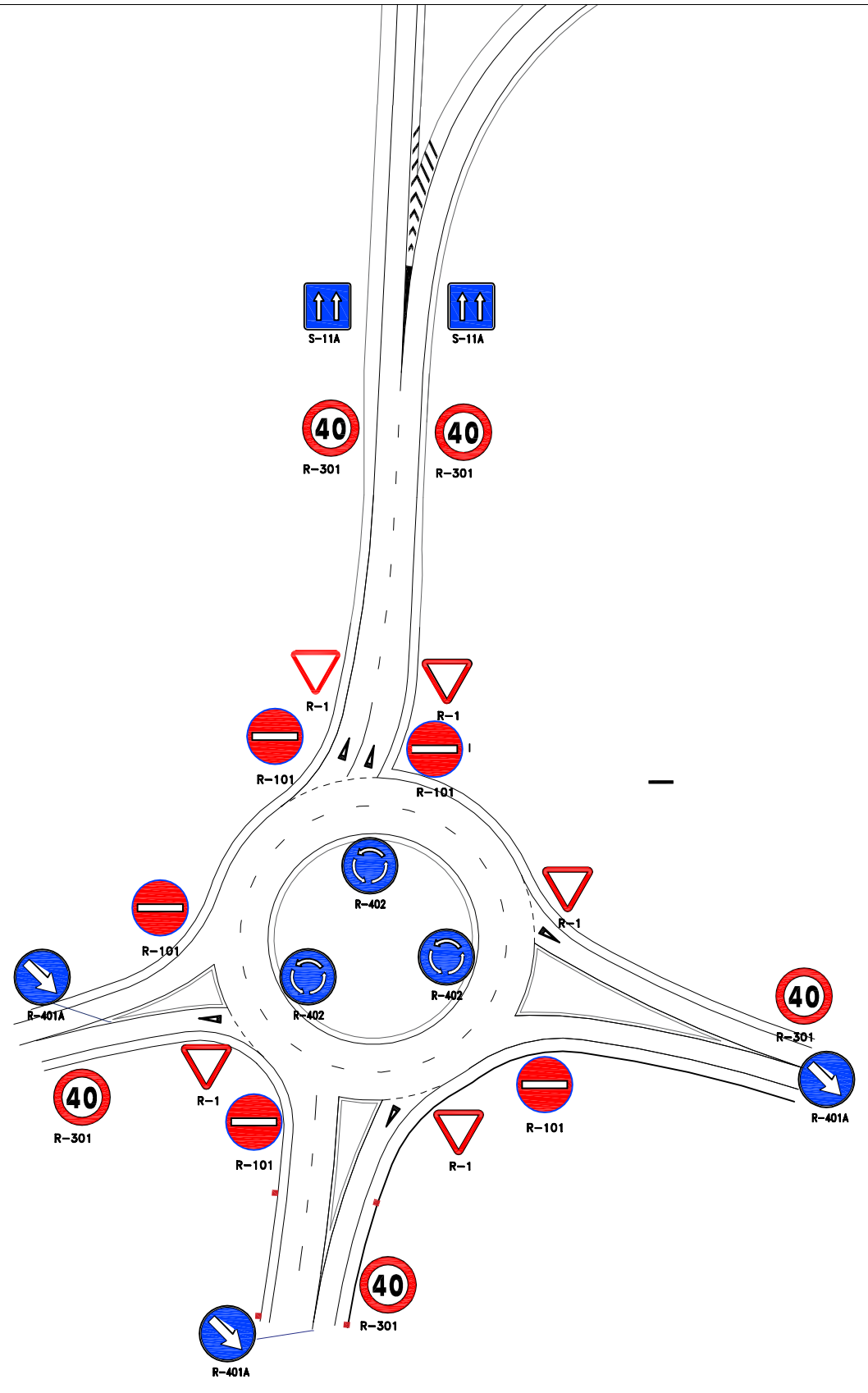

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Señalización horizontal y vertical. Ramal OVIEDO-TORRELAVEGA RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:2000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 2<br>HOJA |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Señalización horizontal y vertical. RAMALES OESTE | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:2000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 3<br>HOJA |



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Señalización horizontal y vertical. A-67. RAMAL BILBAO-SANTANDER | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1:2000 | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 4<br>HOJA |

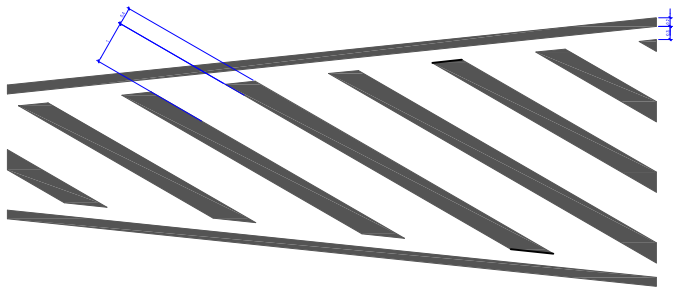



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Señalización horizontal y vertical. GLORIETA | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº 1<br>HOJA |

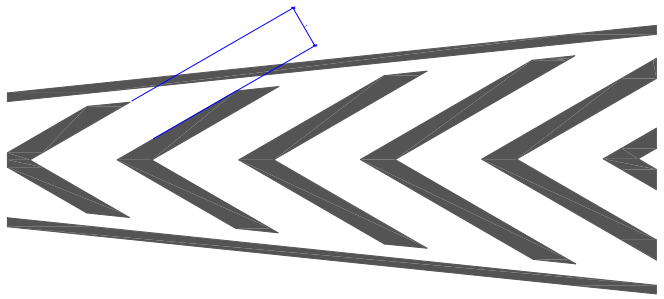
# SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (M-7)

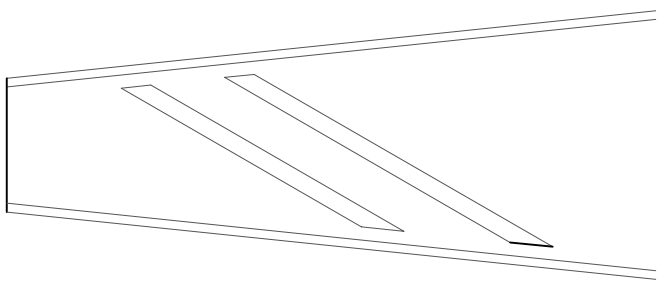
MARCAS DE CERRADO

CIRCULACIÓN EN DOBLE SENTIDO



CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO DIVERGENTE

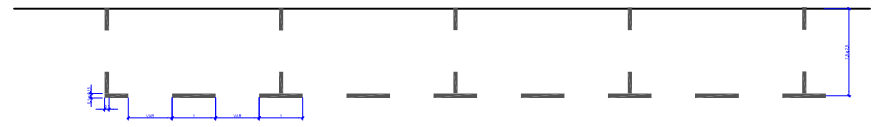




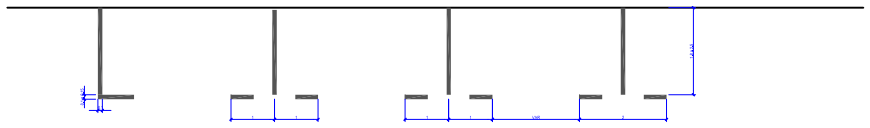
MARCAS DE ESTACIONAMIENTO EN LÍNEA

M-7.3a APARCAMIENTO SIN DELIMITACIÓN DE PLAZAS

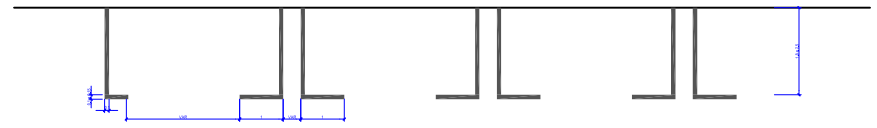
M-7.3b APARCAMIENTOS CON DELIMITACIÓN DE PLAZAS



M-7.3b APARCAMIENTOS CON DELIMITACIÓN DE PLAZAS



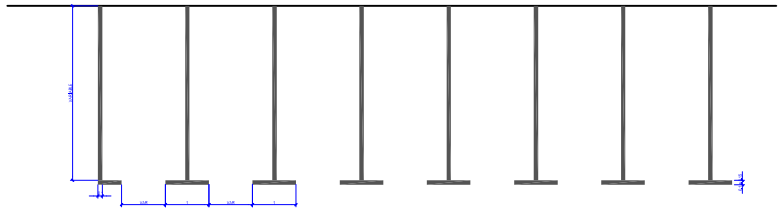
M-7.3b APARCAMIENTOS CON DELIMITACIÓN DE PLAZAS



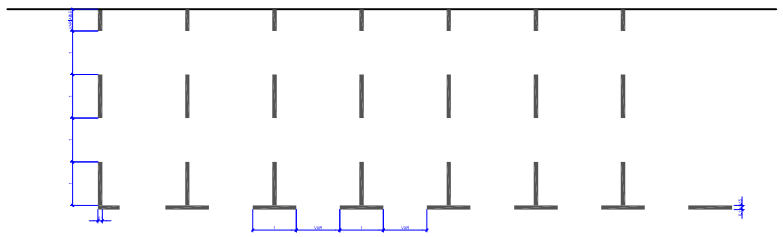
MARCAS DE ESTACIONAMIENTO EN BATERÍA

M-7.4a APARCAMIENTO EN BATERÍA RECTA

1

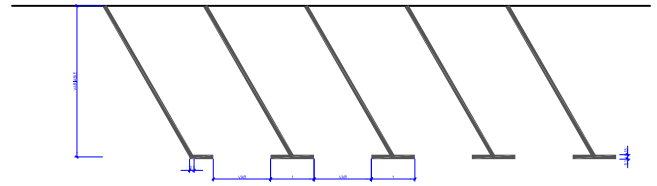


2

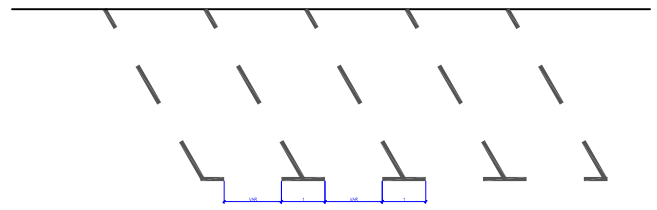


M-7.4a APARCAMIENTO EN BATERÍA OBLÍCUA

3

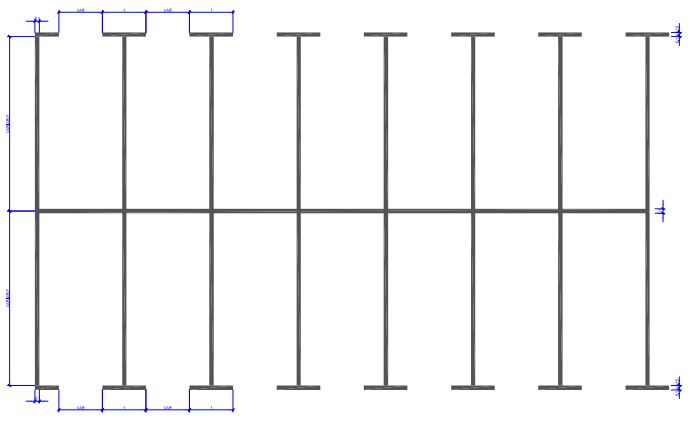


4



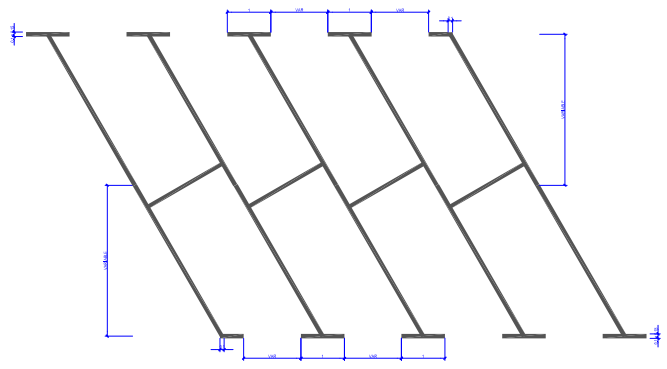
M-7.4a APARCAMIENTO EN DOBLE BATERÍA RECTA

5



M-7.4a APARCAMIENTO EN BATERÍA EN DIENTE DE SIERRA

6

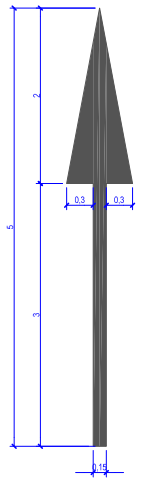


| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Señalización horizontal | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº1<br>HOJA |

# SEÑALIZACIÓN LINEAS (M-5)

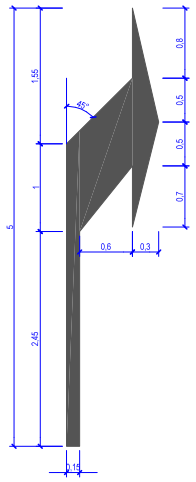
M-5.2 FLECHAS DE DIRECCIÓN Ó SELECCIÓN DE CARRILES

1. DE FRENTE



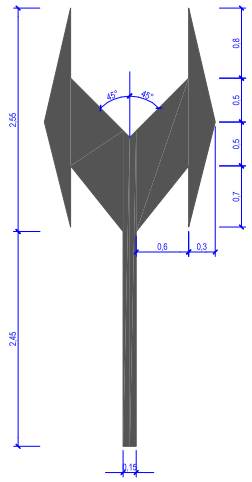
S=1.200 m²
( RECTA )

2. A LA DERECHA



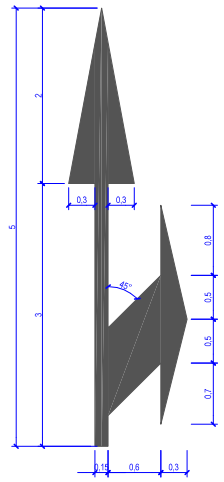
S=1.5037 m²
( GIRO )

3. DOS SENTIDOS



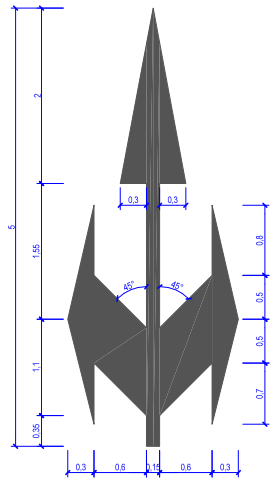
S=2.5744 m²
( GIRO )

4. DE FRENTE O A LA DERECHA



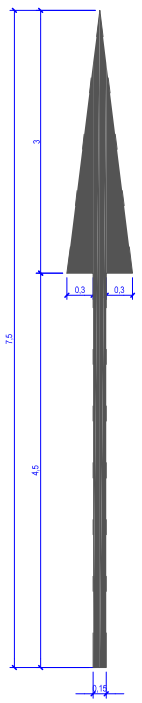
S=2.175 m²
( MIXTA )

5. DE FRENTE, IZQUIERDA O DERECHA

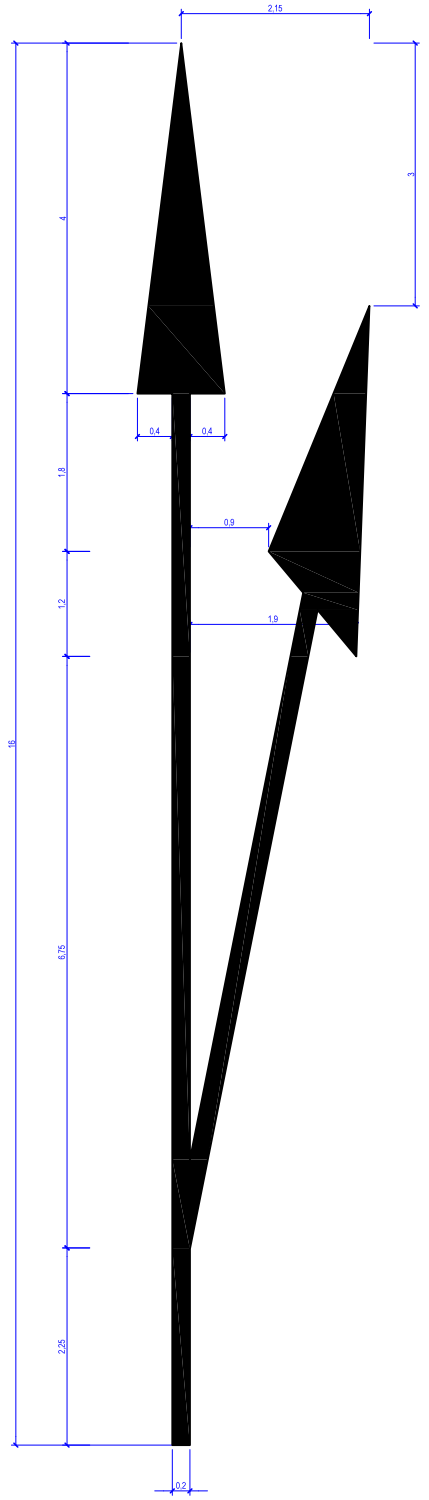


S=3.150 m²
( MIXTA )

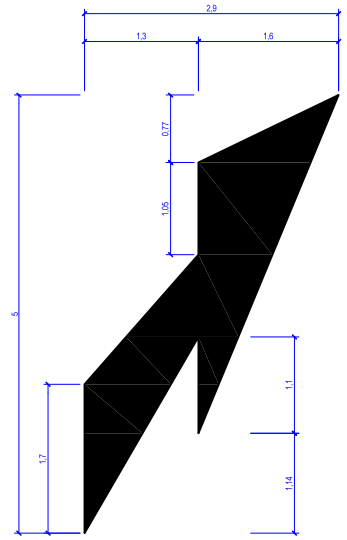
M-5.1 FLECHA DE DIRECCIÓN



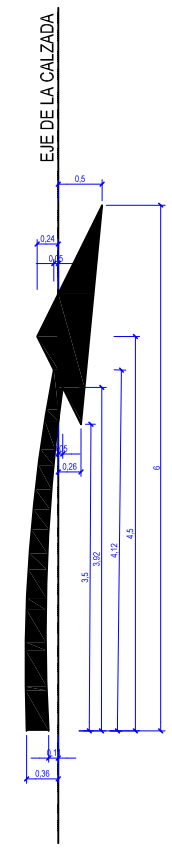
M-5.3 FLECHAS DE DIRECCIÓN Ó SELECCIÓN DE CARRILES



M-5.4 FLECHAS DE DIRECCIÓN Ó SELECCIÓN DE CARRILES

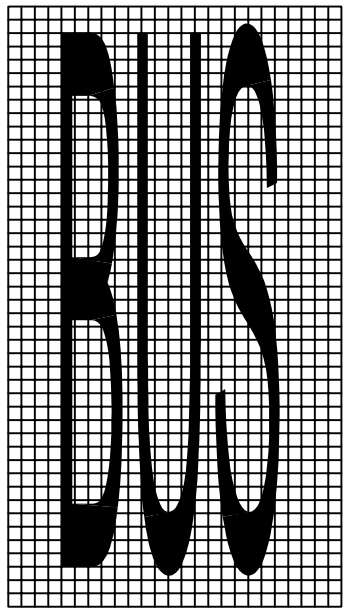


M-5.5 FLECHAS DE DIRECCIÓN

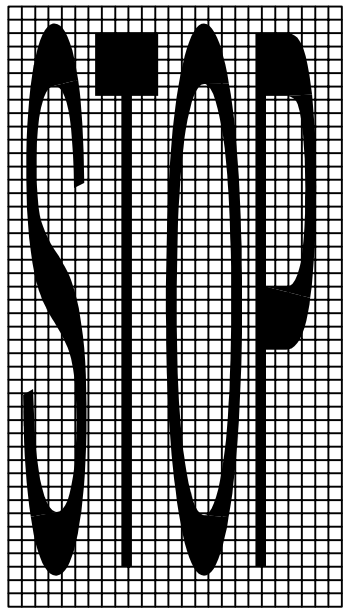



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Señalización horizontal | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº2<br>HOJA |

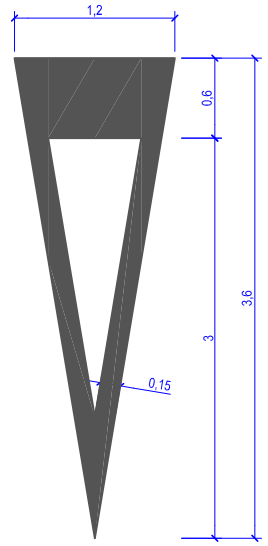
M-6.1 BUS




M-6.3 STOP

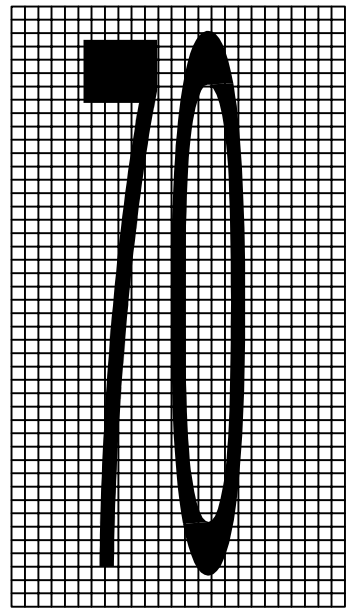



M-6.5 CEDA EL PASO

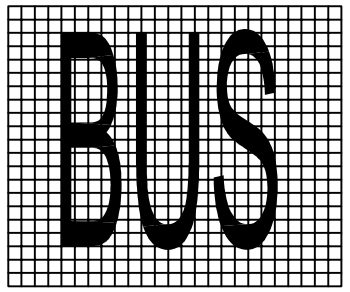



S=1,434 m²

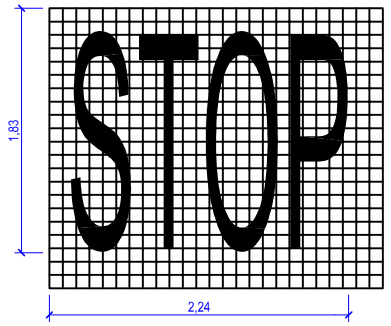
M-6.6 BUS



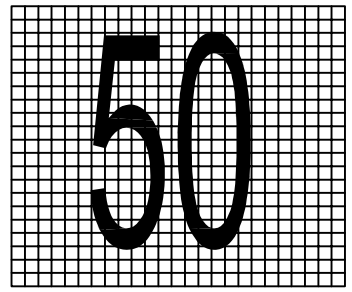

M-6.2 BUS PEQUEÑO

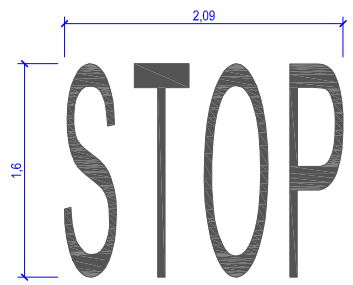



M-6.4 STOP PEQUEÑO

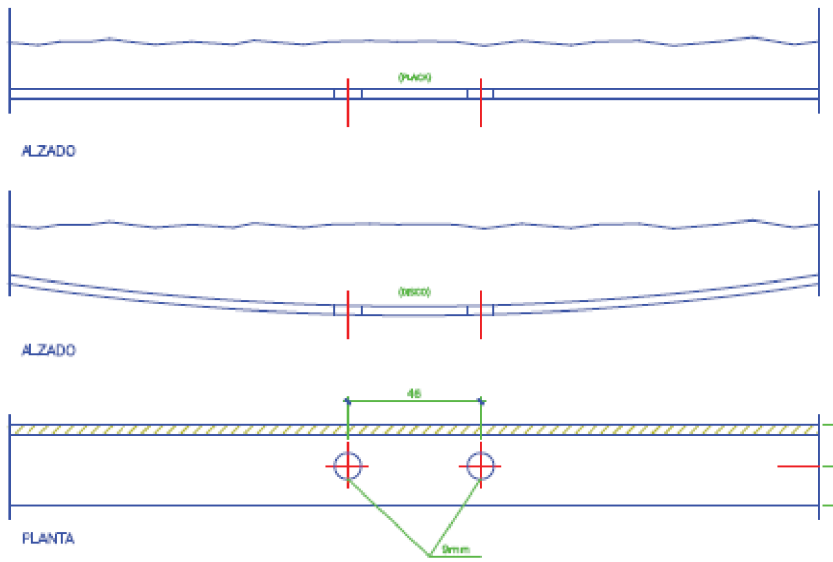



M-6.4 STOP PEQUEÑO



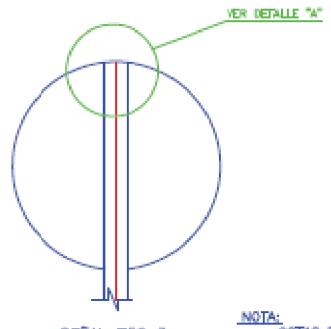




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS<br>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Señalización horizontal | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº3<br>HOJA |

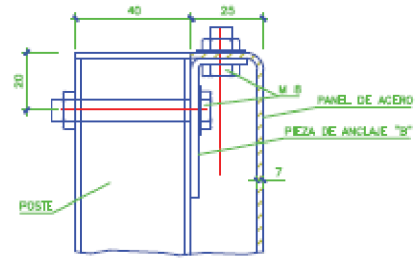



ORIFICIOS PARA ANCLAJE EN DISCOS Y PLACAS

ESCALA 1:1



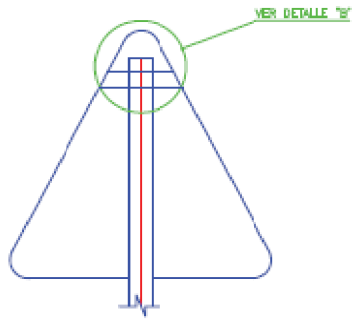

SEÑAL TIPO 3



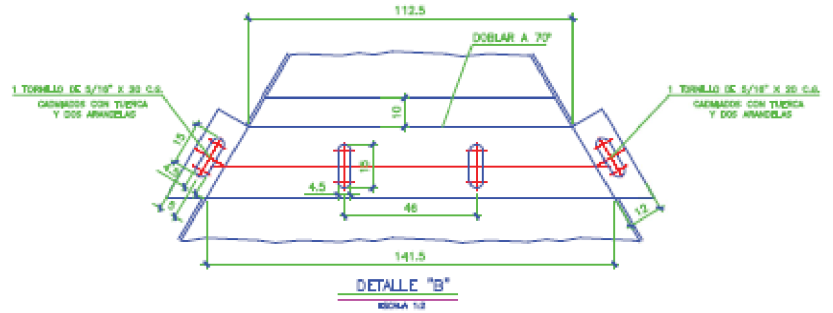

DETALLE "A"

ESCALA 1:1

NOTA:
COTAS REFERENCIADAS A LA SERIE "C"

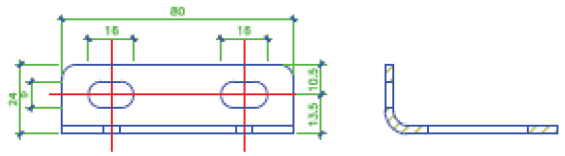



SEÑAL TIPO 1




DETALLE "B"

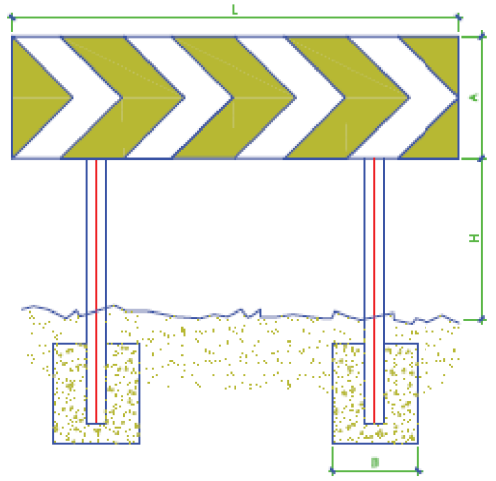
ESCALA 1:2




ALZADO



SECCIÓN B–B



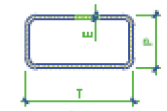

| L x A (cms.) | Nº de postes |
|---|---|
| 160x45 | 2 |
| 80x40 | 1 |

| MEDIDAS DE CIMENTACIÓN Cotas en mm | | | MEDIDAS DEL TUBO Cotas en mm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B | C | Z | T | P | E | H |
| 0.40 | 0.40 | 0.60 | 80 | 40 | 2 | 1000 |

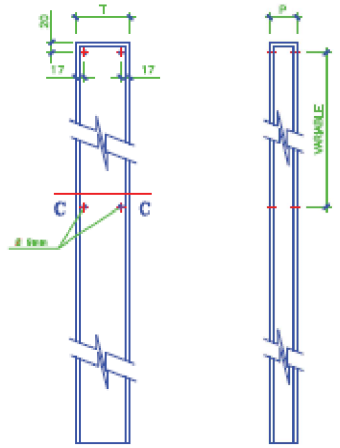
PANEL DIRECCIONAL

NOTA:
CUANDO LAS SEÑALES SE COLOQUEN EN ISLETAS DE INTERSECCIONES, LA PARTE INFERIOR DE LA SEÑAL ESTARÁ A UNA ALTURA > 1.40m. Ó LA PARTE SUPERIOR DE LA SEÑAL A UNA ALTURA < 0.90m. DEL NIVEL DE BORDE EXTERIOR DE CALZADA O ACERA.

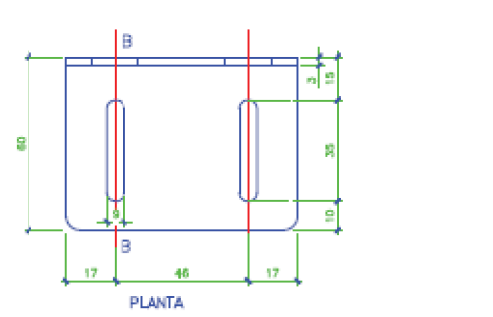
NOTA:
CUANDO LA DIFERENCIA DE COTAS ENTRE EL PAVIMENTO Y LA CARA SUPERIOR DEL DADO DE LA CIMENTACIÓN SEA SUPERIOR A 50cm, EL POSTE SE DIMENSIONARÁ MEDIANTE UN ESTUDIO ESPECIAL.




SECCIÓN C–C




POSTE PARA SUSTENTACIÓN DE SEÑALES




PLANTA

PIEZA DE ANCLAJE "B"

ESCALA 1:1

TORNILLOS:
2 DE 5/16" X 20 C.O. CADMIADOS CON TUERCA Y DOS ARANDELAS
2 DE 5/16" X 20 C.Ex. CADMIADOS CON TUERCA Y DOS ARANDELAS

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS | Trabajo Fin de Máster<br>Proyecto de reorganización del tráfico en el entronque de la autopista A-67 y la autopista A-8 | TÍTULO PLANO<br>Señalización vertical | TÉRMINO MUNICIPAL<br>Torrelavega<br>PROVINCIA<br>Cantabria | AUTOR<br>Yonathan Orviz Ordóñez | ESCALA<br>1: | FECHA<br>Octubre 2017 | PLANO Nº1<br>HOJA |

# DOCUMENTO Nº 3.

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

# ÍNDICE

1. Introducción y generalidades. ..... 8
1.1 Definición y Ámbito de Aplicación ..... 8
2 DISPOSICIONES GENERALES ..... 9
2.1 Personal y medios del contratista ..... 9
2.2 Planos ..... 9
2.3 Contradicciones, Omisiones o Errores. ..... 9
2.4 Inspección de las Obras. ..... 9
2.5 Materiales. ..... 9
2.6 Precauciones a Adoptar durante la Ejecución de las Obras. ..... 9
2.7 Señalización y Balizamiento de las Obras. ..... 9
2.8 Seguridad y Salud en el Trabajo. ..... 10
2.9 Acopios. ..... 10
2.10 Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista. ..... 10
2.11 Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía. ..... 10
2.12 Limpieza Final de las Obras. ..... 11
2.13 Medición y Abono ..... 11
2.14 Precios Contradictorios. ..... 11
2.15 Partidas Alzadas de Abono Integro. ..... 11
2.16 Descripción de las Obras. ..... 11
3 MATERIALES BÁSICOS. ..... 12
3.1 Cementos. ..... 12
3.1.1 Definición. ..... 12
3.1.2 Condiciones Generales. ..... 12
3.1.3 Cementos Utilizables. ..... 12

3.1.4 Transporte y Almacenamiento. ..... 12
3.1.5 Suministro. ..... 13
3.1.6 Identificación. ..... 13
3.1.7 Control de Calidad. ..... 13
3.1.8 Control de Recepción. ..... 13
3.1.9 Criterios de Aceptación o Rechazo. ..... 13
3.1.10 Medición y Abono. ..... 13
3.2 Betunes Asfálticos. ..... 13
3.2.1 Definición. ..... 13
3.2.2 Condiciones Generales. ..... 13
3.2.3 Transporte y Almacenamiento. ..... 14
3.2.4 Recepción e Identificación. ..... 14
3.2.5 Control de Calidad. ..... 15
3.2.6 Control de Recepción de las Cisternas. ..... 15
3.2.7 Control a la Entrada del Mezclador. ..... 15
3.2.8 Criterios de Aceptación o Rechazo. ..... 15
3.2.9 Medición y Abono. ..... 15
3.3 Emulsiones Bituminosas. ..... 15
3.3.1 Definición. ..... 15
3.3.2 Condiciones Generales. ..... 15
3.3.3 Transporte y Almacenamiento. ..... 16
3.3.4 Recepción e Identificación. ..... 16
3.3.5 Control de Calidad. ..... 17
3.3.6 Control de Recepción. ..... 17
3.3.8 Criterios de Aceptación o Rechazo. ..... 18
3.3.9 Medición y Abono. ..... 18
3.4 Pinturas a Emplear en Marcas Viales Reflexivas. ..... 18
3.4.1 Coeficiente de Valoración. ..... 18
3.4.2 Calificación de los Ensayos. ..... 18
3.4.3 Coeficiente de Valoración. ..... 18
3.4.4 Toma de Muestras para los Ensayos de Identificación de los Suministros. ..... 18
3.5 Pintura Spray-Plástico a Emplear en Marcas Viales Reflexivas. ..... 18
3.5.1 Definición y Clasificación. ..... 18
3.5.2 Composición. ..... 18
3.5.3 Características Generales. ..... 18
3.5.4 Características de la Película Seca de Spray-Plástico. ..... 19
3.5.5 Punto de Reblandecimiento. ..... 19
3.5.6 Estabilidad al Calor. ..... 19
3.5.7 Solidez a la Luz. ..... 19
3.5.8 Resistencia al Flujo. ..... 19
3.8.9 Resistencia al Impacto. ..... 19
3.8.10 Resistencia al Deslizamiento. ..... 19
3.6 Agua a Emplear en Morteros y Hormigones. ..... 20
3.6.1 Definición. ..... 20
3.6.2 Equipos. ..... 20
3.6.3 Criterios de Aceptación y Rechazo. ..... 20
3.6.4 Recepción. ..... 20
3.6.5 Medición y Abono. ..... 20
3.7 Aditivos a Emplear en Morteros y Hormigones. ..... 20
3.7.1 Definición. ..... 20
3.7.2 Materiales. ..... 20
3.7.3 Equipos. ..... 20

3.7.4 Ejecución. 20
3.7.5 Medición y Abono. 21
3.8 Geotextiles. 21
3.8.1 Definiciones. 21
3.8.2 Características Generales. 22
3.8.3 Propiedades Mecanicas. 22
3.8.4 Transporte y Almacenamiento. 23
3.8.5 Recepción y Control de Calidad. 23
4 EXPLANACIONES. 26
4.1 Despeje y Desbroce del Terreno. 26
4.1.1 Definición. 26
4.1.2 Ejecución de las Obras. 26
4.1.3 Medición y Abono. 27
4.2 Demoliciones. 27
4.2.1 Definición. 27
4.2.2 Clasificación. 27
4.2.3 Ejecución de las Obras. 27
4.2.4 Derribo de construcciones 28
4.2.5 Retirada de los materiales de derribo 28
4.2.6 Demolición de firme existente 29
4.2.7 Medición y Abono. 29
4.3 Excavación de la Explanación y Préstamos. 29
4.3.1 Definición. 30
4.3.2 Ejecución de las Obras. 30
4.3.3 Excavación en Roca. 31
4.3.4 Préstamos y Caballeros. 32
320.3.7.- Taludes. 32
4.3.5 Fondos de Desmonte. 33
4.3.6 Contactos entre Desmontes y Terraplenes. 33
4.3.7 Tolerancia Geométrica de Terminación de las Obras. 33
4.3.8 Medición y Abono. 33
4.4 Excavación en Zanjas y Pozos. 34
4.4.1 Definición. 34
4.4.2 Clasificación de las Excavaciones. 34
4.4.3 Ejecución de las Obras. 34
4.4.4 Tolerancias de las Superficies Acabadas. 35
4.4.5 Medición y Abono. 35
4.5 Terraplenes. 36
4.5.1 Definición. 36
4.5.2 Zonas de los Rellenos tipo Terraplén. 36
4.5.3 Materiales. 36
4.5.6 Preparación de la Superficie de Apoyo del Relleno tipo Terraplén. 37
4.5.4 Equipo necesario para la Ejecución de las Obras. 37
4.5.5 Ejecución de las Obras. 37
4.5.7 Extensión de las Tongadas. 38
4.5.8 Humectación o Desecación. 38
4.5.9 Compactación. 38
4.5.10 Limitaciones de la Ejecución. 39
4.5.11 Medición y Abono. 39
5. DRENAJE. 40
5.1 Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra. 40
5.1.1 Definición. 40

5.1.2 Materiales. 40
5.1.3 Ejecución de las Obras. 40
5.1.4 Medición y Abono. 41
5.2 Arquetas y Pozos de Registro. 41
5.2.1 Definición. 41
5.2.2 Forma y Dimensiones. 41
5.2.3 Materiales. 42
5.2.4 Ejecución de las Obras. 43
5.3.5 Medición y Abono. 43
5.3 Tubos y Estructuras Prefabricadas de Hormigón. 44
5.3.1 Definición. 44
5.3.2 Materiales. 44
5.3.3 Ejecución de las Obras. 44
5.3.4 Medición y Abono. 45
5.4 Tubos de P.V.C. 45
5.4.1 Disposiciones Generales. 45
5.4.2 Características del Material del Tubo. 45
5.4.3 Condiciones de las Juntas. 45
5.5.4 Pruebas de Recepción en Obra de los Tubos y Elementos. 46
5.4.5 Presión Interior. 47
5.4.6 Medición y Abono. 47
5.5 Paso Salvacunetas. 47
5.5.1 Definición. 47
5.5.2 Materiales. 47
5.6.3 Forma y Dimensiones. 48
5.6.4 Ejecución. 48
5.6.5 Medición y Abono. 48
6 FIRMES 49
6.1 Zahorras. 49
6.1.1 Definición. 49
6.1.2 Materiales. 49
6.1.3 Tipo y Composición del Material. 49
6.1.4 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras. 50
6.1.5 Ejecución de las Obras. 50
6.1.6 Especificaciones de la Unidad Terminada 51
6.1.7 Medición y Abono. 52
6.2 Riego de Imprimación. 52
6.2.1 Definición. 53
6.2.2 Materiales. 53
6.2.3 Dotación de los Materiales. 53
6.2.4 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras. 54
6.2.5 Ejecución de las Obras. 54
6.2.6 Criterios de Aceptación o Rechazo. 55
6.2.7 Medición y Abono. 55
6.3 Riego de Adherencia. 55
6.3.1 Definición. 55
6.3.2 Materiales. 55
6.3.3 Emulsión Bituminosa. 56
6.3.4 Dotación del Ligante. 56
6.3.5 Ejecución de las Obras. 57
6.3.6 Control de Calidad. 57
6.3.7 Criterios de Aceptación o Rechazo. 58

6.3.8 Medición y Abono....58
6.4 Mezclas Bituminosas en Caliente....58
6.4.1 Definición....58
6.4.2 Materiales....58
6.4.3 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras....59
6.4.4 Ejecución de las Obras....59
6.4.5 Tramos de Prueba....62
6.4.7 Control de Calidad....63
6.4.8 Medición y Abono....63
7 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS....65
7.1 Marcas Viales....65
7.1.1 Definición....65
7.1.2 Tipos....65
7.1.3 Materiales....65
7.1.4 Características....65
7.1.5 En Marcas Reflectantes....66
7.1.6 En Marcas Reflexivas....66
7.1.7 Ejecución de las Obras....66
7.1.8 Control de Calidad....68
7.1.9 Medición y Abono....68
7.2 Señales y Carteles Verticales de Circulación Retrorreflectantes....69
7.2.1 Definición....69
7.2.2 Tipos....69
7.2.3 Materiales....69
7.2.4 Ejecución de las Obras....70
7.2.5 Medición y Abono....70
7.3 Barreras de Seguridad....71
7.3.1 Definición....71
7.3.2 Tipos....71
7.3.3 Materiales....71
7.3.4 Ejecución de las Obras....72
7.3.5 Medición y Abono....73
8 INTEGRACIÓN AMBIENTAL....75
8.1 Hidrosiembras....75
8.1.1 Definición....75
8.1.2 Materiales....75
8.1.4 Abono inorgánico complejo NPK....76
8.1.5 Coadyuvantes....76
8.1.6 Semillas....76
8.1.7 Ejecución de las obras....76
8.1.8 Maquinaria....77
8.1.9 Preparación de la mezcla....77
8.1.10 Aplicación de la hidrosiembra....77
8.1.11 Resiembra....77
8.1.12 Medición y abono....78
8.2 Dispositivos de escape para la fauna....78
8.2.1 Definición....78
8.2.2 Materiales....78
8.2.3 Condiciones del proceso de ejecución....78
8.2.4 Medición y Abono....79
8.3. Trasplante de ejemplares de interés afectados por las obras. 914.1.- Definición....79
8.3.1. Ejecución de las obras....79

8.4.2 Época de Trasplante. ..... 80
8.4.3 Medición y abono. ..... 80
9 VARIOS. ..... 81
9.1 Limpieza y Terminación de las Obras. ..... 81
9.1.1 Definición. ..... 81
9.1.2 Ejecución de las Obras. ..... 81
9.1.3 Medición y Abono. ..... 81

# 1. Introducción y generalidades.

## 1.1 Definición y Ámbito de Aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por Orden Ministerial de 2 de Julio de 1976, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Fomento.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Ingeniero Director.

Además, son de aplicación todas las modificaciones habidas de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

El ámbito de aplicación será el relativo a este proyecto de Reordenación del tráfico en el entronque de la autovía A-67 con la autovía A-8 en Torrelavega.

# 2 DISPOSICIONES GENERALES

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 101.- "Disposiciones generales" del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

## 2.1 Personal y medios del contratista

El Contratista está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Jefe de Obra y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

Entre éstos existirán además el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ingeniero o Ingeniero Técnico con una formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales y experiencia contrastada), un Ingeniero con categoría mínima de técnico de grado medio encargado del control de la señalización, balizamiento y defensas provisionales durante las obras, y un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos responsable de la Oficina Técnica del Contratista en la Obra.

## 2.2 Planos.

A petición del Ingeniero Director, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del Director, acompañados, si fuese preciso, de las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

## 2.3 Contradicciones, Omisiones o Errores.

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## 2.4 Inspección de las Obras.

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábrica donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajo para las obras.

## 2.5 Materiales.

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, o en su defecto, las especificadas por el Director de Obra, pudiendo ser rechazados en caso contrario por éste último. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el Autocontrol del Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

## 2.6 Precauciones a Adoptar durante la Ejecución de las Obras.

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

Además pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto.

## 2.7 Señalización y Balizamiento de las Obras.

La señalización y balizamiento de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3. IC, sobre "Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

El Contratista de las obras del presente Proyecto, tendrá la obligación de cumplir todo lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento, y Defensa de la obra en la que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección de la Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 de la referida Orden Ministerial.

## 2.8 Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Estudio de Seguridad y Salud que figura en el presente Proyecto, debe considerarse contractual a todos los efectos y de obligado cumplimiento para el Contratista.

Se abrirá el libro de Incidencias de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Libro de Incidencias deberá estar presente en la obra y será custodiado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

## 2.9 Acopios.

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director de Obra prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono al contratista de forma separada.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como lugares de acopio, serán a cargo del Contratista, no responsabilizándose la Administración ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

## 2.10 Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista.

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

## 2.11 Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía.

El Contratista queda comprometido a conservar hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el proyecto.

El Contratista reparará las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable por los servicios de Conservación del propio Contratista.

## 2.12 Limpieza Final de las Obras.

Una vez terminada la Obra y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno, de acuerdo con lo indicado en los artículos 9 y 10 de la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

## 2.13 Medición y Abono.

Todos los precios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderán 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, transportes, herramientas para la mano de obra, necesarios para ejecutar la unidad de obra, terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos, tal como sean aprobados por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por la ordenación de tráfico y señalización de las obras y la reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.

## 2.14 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 contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del Proyecto.

La fijación del precio se hará, en todo caso, antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

## 2.15 Partidas Alzadas de Abono Integro.

Su abono se realizará al final de la ejecución de las obras correspondientes, bien como certificación de obra, bien con cargo a la liquidación de las obras, si no pudiese ya realizarse certificación ordinaria.

## 2.16 Descripción de las Obras.

El tramo en estudio, correspondiente al proyecto de construcción de reordenación de tráfico en el entronque de la autovía A-67 con la autovía A-8, en su paso por Torrelavega.

Este proyecto recogerá actuaciones de ampliaciones de calzada y construcción de nuevos ramales. Para ello serán necesarias operaciones de movimiento de tierras, disposición de drenajes y firmes, construcciones de nuevas obras de fábrica, ampliación del túnel de Torrelavega y ampliaciones en puentes.

El cálculo de las obras de fábrica, ampliación del túnel y ampliaciones de puentes no entra dentro del alcance de este proyecto.

# 3 MATERIALES BÁSICOS.

## 3.1 Cementos.

### 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)".

### 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.

| Tipo de Hormigón | Tipo de Cemento |
|---|---|
| Hormigón en masa | Cementos Comunes<br>Cementos para usos especiales |
| Hormigón armado | Cementos Comunes |
| Hormigón Pretensado | Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D |

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.

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

#### 3.1.6 Identificación.

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)". Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

#### 3.1.7 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.

#### 3.1.8 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)".

#### 3.1.9 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.

#### 3.1.10 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.

### 3.2 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 NLT¬124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 211.1.

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 será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de este baje excesivamente para impedir su trasiego.

Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

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 cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas 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 (10 °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 centrifugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de este 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 utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 211.1.

### 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, de acuerdo con la tabla 211.1.

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 211.7 del presente artículo, 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, 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 articulo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo.

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, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

- 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 la tabla 211.1, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

#### 3.2.5 Control de Calidad.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este articulo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

#### 3.2.6 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 realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del periodo de garantía.

#### 3.2.7 Control a la Entrada del Mezclador.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 Kg.), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservara hasta el final del periodo de garantía.

#### 3.2.8 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.

#### 3.2.9 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.

### 3.3 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 o 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 o 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.

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 articulo 9.

### 3.3.3 Transporte y Almacenamiento.

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.

- *En bidones.*

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos 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 bituminosas 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 protegidos 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 este 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 o 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 vehiculo 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 NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138, contenido de agua, según la NLT-137, y tamizado, según la 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

### 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 de la homologación 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.

### 3.3.6 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 Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

- *Suministro en Cisternas.*

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 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 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 Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

3.3.7 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) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá 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.

### 3.3.8 Criterios de Aceptación o Rechazo.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2.

### 3.3.9 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.

## 3.4 Pinturas a Emplear en Marcas Viales Reflexivas.

El texto del Artículo 278. Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas del PG-3/75 se sustituirá y/o complementará con lo incluido en la Orden Circular 282/86 T de la D. G. de Carreteras.

### 3.4.1 Coeficiente de Valoración.

*Diferenciación de los Ensayos.* Grupo "b".

Ninguno de los ensayos de este grupo podrá arrojar una calificación nula.

### 3.4.2 Calificación de los Ensayos.

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las cuarenta y ocho a noventa y seis horas (48 a 96 h), de la aplicación de la marea vial, y a los tres, seis y doce (3, 6 y 12) meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre cuarenta y ocho a noventa y seis horas (48 a 96 h) después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de trescientas milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx.m²).

El valor de la retrorreflexión a los seis (6) meses de la aplicación será como mínimo de ciento sesenta milicandelas por lux y metro cuadrado (160 mcd/lx.m²).

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86 T, no cumpliesen los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director.

### 3.4.3 Coeficiente de Valoración.

El valor del coeficiente W, no será inferior a siete (7).

### 3.4.4 Toma de Muestras para los Ensayos de Identificación de los Suministros.

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original, normalmente de veinticinco o treinta kilogramos (25 ó 30 Kg.), y un saco de microesferas de vidrio, normalmente de veinticinco kilogramos (25 Kg.), y se dejará otro envase, como mínimo de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las obras procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de dos kilogramos (2 Kg.) por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

## 3.5 Pintura Spray-Plástico a Emplear en Marcas Viales Reflexivas.

### 3.5.1 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.

### 3.5.2 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.

### 3.5.3 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.

### 3.5.4 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 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.

### 3.5.5 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.

### 3.5.6 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).

### 3.5.7 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).

### 3.5.8 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).

### 3.8.9 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.

### 3.8.10 Resistencia al Deslizamiento.

Realizado en ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de cuarenta y cinco (45).

## 3.6 Agua a Emplear en Morteros y Hormigones.

### 3.6.1 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, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente articulo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

### 3.6.2 Equipos.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

### 3.6.3 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 practica 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 rechazaran 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.

### 3.6.4 Recepción.

El control de calidad de recepción se efectuara 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 mencionada en el apartado 280.3 de este articulo.

### 3.6.5 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.

## 3.7 Aditivos a Emplear en Morteros y Hormigones.

### 3.7.1 Definición.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 %) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurara la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

### 3.7.2 Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R. D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

### 3.7.3 Equipos.

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogenización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación se lleve a cabo correctamente.

### 3.7.4 Ejecución.

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizara medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil (‰) con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm3/Kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 %) en mas o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases (apartado 281.2.1 de este artículo), se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 %) en peso del cemento utilizado en el hormigón.

No se emplearan agentes aireantes con hormigones muy fluidos.

La proporción de aire se controlara de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.

No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizara un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable.

Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 %) del peso de cemento. podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

- Cloruro cálcico ≥ 94,0
- Total de cloruros alcalinos ≤ 5,0
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua ≤ 1,0

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

- Cloruro cálcico ≥ 77,0
- Total de cloruros alcalinos ≤ 2,0 Impurezas ≤ 0,5
- Magnesio, expresado en cloruro magnésico ≤ 2,0 Agua ≤ 10,5

### 3.7.5 Medición y Abono.

La medición y abono de este material se realizara de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

## 3.8 Geotextiles.

### 3.8.1 Definiciones.

Geotextil: Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Geotextil no tejido: Geotextil en forma de lamina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:

- Ligados mecánicamente o agujeteados.
- Ligados térmicamente o termosoldado.
- Ligados químicamente.

Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujeteados): La unión es mecánica, y en ella un gran numero de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente: La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

Geotextiles no tejidos, ligados químicamente: La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina. Geotextil tricotado: Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

Geotextil tejido: Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o mas conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

Dirección de fabricación (dirección de la maquina): dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (por ejemplo para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).

Dirección perpendicular a la de fabricación: La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (por ejemplo en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

### 3.8.2 Características Generales.

*Naturaleza del Geotextil.*

- Masa por Unidad de Superficie.

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.

- Espesor.

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN 964-1.

- Durabilidad.

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en tanto por ciento de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE

EN 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contra del Proyecto, las normas de aplicación serán: UNE EN 12224 para la resistencia a la intemperie; UNE ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE EN 12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis y UNE ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

### 3.8.3 Propiedades Mecanicas.

- Resistencia a la Tracción.

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluara mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

- Resistencia al Punzonamiento Estático.

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizara según UNE EN ISO 12236.

- Resistencia a la Perforación Dinámica.

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizara según UNE EN 918.

- Ensayo de Fluencia.

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluara según UNE EN ISO 13431.

- Propiedades Hidráulicas.

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

-Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según UNE EN ISO 11058.

-Permeabilidad en el plano (transmisividad), según UNE EN ISO 12958.

-diámetro eficaz de poros O90, según UNE EN ISO 12956.

### 3.8.4 Transporte y Almacenamiento.

Los geotextiles se suministraran, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevaran un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (kg).
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m2), según UNE EN 965.
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobara que no se produzcan danos mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizara en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenara ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no este adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince días (15 d), se respetaran escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenara la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si estas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocara ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### 3.8.5 Recepción y Control de Calidad.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R. D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

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

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicara por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30 d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos solo podrán ser aprobados si los valores exigidos por este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasaran a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 290.6 de este artículo.

A la entrega de cada suministro se aportara un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora, fecha de suministro, identificación de la fabrica que ha producido el material, identificación del vehiculo que lo transporta, cantidad que se suministra y designación de la marca comercial, certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobara la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobara su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizara conforme a UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los articulos que le sean de aplicación, en este Pliego, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie UNE EN 965, resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima UNE EN ISO 10319, y perforación dinámica por caída de cono UNE EN 918 y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptara o rechazara en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por mas de treinta (30) rollos ni por mas de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar.

Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- El valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el cinco por ciento (5 %) del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envío para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará, asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitara al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución 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 elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie según UNE EN 12224, de al menos el sesenta por ciento (60 %) de la nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas, y superior al ochenta por ciento (80 %) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15 d) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20 %) de la nominal. No se aceptara ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con periodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán geotextiles cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

# 4 EXPLANACIONES.

## 4.1 Despeje y Desbroce del Terreno.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 300 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

### 4.1.1 Definición.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

### 4.1.2 Ejecución de las Obras.

Remoción de los Materiales de Desbroce.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, esta no se retirara.

Las operaciones de remoción se efectuaran con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenaran con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenaran conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortaran en trozos adecuados y, finalmente, se almacenaran cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceara a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizaran de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada y Disposición de los Materiales Objeto del Desbroce.

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras.

En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm.) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

#### 4.1.3 Medición y Abono.

El despeje y desbroce del terreno se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) realmente desbrozados, medidos sobre el terreno al precio indicado en los Cuadros de Precios.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Esta unidad incluye también el arranque de árboles, arbustos, tocones, broza y escombros, así como la carga y transporte de los productos a depósitos o vertederos.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

### 4.2 Demoliciones.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 301 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

#### 4.2.1 Definición.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, estructuras, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

#### 4.2.2 Clasificación.

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con maquina 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.

#### 4.2.3 Ejecución de las Obras.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos

a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

### 4.2.4 Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos 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 indicacion 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 estos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturacion hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

### 4.2.5 Retirada de los materiales de derribo

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 limpiaran, acopiaran y transportaran 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.

### 4.2.6 Demolición de firme existente

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.

En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

### 4.2.7 Medición y Abono.

En la demolición de firme existente se medirá el volumen (m2) realmente demolida, medida en obra. No se considerarán incluidas en el precio las capas que no contengan ningún tipo de aglomerante (betún, cemento, cal), las cuales se abonarán con los correspondientes precios de excavación.

El precio incluye las bajas de rendimiento que puedan producirse, por tener que mantener el paso de vehículos, y el transporte a vertedero. También incluye el precio la demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación.

Cuando el firme esté situado en una zona a desmontar, su demolición no se abonará independientemente con este precio pues queda incluida en el precio de la excavación.

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.

En la demolición de afirmado mediante piedra ornamental existente se medirá el volumen (m2) realmente demolida, medida en obra. El fresado de firme se medirá por los metros cuadrados realmente ejecutados incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

La demolición de edificaciones existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

La demolición de naves industriales existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

La demolición de cobertizos existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

Los cerramientos demolidos se medirán por metros lineales y se abonará al precio que para este tipo de demolición figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. En el precio quedará incluido el transporte a vertedero del material demolido, la demolición de las cimentaciones del cerramiento y cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

El desmontaje y retirada de portillas metálicas existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la demolición de cimientos, la carga y el transporte a vertedero.

El desmontaje de señalización existente se abonará al precio que para la partida figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a lugar de acopio.

La demolición de las cunetas de hormigón existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

La demolición de las soleras de hormigón existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

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.

## 4.3 Excavación de la Explanación y Préstamos.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 320 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

### 4.3.1 Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al deposito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Los préstamos serán autorizados, es decir, procedentes de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

### 4.3.2 Ejecución de las Obras.

*Generalidades.*

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptaran las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizara urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

Se escarificarán los fondos de la excavación adicional de la caja de los desmontes. El escarificado se realizará hasta una profundidad de veinte centímetros (20 cm.) y la recompactación hasta obtener una densidad en el terreno compactado igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Antes de la escarificación y posterior compactación de la superficie de asiento, se procederá, si fuese necesario y con la aprobación de Director de Obra, al saneo del cimiento, consistente en la extracción del material que se considere inadecuado para su correcta construcción.

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.

*Drenaje.*

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

*Tierra Vegetal*.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares apropiados, de forma que no se interfiera el tráfico ni la ejecución de las obras o se perturben los desagües y drenajes provisionales o definitivos.

No obstante indicar, que la tierra vegetal obtenida deberá ser acopiada en los lugares que previamente se autoricen por la Dirección de Obra, a propuesta propia o a propuesta del Contratista, para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

Los gastos que origine la disponibilidad de terreno fuera de la obra para realizar los acopios de tierra vegetal, serán por cuenta de la Empresa Constructora.

El acopio de la tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1’5 m) de altura máxima con la superficie de la capa superior artesa-acopio ligeramente ahondada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

Los caballones de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El paso de camiones o cualquier maquinaria por encima de la tierra apilada, queda expresamente prohibido.

El abonado orgánico de la tierra deberá efectuarse durante el vertido o modelado.

Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, se transportará a vertedero.

*Empleo de los Productos de Excavación.*

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportaran directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiaran y emplearan, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello de 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.

### 4.3.3 Excavación en Roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptara las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidara especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo esta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar estas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.

Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca, en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del articulo 331, "Pedraplenes", de este Pliego.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del artículo 322, "excavación especial de taludes en roca" de este Pliego.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los danos ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

### 4.3.4 Préstamos y Caballeros.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicara al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados prestamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán prestamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavara más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los prestamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desdela carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidara de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomaran perfiles transversales.

**320.3.7.- Taludes.**

La excavación de los taludes se realizara adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la decomprensión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el articulo 322, "excavación especial de taludes en roca" de este Pliego.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavaran de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de esta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo, se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

### 4.3.5 Fondos de Desmonte.

Antes de la escarificación y posterior compactación de la superficie de asiento, se procederá, si fuese necesario y con la aprobación del Director de Obra, al saneo del cimiento, consistente en la extracción del material que se considere inadecuado para su correcta construcción.

En los fondos de desmonte de naturaleza rocosa, se sobreexcavarán 20 cm. por debajo de la coronación de la explanada o subrasante. Posteriormente se rellenarán con suelo seleccionado tipo 2, según el artículo 330 del PPTG.

En los fondos de desmonte de naturaleza terrosa se comprobará su capacidad portante y restantes características geotécnicas por debajo de la coronación de la explanada. En caso de resultar éstas inferiores a las que se exigen al suelo seleccionado (tipo 2, según el artículo 330 del PPTG), se sobreexcavarán:

- 25 cm. que posteriormente se rellenarán con suelo seleccionado (tipo 2), si el material de la explanada natural fuera suelo adecuado
- 50 cm. que posteriormente se rellenarán con suelo seleccionado (tipo 2), si el material de la explanada natural fuera suelo tolerable, según PPTG.
- 70 cm. que posteriormente se rellenarán con 30 cm. de suelo tolerable y encima 40 cm. de suelo seleccionado (tipo 2), si el material de la explanada fuera suelo inadecuado.

La recompactación conseguirá una densidad en el terreno compactado igual o superior al noventa y cinco (95%) de la máxima obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.

### 4.3.6 Contactos entre Desmontes y Terraplenes.

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliara hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

### 4.3.7 Tolerancia Geométrica de Terminación de las Obras.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los arcenes, taludes y cunetas deberán conformarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señale en los planos con las tolerancias que fije el Ingeniero Director a la vista de los terrenos excavados en cada caso, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación, así como el paso de las secciones en desmonte a las secciones en terraplén.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

### 4.3.8 Medición y Abono.

La excavación de desmonte en tierra correspondiente a la capa superficial de tierra vegetal, se abonará por metros cúbicos ($m^3$) medidos según el perfil teórico de excavación y considerando los espesores realmente obtenidos y verificados por el Director de Obra, que los comparará con los obtenidos en la campaña geotécnica.

Para la excavación de tierra vegetal el precio incluye:

- Las operaciones de carga, transporte y descarga o apilado de la tierra removida en vertedero o lugar de almacenamiento provisional, incluso cuando existan varios y desde el último de éstos hasta la descarga o apilado en el definitivo.
- La formación y modelado de los caballones.
- El pago de cánones de ocupación.
- El abono orgánico o mineral y las operaciones necesarias para su incorporación a la tierra vegetal.
- La conservación en buen estado de los caballones y de los vertederos.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario, para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m³) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos correspondientes a esta unidad y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los Planos. No se abonarán los excesos sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Ingeniero Director, ni los metros cúbicos (m³) de relleno compactado que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria. Queda incluida también cualquier excavación para saneo de cimiento de terraplén.

El precio de la excavación incluye en referencia a los vertederos, su localización, legalización y canon de vertido. Así mismo, queda incluido en el precio el arranque, carga y transporte a vertedero o terraplén, cualquiera que sea el método de excavación y la distancia de transporte, así como la previsible fragmentación de los materiales rocosos mediante explosivos para su transporte y empleo en rellenos compactados según las granulometrías exigidas para cada tipo de relleno.

También se incluye en el precio la terminación, pendiente transversal y taludes que figuran en los planos y secciones tipo o los que en su caso indique el Director de Obra y, en general, cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de esta unidad cumpliendo los requisitos del Pliego de Condiciones, tales como medidas especiales de seguridad frente a terceros en el proceso de excavación.

El Director de las obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las obras.

La superficie excavada con precorte se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados y se abonará al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto.

## 4.4 Excavación en Zanjas y Pozos.

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

### 4.4.1 Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

### 4.4.2 Clasificación de las Excavaciones.

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320 de este Pliego.

### 4.4.3 Ejecución de las Obras.

Principios Generales.

El Contratista notificara al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que este pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizara la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuara hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 de este Pliego.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

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.

*Entibación.*

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

*Drenaje.*

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizaran los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuara desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

*Taludes.*

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminara los materiales desprendidos.

*Limpieza del Fondo.*

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del Director de las Obras.

### 4.4.4 Tolerancias de las Superficies Acabadas.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm.) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

### 4.4.5 Medición y Abono.

El abono se efectuará por metros cúbicos ($m^3$) medidos según los criterios que se exponen a continuación:

El volumen se medirá de acuerdo con el perfil teórico indicado en los planos.

Cuando la zanja o pozo a considerar corresponda a la ejecución de una cimentación, se medirá el prisma teórico formado por caras verticales, paralelas a las caras de la zapata a una distancia de 1 m y limitado por el plano de cimentación y la superficie de explanación o el terreno natural, si en el área en cuestión no hubiera explanación. Se entiende incluida en el precio la entibación ligera si así fuese necesario. Si la profundidad de la excavación es grande y la estabilidad del terreno insuficiente, la Dirección de Obra podrá autorizar la ejecución de taludes hasta una cierta inclinación que garantice la seguridad de los trabajos. Este exceso de medición será de abono.

Cuando la zanja o pozo a considerar corresponda a la ejecución de una obra de drenaje, se medirá el prisma teórico formado por caras verticales, paralelas a las caras de la solera o de la tangente vertical al tubo a una distancia de 1 m y limitado por el fondo de excavación y la superficie de explanación o el terreno natural, si en el área en cuestión no hubiera explanación. Se entiende incluida en el precio la entibación ligera si así fuese necesario. Si la profundidad de la excavación es grande y la estabilidad

del terreno insuficiente, la Dirección de Obra podrá autorizar la ejecución de taludes hasta una cierta inclinación que garantice la seguridad de los trabajos. Este exceso de medición será de abono.

Cuando la zanja o pozo a considerar corresponda a la ejecución de un saneo para mejorar la capacidad portante del terreno, se medirá exclusivamente el volumen teórico del saneo representado en los Planos o autorizado por la Dirección de obra.

Se abonará al precio especificado en los cuadros de precios.

El precio incluye, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

## 4.5 Terraplenes.

Será de aplicación respecto a la ejecución de terraplenes, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 330 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

### 4.5.1 Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

### 4.5.2 Zonas de los Rellenos tipo Terraplén.

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm.).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

### 4.5.3 Materiales.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas mas apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizaran materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.
- Materiales para formación de terraplenes

### 4.5.6 Preparación de la Superficie de Apoyo del Relleno tipo Terraplén.

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuara en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, “Desbroce del terreno” y 320, “excavación de la explanación y prestamos” de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de mas de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

### 4.5.4 Equipo necesario para la Ejecución de las Obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentara un programa de trabajos en que se especificara, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

### 4.5.5 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.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyara el relleno tipo terraplén, se escarificara el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratara conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, “Escarificación y compactación” del PG-3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o laminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, este se escarificara y compactara según lo indicado en el artículo 303 “Escarificación y compactación del firme existente” del PG-3.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararan estos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutaran con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma mas suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos, tipo terraplén, situados a media ladera, se escalonara la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en

terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medidas de protección.

### 4.5.7 Extensión de las Tongadas.

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm.). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del 4 material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

### 4.5.8 Humectación o Desecación.

En el caso de que sea preciso añadirá agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, prestamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

### 4.5.9 Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego.

### 4.5.10 Limitaciones de la Ejecución.

Los rellenos tipo terraplén se ejecutaran cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho limite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de trafico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminara el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

### 4.5.11 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

La ejecución de terraplén se medirá por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

Se incluye en el precio cuantas operaciones, maquinaria y medios auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad de acuerdo con los requisitos exigidos.

En los materiales procedentes de préstamos en el precio quedará incluido el transporte independientemente de la distancia recorrida para su empleo.

Independientemente de la forma de abono del material de préstamo. El contratista no podrá iniciar la extracción de material en un préstamo, sin la previa autorización del Ingeniero Director de la Obra, y sin tener los permisos de los Organismos Oficiales competentes en la materia (Consejería de Medio Ambiente, Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca, Confederación Hidrográfica del Norte, Ayuntamientos, etc.).

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro, caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

En cualquier caso, la utilización de materiales procedentes de préstamos podrá ser vetada por la Dirección de Obra si ésta considera que pueden emplearse los materiales procedentes de la traza, cualquiera que sea la distancia de transporte.

Se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

# 5. DRENAJE.

## 5.1 Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra.

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 400 del PPTG, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

### 5.1.1 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 convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustaran a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

### 5.1.2 Materiales.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

*Hormigón.*

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

*Otros Materiales.*

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

### 5.1.3 Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

*Preparación del Lecho de Asiento.*

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizara, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" de este Pliego, de más de diez centímetros (10 cm.) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptaran las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitara a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

*Hormigonado.*

La puesta en obra del hormigón se realizara de acuerdo con la Instrucción de hormigón Estructural (EHE), el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidara la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (3) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

*Juntas.*

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutaran, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutaran en las uniones con las obras de fabrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

#### 5.1.4 Medición y Abono.

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonaran por metros lineales (ml) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Los precios a aplicar serán los que figuran en los Cuadros de Precios para cada uno de los tipos de cunetas correspondientes a este apartado.

En el precio se incluye la excavación, nivelación y preparación del lecho de asiento, agotamiento y entibación necesaria, el encofrado de todas las cunetas, incluso si son escalonadas, el hormigón, la carga y transporte de productos sobrantes y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la unidad de obra.

## 5.2 Arquetas y Pozos de Registro.

A todos los efectos, esta unidad de obra se ajustará a lo prescrito en el artículo 410 del PG-3, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

#### 5.2.1 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.

#### 5.2.2 Forma y Dimensiones.

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm. x 40 cm.) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm.).

Las tapas o rejillas ajustaran al cuerpo de la obra, y se colocaran de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomaran precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

Las arquetas deberán ser fácilmente limpiables. Se deberá asegurar la continuidad de la corriente de agua asegurándose que las aguas arrastran los sedimentos.

### 5.2.3 Materiales.

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como lo especificado en el presente Pliego. En todo caso, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y de transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

*Hormigón.*

El hormigón a emplear en la ejecución de las arquetas y sumideros será el indicado en los Planos.

- Instrucción de hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos
- Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d).

*Fábrica de Ladrillo.*

- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
- Los ladrillos a emplear serán macizos.

*Bloques de Hormigón.*

- Pliego de Prescripciones técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.

*Fundición Dúctil.*

Se denomina fundición al producto siderúrgico de aleación hierro-carbono, con un porcentaje en peso de carbono, que en la práctica varía entre el 3.4 y el 4.5%, que proporciona en forma de carbono libre o grafito, no menos del 3.5% en peso, lo que en volumen viene a representar un 10% del total.

La más destacable por sus cualidades es la fundición grafito esferoidal, más conocida con el nombre de fundición dúctil (conforme a la Norma UNE 36-118-73). La cristalización del grafito bajo formas de esferas es debida a la introducción en la fundición base, de una cantidad media de magnesio.

*Calidad de la Fundición*.

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a lima y a buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

Durante el período de fabricación se efectuarán ensayos mecánicos por lo menos dos veces por jornada de fundición.

Cuando el representante de la Administración asista al proceso de fabricación o colada, señalará el momento de la toma de muestras y preparación y ensayo de las probetas. Estas muestras serán marcadas con un punzón y se tomará nota de su fecha de fabricación. Si dicho representante no estuviera presente para efectuar estas operaciones, el fabricante podrá proseguir la fabricación y toma de muestras sin su presencia.

De cada lote procedente de la misma colada se sacarán tres probetas para cada uno de los ensayos a realizar. El valor medio obtenido de cada serie de ensayos no debe ser inferior, a los valores previamente fijados asegurados por el fabricante y además ninguna de las tres probetas dará un resultado inferior en un diez por ciento (10 por 100) a dichos valores.

*Acero Laminado Barras de Acero Corrugado.*

Los marcos de las rejillas en arquetas o pozos de obras de drenaje longitudinal o transversal (dimensiones interiores igual o mayores a 100x100 cm.), estarán construidos con perfiles de acero al carbono laminado en caliente y por huecos conformados en frío a partir de bandas de acero al carbono laminado en caliente. Todo el acero será calidad AE-275-B.

Las barras que conforman la rejilla serán de acero corrugadas de 25 mm de diámetro separadas 10 cm. entre si y colocadas perpendiculares al sentido al sentido de la circulación. Todo el conjunto será galvanizado en caliente con un mínimo de 70 micras.

### 5.2.4 Ejecución de las Obras.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuaran a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustaran al cuerpo de la obra, y se colocaran de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñaran para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomaran precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutara, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, “Rellenos localizados” de este Pliego, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción

.

### 5.3.5 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

Las arquetas se medirán por unidades (ud) de cada tipo realmente ejecutadas en obra de acuerdo con los planos de proyecto, con independencia de la profundidad alcanzada. Se abonarán de acuerdo con los precios unitarios que para cada tipo de arqueta o pozo de registro figuran en los Cuadros de Precios del proyecto.

En el precio se entiende incluidos el marco y tapa de registro, la rejilla, el encofrado necesario, la excavación, el hormigón, el acero, el relleno de terminación, la carga y el transporte de los productos y materiales sobrantes a lugar de empleo, acopio o vertedero y las entibaciones y agotamientos si fueran necesarios.

Los pozos se medirán unidades realmente colocadas y se abonarán al precio que para cada tipo figura en los cuadros de precios del proyecto. En el precio se considera incluida la parte proporcional de tapa o rejilla.

## 5.3 Tubos y Estructuras Prefabricadas de Hormigón.

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 400 del PPTG, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

### 5.3.1 Definición.

Este artículo es aplicable a las tuberías o marcos prefabricados de hormigón en masa y hormigón armado que pueden formar parte de:

- Canalizaciones de saneamiento.
- Canalizaciones de drenaje longitudinal.
- Caños de drenaje transversal.
- Caños para reposición de servicios.
- Elementos similares.

Los tubos prefabricados a colocar serán de los diámetros especificados en los Planos del Proyecto.

### 5.3.2 Materiales.

Los tubos de hormigón serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón y cumplirán las especificaciones dadas en el PPTG para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, así como las condiciones impuestas en la EHE.

El cemento con el que se fabricará el hormigón de los tubos será de tipo Portland y cumplirá las especificaciones dadas en el RC-03.

La resistencia característica a la compresión del hormigón con el que se fabriquen los tubos no será inferior a 275 Kp/cm² a los veintiocho días sobre probeta cilíndrica.

El acero empleado en las armaduras de los tubos de hormigón armado cumplirá las condiciones exigidas en la EHE, así como las preceptuadas en el PPTG para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Los tubos se clasificarán, a efectos de resistencia al aplastamiento, de acuerdo con las series adoptadas en el PPTG para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

En los tubos de diámetros mayor de 500 mm se tomarán medidas para evitar riesgo de rotura. Estas medidas podrán ser, entre otras: ligera armadura, empleo de fibras de acero, formas especiales de la sección transversal, etc. de acuerdo con el PPTG y con lo dispuesto por la Dirección de Obra.

Las características geométricas y sus tolerancias se ajustarán a lo prescrito en el PPTG para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Las juntas serán estancas, tanto a la prueba de estanqueidad de los tubos como a posibles filtraciones exteriores. Resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Los anillos de goma para unión elástica de juntas podrán ser de caucho natural o sintético y cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 53-590-75. El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos no debe ser agresivo, ni para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

### 5.3.3 Ejecución de las Obras.

Una vez realizada la excavación se procederá a la compactación del terreno y a la ejecución de la cama de asiento con hormigón y , de acuerdo con lo dispuesto en el PPTG.

Se procederá a un primer relleno y compactación con material procedente de la excavación, y se volverá a excavar la sección necesaria para proceder a la colocación del tubo con un ancho mínimo de tres veces el diámetro, rellenándose en este segundo caso con material seleccionado con CBR > 20 hasta un metro (1 m) por encima de la clave del tubo, siendo el resto del relleno material procedente de la excavación.

Se exigirá una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de la conseguida en el ensayo de compactación del Proctor Modificado. El ensayo de placa de carga de diámetro 600 mm, de acuerdo con la norma alemana, deberá arrojar un módulo superior a 900 Kg./m² en el 1º escalón y1.500 kg/cm² en el 2º escalón.

La colocación de los tubos se hará en contrapendiente, comprobándose su correcta colocación antes de proceder al encaje definitivo.

Los ensayos y pruebas a ejecutar se realizarán según lo dispuesto en el PPTG. Estos ensayos serán los siguientes y por este orden:

- Examen visual del aspecto general y comprobación de geometrías.
- Estanqueidad de los tubos.
- Aplastamiento de los tubos.
- Flexión longitudinal de los tubos.
- Estanqueidad de la junta.

#### 5.3.4 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

Las canalizaciones realizadas con tuberías o marcos prefabricados de hormigón en masa y hormigón armado se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra, de acuerdo con los planos. En el precio se incluye la limpieza de la cama de asiento del tubo, el suministro y montaje de los tubos, la parte proporcional de junta y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la unidad de obra. Asimismo se entienden incluidos en el precio todos los ensayos anteriormente enumerados.

En el precio no se incluye la excavación, el relleno, la solera de hormigón, el hormigón de refuerzo ni el saneo cuando sea necesario.

Las aletas de los marcos prefabricados y de los tubos prefabricados de hormigón se medirán por unidades realmente ejecutadas y se abonará al precio que para cada tipo de aleta figura en los Cuadros de Precios. En el precio se consideran incluidas cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

## 5.4 Tubos de P.V.C.

### 5.4.1 Disposiciones Generales.

Este Artículo es aplicable a las tuberías de P.V.C. no plastificado (U.P.V.C.) que forman parte de las canalizaciones proyectadas.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40° C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Se recomienda que estos tubos sean de color naranja rojizo vivo definido en la UNE 48-103 con la referencia B-334, en cuyo caso podrá prescindirse de las siglas SAN.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de las aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración. En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la UNE 53-389-85.

### 5.4.2 Características del Material del Tubo.

El material empleado en la fabricación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) cumplirá las especificaciones dadas en el Artículo "Cloruro de Polivinilo" del Capítulo VI "Materiales Varios" de la Parte 2ª "Materiales" de este mismo Pliego.

### 5.4.3 Condiciones de las Juntas.

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanquidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Los anillos de goma para unión elástica de juntas podrán ser de caucho natural o sintético y cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 53-590-75.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

Para usos complementarios podrán emplearse uniones encoladas con adhesivos y solo en los tubos de diámetro igual o menor de doscientos cincuenta milímetros, con la condición de que sean ejecutados por un operario especialista expresamente calificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE 53-174-85.

### 5.5.4 Pruebas de Recepción en Obra de los Tubos y Elementos.

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos, serán rechazadas.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN que indica que se trata de un tubo de saneamiento (podrá suprimirse la sigla si el tubo es de color naranja rojizo vivo), seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación en su caso.

El Ingeniero Director de la Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en obra.

Así pues, si el Ingeniero Director de Obra decide realizar ensayos, se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la categoría y el diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Directo de la Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Ingeniero Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanquidad
- Ensayo de aplastamiento
- Ensayo de comportamiento al calor
- Ensayo de resistencia al impacto
- Ensayo de resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo
- Ensayo de estanquidad de la junta.

Para el punto 1, la verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetro de los tubos, longitud y diámetro de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje. Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

La estanquidad de la junta se realizará de forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

### 5.4.5 Presión Interior.

Aunque las redes de saneamiento se proyectan de tal modo que, en régimen normal, las tuberías que la constituyen no soportarán presión interior; sin embargo, dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá poder resistir una presión interior de 1 Kp/cm² (0'098 MPa).

### 5.4.6 Medición y Abono.

La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo “Zahorras” del presente Pliego.

Los tubos de PVC se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra y se abonarán al precio que para ellos figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

## 5.5 Paso Salvacunetas.

### 5.5.1 Definición.

Parte de la cuneta de hormigón en la que se facilita el paso de los vehículos desde la calzada hasta un terreno adyacente a la misma, por medio de un rebaje ejecutado en la cuneta o con la colocación de una rejilla.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y refino del fondo de la excavación.
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la capa de zahorra.
- Encofrado.
- Colocación de mallazo de acero.
- Hormigonado.
- Colocación de la rejilla, si es el caso.

Esta unidad contempla el cubrimiento de las cunetas en los caminos de servicio, en sus cruces o enlaces con caminos.

Se pretende con ello asegurar el paso de vehículos sin que sea necesario badear las cunetas afectadas.

### 5.5.2 Materiales.

Zahorra.

Hormigón.

Cumplirá con carácter general lo exigido por:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho (28) días.

### 5.6.3 Forma y Dimensiones.

La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

### 5.6.4 Ejecución.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Se realizará una excavación en zanja con anterioridad a la colocación de la tubería para disponer una base de apoyo de manera que la cara interior del prefabricado quede enrasada con el punto bajo de la cuneta.

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 del paso salvacunetas 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 de la cuneta.

### 5.6.5 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

El paso salvacunetas se medirá y abonará por los metros lineales de paso salvacunetas realmente ejecutados, para lo cual, a efectos de medición, se considerará paso salvacunetas el tramo comprendido entre dos secciones normales de cuneta a partir de las cuales empieza a variar la sección de ésta. El precio incluye la excavación, refino, zahorra artificial necesaria para formación de lecho de asiento, encofrado, mallazo de refuerzo, hormigón, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

# 6 FIRMES

## 6.1 Zahorras.

Características Generales.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 510 "Zahorras", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

### 6.1.1 Definición.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

### 6.1.2 Materiales.

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; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciables bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, pueden darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

### 6.1.3 Tipo y Composición del Material.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente tabla para las zahorras artificiales:

| Cernido | Tipo de Zahorra Artificial | | |
|---|---|---|---|
| Tamices UNE | ZA25 | ZA20 | ZAD20 |
| 40 | 100 | - | - |
| 25 | 75-100 | 100 | 100 |
| 20 | 65-90 | 75-100 | 65-100 |
| 8 | 40-63 | 45-73 | 30-58 |
| 4 | 26-45 | 31-54 | 14-37 |
| 2 | 15-32 | 20-40 | 0-15 |
| 0,500 | 7-21 | 9-24 | 0-6 |
| 0,250 | 4-16 | 5-18 | 0-4 |

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-En 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

### 6.1.4 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

*Central de Fabricación de la Zahorra Artificial.*

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes.

*Elementos de Transporte.*

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

*Equipo de Extensión.*

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado de T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70.000 m2), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán entendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extenderle material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de casos el Director de las Obras fijará y aprobará los equipos de extensión de las zahorras. En el caso de utilizarse entendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material de los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

*Equipo de Compactación.*

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm.) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

### 6.1.5 Ejecución de las Obras.

Estudio del Material y Obtención de la Fórmula de Trabajo.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

*Preparación de la Superficie que vaya a recibir la Zahorra.*

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

*Preparación del Material.*

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ".

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm.).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso del mismo lave al material.

*Compactación de la Tongada.*

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

*Tramo de Prueba.*

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en este Pliego, y otros métodos rápidos de control.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m).

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

### 6.1.6 Especificaciones de la Unidad Terminada.

*Densidad.*

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las Obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

*Capacidad de Soporte.*

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

| Tipo de zahorra | Categoría de tráfico pesado | | | |
|---|---|---|---|---|
| | T00 a T1 | T2 | T3 | T4 y arcenes |
| Artificial | 180 | 150 | 100 | 80 |

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

*Rasante, Espesor y Anchura.*

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

*Regularidad Superficial.*

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la siguiente tabla en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

| Porcentaje de Hectómetros | Espesor total de las capas superiores | | |
|---|---|---|---|
| | e ≥ 20 | 10 < e < 20 | e ≤ 20 |
| 50 | < 3,0 | < 2,5 | < 2,5 |
| 80 | < 4,0 | < 3,5 | < 3,5 |
| 100 | < 5,0 | < 4,5 | < 4,0 |

### 6.1.7 Medición y Abono.

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

## 6.2 Riego de Imprimación.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 530 "Riesgos de imprimación", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

### 6.2.1 Definición.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

### 6.2.2 Materiales.

Ligante Hidrocarbonado.

El ligante a emplear será la emulsión bituminosa catiónica especial para imprimación ECI, cuyas características se especifican en la tabla 213.2. del Artículo 213 del PG-3: "Emulsiones bituminosas", según la redacción del mismo, contenida en la O.M. de 27 de Diciembre de 1999 y publicada en el B.O.E. de 22 de Enero de 2000.

| Características | | Unidad | Norma NLT | ECI | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mín. | Máx. |
| EMULSIÓN ORIGINAL | | | | | |
| Vicasidad Saybolt | furol a 25ºC | s | 138 | | 50 |
| | furol a 50ºC | | | | |
| Carga de las partículas | | | 194 | positiva | |
| Contenido de agua (en _ volumen) | | % | 137 | | 50 |
| Betún asfáltico residual | | % | 139 | 40 | |
| Fluídificante_por_destilación (en _ volumen) | | % | 139 | 5 | 15 |
| Sedimentación (a 7 días) | | % | 140 | | 10 |
| Tamizado | | % | 142 | | 0,10 |
| RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT 139) | | | | | |
| Penetración (25ºC,100g,5s) | | 0,1 mm | 124 | 200 | 300 |
| Ductilidad (25ºC, 5cm/min.) | | cm. | 126 | 40 | |
| Solubilidad en tolueno | | % | 130 | 97,5 | |

*Árido de Cobertura.*

- Condiciones Generales.

El árido que eventualmente podrá ser añadido en los casos de aparición de bolsas puntuales de ligante en exceso o necesidad imperiosa de apertura del tramo al tráfico rodado, será arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambas, salvo que el Ingeniero Director autorice la utilización de otro tipo.

- Granulometría.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

- Limpieza.

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

- Plasticidad.

El material deberá ser «no plástico», según la UNE 103104.

### 6.2.3 Dotación de los Materiales.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m2) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m2).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

### 6.2.4 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la Aplicación del Ligante Hidrocarbonado.

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

*Equipo para la Extensión del Árido de Cobertura.*

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

### 6.2.5 Ejecución de las Obras.

*Preparación de la Superficie Existente.*

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

*Aplicación del Ligante Hidrocarbonado.*

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc. estén expuestos a ello.

*Extensión del Árido de Cobertura.*

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

#### 6.2.6 Criterios de Aceptación o Rechazo.

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

#### 6.2.7 Medición y Abono.

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado. En este precio están incluidos todas las operaciones previas y el extendido de materiales.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación no se abonará por separado, habiéndose repercutido su precio en el de la unidad descrita.

### 6.3 Riego de Adherencia.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 531 "Riesgos de Adherencia", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

#### 6.3.1 Definición.

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este unidad, no se considerarán como riego de adherencia los definidos como riegos de curado.

#### 6.3.2 Materiales.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

### 6.3.3 Emulsión Bituminosa.

El ligante a emplear será emulsión bituminosa catiónica del tipo ECR-1 con las características indicadas en la siguiente tabla:

| CARACTERISTICA | | UNIDAD | NORMAS NLT | ECR-1 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mín. | Máx. |
| **Emulsión Original** | | | | | |
| Viscosidad Saybolt Furol | a 25º C | s | 132 | | 50 |
| | a 50º C | | | | |
| Carga de las Partículas | | % | 190 | Positiva | |
| Contenido de agua (en volumen) | | % | 135 | | 43 |
| Betún Asfáltico Residual | | % | 139 | 57 | |
| Fluidificante por destilación (en volumen) | | % | 133 | | 5 |
| Sedimentación a los 7 días | | % | 144 | | 5 |
| Tamizado | | % | 144 | 0 | |
| **Residuo por Destilación (NLT-139)** | | | | | |
| Penetración (25º C; 100 g; 5 s) | | 0.1 mm | 124 | 130 *65 | 200 *100 |
| Ductilidad (5 º C; 5 cm./min.) | | cm | 126 | 40 | |
| Solubilidad en tolueno | | % | 130 | 97,5 | |

En riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros (≤ 4 cm.), para las carreteras con categorías de tráfico pesado T00 y T0, será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros.

### 6.3.4 Dotación del Ligante.

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m2) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente; o una capa de rodadura drenante; o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

*Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras*.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

*Equipo para la Aplicación de la Emulsión Bituminosa.*

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m2), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros (4 cm.), en especial en las mezclas bituminosas drenantes, cuando se trate de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m2) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación de la emulsión deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

### 6.3.5 Ejecución de las Obras.

*Preparación de la Superficie Existente.*

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá sercorregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

*Aplicación de la Emulsión Bituminosa.*

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

### 6.3.6 Control de Calidad.

*Control de Procedencia de la Emulsión Bituminosa.*

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los capítulos de Materiales Básicos “Emulsiones Bituminosas” y “Emulsiones Bituminosas Modificadas con Polímeros”,según se trate, del presente Pliego y los apartados 213 y 216 del PG-3 según Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.

*Control de Calidad de la Emulsión Bituminosa.*

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los capítulos de Materiales Básicos “Emulsiones Bituminosas” y “Emulsiones Bituminosas Modificadas con Polímeros”,según se trate, del presente Pliego y los apartados 213 y 216 del PG-3 según Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.

*Control de Ejecución.*

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación de la emulsión, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

### 6.3.7 Criterios de Aceptación o Rechazo.

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

### 6.3.8 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón, se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido para el ligante ECR-2-m.

## 6.4 Mezclas Bituminosas en Caliente.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

### 6.4.1 Definición.

Se define como mezcla bituminosa en caliente a la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

### 6.4.2 Materiales.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

El árido para la formación de la mezcla bituminosa de la capa de rodadura deberá proceder de la Cantera de San Felices de La Rioja y de la Cantera Errigoiti de Vizcaya.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma UNE-EN 933-9, deberá

ser inferior a uno (1) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

### 6.4.3 Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

La planta asfáltica será automática. Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar instalados en cuadro de mandos único para toda la instalación. La planta contará con dos silos para el almacenamiento de polvo mineral de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación. Los depósitos para el almacenamiento del ligante en número no inferior a dos (2), tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación, y al menos de cuarenta metros cúbicos (40 m³). El sistema de medida del ligante tendrá una precisión de dos por ciento (±2%) y el del polvo mineral de aportación de diez por ciento (±10%). La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de dos grados centígrados (±2°C).

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones destinados a transportar la mezcla, con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él. La altura de la caja y la cartola trasera serán tales que, en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora. Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte. El número de camiones a disposición de la obra será el necesario que pueda extenderse trescientas cincuenta toneladas cada hora (350 Tn/h).

Las extendedoras serán autopropulsadas con tren de rodadura de cadenas y estarán provistas de dispositivo automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de tres coma cinco metros (3'5 m) y el máximo de siete coma cuatro metros (7'4 m). Se evitarán las juntas longitudinales en todos los tipos de mezclas..

Los compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será de dos compactadores vibratorios de rodillos metálicos y un compactador de neumáticos, este último será un compactador de rodillos metálicos tándem no vibratorio.

Para el extendido de la mezcla bituminosa porosa se utilizarán una o varias plantas, de forma que su rendimiento no sea inferior a las trescientas toneladas a la hora (300 Tn/h), cara a evitar las interrupciones en el extendido. En el caso de que los áridos a emplear en la mezcla porosa no estén cubiertos y pueda producirse disminución del rendimiento de la planta al tener que eliminar el exceso de humedad de los áridos, deberá reforzarse la misma con plantas adicionales de tal forma que nunca puedan producirse paradas por falta de suministro en el extendido.

### 6.4.4 Ejecución de las Obras.

*Estudio de la Mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo.*

Dentro de los husos granulométricos, prescritos en la Orden Circular 5/2001, las fórmulas de trabajo serán aquéllas que proporcionen mayor calidad a las mezclas: por tanto, el Ingeniero Director determinará la composición de los distintos tamaños de áridos y las proporciones de ligante y polvo mineral, para que la calidad sea la mayor posible. Asimismo, el Contratista someterá a su aprobación previa, los tamaños en que va a clasificar los áridos.

En la dosificación de las diferentes mezclas se tendrá en cuenta lo especificado la Orden Circular 5/2001.

Las dosificaciones mínimas de betún en las mezclas bituminosas serán las siguientes:

| Mezcla | % betún (s/árido) |
|---|---|
| PA-12 | 5,0% (BM-3c) |
| (Rodadura) D-12 | 5,0% (B60/70) |
| (Rodadura) | 5,0% (B60/70) |
| Intermedia | 4,50% (B60/70) |
| G-25 Caliza (Base) | 4,25% (B60/70) |

*Preparación de la Superficie Existente.*

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se va extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparara zonas dañadas.

*Aprovisionamiento de Áridos.*

Los áridos se producirán o se suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

*Fabricación de la Mezcla.*

El Contratista deberá poner en conocimiento del Ingeniero Director con cuatro días de plazo, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se tendrán acopiados treinta mil toneladas (30.000 t) de áridos.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa, se suministrarán diariamente, y como mínimo, los áridos correspondientes a la producción diaria, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

El porcentaje de humedad de los áridos, a la salida del secador, será inferior al cero con cinco por ciento (0'5%).

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta, será de ciento sesenta y cinco grados centígrados (165°C).

*Transporte de la Mezcla.*

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar, en un parte que entregará al conductor del camión, los datos siguientes:

- Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.
- Aspecto de la mezcla.
- Toneladas transportadas.
- Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

Al objeto de que la extensión y compactación se realice con luz suficiente, fijará la hora de salida del último vehículo de transporte de la planta, de modo que la compactación se termine antes de la hora de la puesta del sol.

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora, sea de ciento treinta grados centígrados (130°C). La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

*Extensión de la Mezcla.*

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min.), procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Ingeniero Director, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba.

Después de la puesta del sol no se permitirá la descarga de ningún camión, y por tanto la extensión de la mezcla bituminosa.

El extendido de las capas de base y, sobremanera, en capas intermedia y rodadura, se realizará a sección completa, con el número de extendedoras suficiente para realizarlo.

En el supuesto de que esta condición no se pueda cumplir, la junta longitudinal de una capa no deberá nunca estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince centímetros (15 cm.). El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros (1 ó 2 cm.), el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Para la realización de las juntas transversales, se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta centímetros (50 cm.). Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas quince metros (15 m) como mínimo.

Para el aglomerado poroso se extenderán simultáneamente los dos o tres carriles de la calzada mediante varias extendedoras trabajando en paralelo. La forma de nivelación de cada una de las capas deberá ser aprobada previamente a su extendido por el Director de la Obra.

No se extenderá aglomerado en condiciones atmosféricas adversas como lluvia y/o vientos fuertes.

Una vez ejecutada la capa intermedia en el tronco de la Autovía se procederá al fresado de la totalidad de las juntas de trabajo y de los puntos que dificulten la consecución de los valores de regularidad superficial exigidos. Esta actuación se llevará a cabo mediante fresadora con cabeza de diamante estando incluido el corte de dicho fresado en el precio de la tonelada (Tn.) de aglomerado.

*Compactación de la Mezcla.*

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de ciento quince grados centígrados (115°C).

El apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se someta sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuando a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas.

Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán, también, a un apisonado transversal, mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se pretenda realizar.

Para la compactación por vibración se cumplirá lo siguiente:

| | |
|---|---|
| Espesor mínimo | 6 cm. |
| Frecuencia | más de 40 |
| Relación peso/longitud | entre 20 y 35 kg/cm² |
| Amplitud | entre 0'4 y 0'8 mm |
| Velocidad | entre 3 y 5 km/h |
| Pasadas con vibración | 10 como máximo |

6.4.6 Especificaciones de la Superficie Acabada.

*Densidad.*

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros: 98%
- Capas de espesor no superior a 6 cm.: 97%.

El trabajo se llevará a cabo en función de la maleabilidad de la mezcla, por lo que las primeras pasadas se harán sin vibración. La vibración no dará comienzo hasta que las capas del material no estén suficientemente estables.

Se prohíbe la utilización de la vibración para compactar capas abiertas.

### 6.4.5 Tramos de Prueba.

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista construirá una sección de ensayo con un ancho de cuatro metros y medio (4'5 m), una longitud de cien metros (100 m) y un espesor igual al indicado en los planos para cada tipo de mezcla.

Sobre la sección de ensayo se tomarán muestras, de forma a determinar, en número de diez (10), los siguientes factores: espesor de la capa, granulometría del material compactado, densidad y contenido de ligante.

A la vista de los resultados obtenidos, el Ingeniero Director decidirá la conveniencia de aceptar o modificar, bien sea la fórmula de trabajo, bien el equipo de maquinaria, debiendo el Contratista estudiar y proponer las necesarias correcciones.

El tramo de pruebas se repetirá nuevamente con cargo al Contratista, después de cada serie de correcciones, hasta su aprobación definitiva.

Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento del coste para la Administración.

*Espesor y Anchura.*

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de 10 mm en capas de rodadura, no de 15 mm en las demás capas.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección tipo recogida en los planos del proyecto. en caso contrario, el Director de Obra podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo contemplada en los planos de Proyecto.

*Regularidad Superficial.*

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas y en las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones, y con la pendiente adecuada.

El control de la regularidad superficial ha de ejecutarse para cada una de las capas y tongadas de aglomerado, utilizando como mínimo viágrafos manuales (p.e. DIPSTICK) para las capas de base e intermedia, y métodos continuos (p.e. APL) para la capa de rodadura, estando incluidas en las operaciones del PAC.

Entre las características de la obra ejecutada, cuyo estado debe acompañar al acta de recepción, se considera necesario que se incluyan específicamente las relativas a la regularidad superficial del pavimento. Dado que ésta puede ser medida por diversos aparatos, se ha considerado conveniente establecer un estándar único, el Índice de Regularidad Internacional (IRI) definido como la razón del desplazamiento relativo acumulado por la suspensión de un vehículo patrón que circula a una velocidad de 80 Km/h, a la distancia recorrida.

El valor aceptable del IRI se fija en dos decímetros por hectómetro recorrido (2dm/hm) como valor sancionado por la experiencia, tanto nacional como internacional. Tal valor se determinará sobre lotes de cien metros de longitud según el eje de la carretera y de la anchura correspondiente a un carril de circulación. Este límite se estima perfectamente alcanzable si se cumplen las prescripciones de este Pliego.

Si del acta de pruebas de la regularidad superficial se dedujera que algún lote del pavimento tiene un IRI superior a dos meros por kilómetro (2 m/Km.), no se podrá recibir la obra a no ser que se comprobase el estricto cumplimiento de las prescripciones contractuales (regla de 3 metros y, para el pavimento de mezcla bituminosa, viágrafo.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las siguientes tablas:

| Porcentaje de Hectómetros | Tipo de Capa | | |
|---|---|---|---|
| | Rodadura e Intermedia | | Otras Capas Bituminosas |
| | Tipo de Vía | | |
| | Calzadas de Autopistas y Autovías | Resto de Vías | |
| **50** | < 1.5 | < 1.5 | < 2.0 |
| **80** | < 1.8 | <2.0 | < 2.5 |
| **100** | < 2.0 | < 2.5 | < 3.0 |

*Macrotextura Superficial y Resistencia al Deslizamiento.*

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

### 6.4.7 Control de Calidad.

Se considerará como lote, que se aceptará o se rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes a una sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.
-

### 6.4.8 Medición y Abono.

Los áridos, fabricación, transporte, puesta en obra y compactación de las mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t) según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en el Documento nº 2. Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. Esta medición podrá contrastarse, por tramos, por pesadas en básculas. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de mezcla en el Cuadro de Precios Nº 1.

El ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios Nº 1.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

El cemento en filler de aportación se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. El precio a abonar será el indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

Los betunes asfálticos se medirán por toneladas (T) realmente ejecutadas y se abonará al precio que para cada unidad figura en los Cuadros de Precios.

En el precio de estas unidades están incluidos, el pesaje, gastos de transporte adicionales (sea cual sea la distancia a la planta o a las canteras para la obtención de áridos), demoras de tiempo y parte proporcional del corte y tratamiento de juntas si fuese necesario.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

El ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios Nº 1.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

El ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas modificadas con polímeros se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios Nº1.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

# 7 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

## 7.1 Marcas Viales.

Será de aplicación lo dispuesto en el 700 del PG-3de acuerdo con la Orden de 28 de Diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes en lo relativo a Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención de Vehículos.

### 7.1.1 Definición.

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada en la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

### 7.1.2 Tipos.

Las marcas viales, se clasificaran en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características mas relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

### 7.1.3 Materiales.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la UNE 135 200(3).

### 7.1.4 Características.

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 granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, estos serán determinados de acuerdo con la UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la UNE 135 200(3).

Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes, la textura superficial deberá ser entendida como porcentaje de huecos, aplicándose el valor 1 cuando el % de huecos sea inferior al 20%, el valor 2 cuando el % de huecos este comprendido entre el 20 y el 25%, y el valor 3 cuando el % de huecos sea superior al 25%.

Lo dispuesto en este articulo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en

lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su articulo 9.

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.

### 7.1.5 En Marcas Reflectantes.

Se emplearán materiales termoplásticos, aplicables en caliente y de secado instantáneo (Spray-Plástico). Estos materiales se aplicarán por extensión o pulverización, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

Todos los materiales deberán cumplir con la "British Standard Specification for Road Marking Materials" B.S. 3262 Parte 1.

La película de "Spray Plástico" blanca una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices. La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será de aproximadamente 80 MELC as.97. El peso específico de material será de dos kilogramos por litro (2 Kg/l), aproximadamente.

Los ensayos de comparación se efectuarán teniendo en cuenta las especiales características del producto, considerándose su condición de "premezclado" por lo que se utilizarán los métodos adecuados para tales ensayos que podrán diferir de los usados con las pinturas normales, ya que por su naturaleza y espesor no deberán tener un comportamiento semejante.

### 7.1.6 En Marcas Reflexivas.

El material termoplástico consiste en una mezcla de agregados, pigmentos y extendedores, aglomerados con uno o varios tipos de resinas de naturaleza termoplástica y los plastificantes necesarios, careciendo por completo de disolventes.

En su estado de fusión no desprenderá humos que sean tóxicos o peligrosos a personas o propiedades.

El secado del material aplicado será instantáneo, dándose un margen de hasta treinta segundos (30 s.). Transcurrido este tiempo, no se observará falta de adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico rodado.

La retrorreflexión del material para su adecuada visibilidad nocturna se consigue por la adición de microesferas de vidrio, que pueden ser incorporadas al propio material (premezclado) o que se adicionan, por proyección, en el momento de la aplicación de la marca vial (post-mezclado), aunque preferentemente se emplea una combinación de métodos con el fin de obtener mejores resultados.

### 7.1.7 Ejecución de las Obras.

*Marcas Reflectantes.*

Se utilizará pintura termoplástica en caliente (spray-plástico) con una dosificación de la pintura de 2'6 a 3 kilogramos por metro cuadrado de superficie realmente pintada.

Cuando la pintura haya de aplicarse sobre marcas preexistentes, se procederá al borrado de las mismas mediante decapante químico o mediante chorro de arena. Estos sistemas se emplearán también en el caso de proceder al borrado de marcas deficientemente ejecutadas.

Previamente al pintado de las marcas se procederá al premarcaje de las mismas mediante un sistema que no deje huellas ni marcas en el acabado del pavimento, que será de abono independiente.

El material no será aplicado sobre polvo de detritus, barro o materias extrañas similares o sobre viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado. Si la superficie de la calzada está a una temperatura menor de diez grados (10ºC) o está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al calentamiento excesivo, el material se añadirá al precalentador en piezas no mayores de cuatro kilogramos (4 Kg) y mezclas mediante un agitador mecánico y en una caldera preferiblemente provista de "jacket" para evitar el sobrecalentamiento local. Una vez mezclado el material, será usado tan rápidamente como sea posible y en ningún caso será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por más de cuatro (4) horas, incluyendo el recalentamiento.

La aplicación se efectuará mediante máquina automática.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre cuarenta y nueve (49) y noventa y seis (96) horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de trescientas (300) milicandelas por lux y metro cuadrado.

El valor de retrorreflexión, a los seis (6) meses de la aplicación, será como mínimo de ciento sesenta (160) milicandelas por lux y metro cuadrado.

La retrorreflexión a que se refieren los apartados anteriores se entenderá medida con un aparato cuyo ángulo de incidencia será igual a ochenta y seis grados sexagesimales treinta minutos (86º 30') y cuyo ángulo de divergencia sea igual a un grado treinta minutos sexagesimales (1º 30'). La medición del valor inicial de la retrorreflexión podrá realizarse dentro de los quince (15) días siguientes a la ejecución de la marca vial.

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas de borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en las presentes Prescripciones, no cumpliesen los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que el fije el Ingeniero Director de las Obras.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado, será necesario que los materiales a utilizar, pintura blanca y microesferas de vidrio, sean ensayadas por Laboratorios Oficiales del Ministerio de Fomento, a fin de determinar si cumplen las especificaciones vigentes: Artículos 278 y 289, respectivamente, del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75)".

Es muy importante para la correcta comprobación de los materiales la correcta toma de muestras, la cual deberá hacerse con los siguientes criterios:

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, en envase de pintura original (suelen ser de 25 ó 30 Kg) y un saco de microesferas de vidrio (suelen ser de 25 Kg); y se dejará otro envase, como mínimo, de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Cada uno de los envases para envío de muestras de pintura a los Laboratorios Oficiales, deberá llevar marcado el nombre y dirección del fabricante de la pintura, la identificación que éste le da y el peso del recipiente lleno y vacío.

En las obras en que, como en ésta, se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1.000 Kg de acopio de material; enviando luego un bote y un saco, cogidos al azar de entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

Los Laboratorios Oficiales realizarán, a la mayor brevedad posible, los ensayos completos indicados en los Artículos 278 y 289 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, enviando al Ingeniero Director de las Obras un télex o telegrama en el que se indique si se cumplen todas las prescripciones o si es necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

Todas las muestras de pintura y microesferas se enviarán al laboratorio General de Estructuras y Materiales del CEDEX, Calle Alfonso XII, Nº3, 28.014 Madrid. Telex CDX-E-45022.

Una vez recibido el télex o telegrama indicando que los materiales enviados a ensayar cumplen las especificaciones, el Ingeniero Director de las Obras podrá autorizar la iniciación de las mismas.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las Obras, procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos (2) botes de dos (2) kilos por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas, de 30x15 centímetros y un espesor de 1 a 2 milímetros, sobre la superficie de aquel, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán estar limpias y secas y, una vez depositadas la pintura y microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados. El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, espaciadas 30 o 40 metros.

Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que corresponden.

A parte de los telex o telegramas enviados al Ingeniero Director de la Obra indicando si los materiales ensayados cumplen las especificaciones, el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales redactará un informe por cada muestra de pintura identificada, donde, además de los valores individuales de cada ensayo, figurará el coeficiente de valores W1 a que se refiere el Artículo 278.5.3. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Asimismo, el Ingeniero Director de las Obras recibirá los informes correspondientes a las microesferas de vidrio, ensayos de identificación de pinturas tomadas directamente de la máquina y las chapas recogidas durante la ejecución de la marca vial.

El Adjudicatario deberá comunicar por escrito a la Dirección de las Obras, el nombre y la dirección de las empresas fabricantes de la pintura y de las esferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas dan a esa clase o calidad de pintura y microesferas.

Asimismo, comunicará por escrito las características de la pintura, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados en el Laboratorio y la pintura de la marca o referencia del párrafo anterior, así como a las microesferas de vidrio que piensa utilizar en la obra.

*Marcas Reflexivas.*

En cuanto a las prescripciones de ejecución será de aplicación lo dictado para las marcas viales de “Spray - Plástico”.

La aplicación tanto de las pinturas como de las microesferas se realizará en dos pasadas diferentes, utilizando las siguientes dosificaciones:

1ª Aplicación:

- 400 gr/m2 de pintura.
- 250 gr/m2 de microesferas.

2ª Aplicación:

- 850 gr/m2 de pintura.
- 650 gr/m2 de microesferas.

### 7.1.8 Control de Calidad.

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

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:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

### 7.1.9 Medición y Abono.

Las marcas viales de tipo longitudinal se medirán por metros (m) realmente ejecutados, y se abonarán al precio que se indica en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Las superficies de pavimento pintadas se medirán por los metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, y se abonarán al precio que se indica en los Cuadros de Precios del Proyecto.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la unidad.

## 7.2 Señales y Carteles Verticales de Circulación Retrorreflectantes.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo especificado en la Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

### 7.2.1 Definición.

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas.

La situación, forma y dimensiones de cada señal de circulación serán las indicadas en el Capítulo correspondiente del Documento Nº 2 Planos.

El Ingeniero Director de Obra podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. Asimismo, el Ingeniero Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real la que determine su situación.

Todas las placas y soportes llevarán dado sus caracteres negros de 5 cm. de altura y la inscripción de las siglas del Ministerio de Fomento, así como la fecha de fabricación y la referencia del fabricante.

### 7.2.2 Tipos.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de su objeto (de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación) y de su utilización (de empleo permanente o de empleo temporal).

### 7.2.3 Materiales.

*Carteles sobre Calzada.*

Los carteles de señalización sobre pórticos y banderolas serán de aluminio extruxionado formados por lamas de 175x40 mm acoplables entre sí y sujetas con tornillos especiales de acero inoxidable al perfil de arriostramiento.

La resistencia a la tracción del aluminio ha de ser superior a diez kilopondios por milímetro cuadrado (10 kp/mm²). El espesor mínimo de cada chapa de aluminio será de dos milímetros (2 mm). El material estará formado por un contenido superior al noventa y nueve por ciento (99%) de Al e inferior al uno por mil (0'1%) de Cu-Zn. Todos los carteles serán reflexivos de alta intensidad, aplicado con máquina de vacío.

*Carteles Laterales.*

Los carteles de señalización serán de acero galvanizado extrusionado, con una cantidad de cinc de seiscientos ochenta gramos por metro cuadrado (680 gr/m²); formados por lamas de acero de 175x40 mm acoplables entre sí y sujetas con tornillos especiales de acero inoxidable al perfil de arriostramiento.

Los carteles de preaviso de glorieta serán de las mismas características descritas en el párrafo anterior.

*Señales de Código y Carteles Flecha.*

Todas las señales, así como los carteles "flecha", estarán formados a partir de una única pieza o chapa, salvo los carteles flecha de salida inmediata en narices de la Autovía que serán de lamas de acero galvanizado

*Señalización Urbana.*

Para dicha señalización se ha aplicado la Normativa AIMPE sobre recomendaciones a la señalización informativa urbana.

Todos los elementos de anclaje, tornillería y pequeño material necesario para la correcta sustentación de las señales y carteles a los soportes de las mismas serán de acero inoxidable.

*Postes de Señales.*

Los postes serán perfiles huecos de sección rectangular.

El material del que están compuestos es acero galvanizado en caliente, con una cantidad de cinc de seiscientos ochenta gramos por metro cuadrado (680 gr/m²). Cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461

Para la cimentación se empleará hormigón HM-15, el cual cumplirá las especificaciones dadas en este Pliego para este material.

El acero de los perfiles tubulares se ajustará a los requisitos que figuran en la Norma UNE-36.024 para los tipos F-221, F-222, F-223 y F-224 e irá galvanizado. Cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461. Los perfiles serán sin soldadura longitudinal ni transversal. Las placas de asiento serán del mismo material.

*Postes de Carteles Laterales.*

Acero laminado tipo S275 JR, según Norma UNE EN-10025.

Tanto la tornillería como los restantes elementos de fijación, garras y topes son de acero galvanizado en caliente, a excepción de los carteles de aluminio, que se fabricarán de este material.

### 7.2.4 Ejecución de las Obras.

La situación de las señales indicadas en los Planos de Proyecto debe tomarse como indicativa, ajustándose la posición exacta a la vista de las condiciones de visibilidad, siempre bajo la supervisión y aprobación explícita por parte de la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado durante el plazo de garantía a reponer todo el material deteriorado cuya causa, a juicio del Ingeniero Director, sea imputable a defecto de fabricación o instalación.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director, el tipo, calidad, características, cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, proceso de fabricación y garantías ofrecidas para los elementos de sustentación.

La ejecución de la cimentación comprende, en cualquier tipo de terreno, la excavación de un dado de las dimensiones fijadas, el cual se rellenará posteriormente con hormigón HM-15.

Si el poste va directamente empotrado en el dado, se rellenará la excavación con el hormigón dejando un tubo de P.V.C., de sección algo mayor que la del poste, embebido en el hormigón y en posición vertical. Posteriormente se introducirá el poste en el tubo y se rellenará el hueco de hormigón.

### 7.2.5 Medición y Abono.

Las señales se abonarán por unidades realmente colocadas, al precio que para cada tipo de señal figura en el Cuadro de Precios Nº1. En el precio de las mismas se incluyen las piezas accesorias de anclaje y sujeción, los postes, el montaje y cualquier elemento necesario para su terminación.

Los paneles y carteles se medirán y abonarán por unidades (ud) al precio para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios Nº1. En el precio se incluye el suministro y colocación de las lamas de aluminio, el poste, la cimentación y cualquier operación o elemento necesario para su completa y correcta ejecución. En el caso de banderolas no se considera incluida la estructura metálica que

configura el soporte, ni su cimentación, las cuales se abonarán al precio indicado en los Cuadros de Precios Nº 1.

Las estructuras portantes de banderolas se abonarán por unidades (Ud) realmente colocadas, incluyendo todos los materiales (excepto el panel de señalización), soldaduras, tornillería, pernos de anclaje, replanteo, cimentación y todas las operaciones necesarias para efectuar su montaje completo.

Los pórticos se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas a los precios respectivos que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1. En el precio se encuentra incluido los soportes metálicos y cualquier operación o elemento necesario para su completa y correcta ejecución.

Los paneles en lamas se medirán en metros cuadrados (m2) y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. En el precio quedarán incluidas cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

## 7.3 Barreras de Seguridad.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo especificado en la Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

### 7.3.1 Definición.

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Se incluyen en este artículo los elementos e instalaciones de protección que, en caso de accidente o emergencia impiden al vehículo salirse fuera de la plataforma y le ayudan a reducir las consecuencias nocivas de esta situación.

Las barreras de seguridad se instalarán en todos aquellos lugares donde se indica en los Planos del Proyecto y en todas aquellas zonas donde la Dirección de las Obras lo juzgue conveniente.

Para su ubicación se adoptará la normativa actual vigente en sistemas de contención de vehículos, y en particular la “Orden Circular 321/95 T y P sobre Sistemas de Contención de Vehículos” y la “Instrucción 8.3-I.C. de Señalización de Obras”.

### 7.3.2 Tipos.

Los sistemas de contención de vehículos considerados en este artículo se clasifican de acuerdo con su función y situación en:

- Barreras de seguridad metálicas.
- Barreras de seguridad de hormigón.

Las barreas de seguridad empleadas, se clasifican según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

### 7.3.3 Materiales.

Barreras Metálicas.

El perfil doble onda será el modelo Standard AASHO-M-180-60 cuyas características se definen con precisión en los Planos del Proyecto.

El perfil de la barrera será de fleje de acero laminado en caliente de 3+0,3 mm. de espesor, 4.318 mm. de longitud y 4.760 mm. de anchura tal y como se indica en los planos, con un peso mínimo por metro lineal antes de galvanizarse de 11,2 kilogramos y galvanizado en caliente con 680 gramos de zinc por metro cuadrado y cara.

Los tornillos para el solape de los elementos entre sí y los pernos para la sujeción de éstos a los postes serán de acero galvanizado.

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados en los planos. Los tornillos serán de 16 mm. de diámetro de cara y 34 mm. de diámetro de cabecera, paso métrico. Las tuercas serán hexagonales tipo DIN y las arandelas circulares en la unión entre bandas y rectangulares de 85x35 mm. como mínimo entre las bandas y el separador.

Todos los elementos metálicos galvanizados cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461.

El personal de la Dirección de las Obras tendrá libre acceso a todas las secciones del taller de galvanizado y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño de galvanización para comprobar que la chapa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

El Ingeniero Director podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

El incumplimiento a juicio del Ingeniero Director de alguna de las especificaciones expresadas, será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

*Barreras de Hormigón.*

Los distintos materiales que compondrán las barreras de hormigón se especifican en los Planos del Proyecto, y cumplirán las especificaciones dadas para ellos en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Para las barreras ejecutadas “in situ” se pondrá especial cuidado en el encofrado, de modo que la terminación de las superficies corresponda a la señalada para los elementos de hormigón visto.

### 7.3.4 Ejecución de las Obras.

*Barreras Metálicas.*

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que ésta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

Los postes hincados en el terreno, se hincarán mediante máquinas especiales que no destrocen las cabezas del poste ni hagan saltar el galvanizado.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados en los planos. La superposición de bandas se hará en el sentido del tráfico.

La longitud de las bandas normalizadas será de cuatro mil trescientos dieciocho milímetros (4.318 mm). Una vez instaladas y efectuados los solapes correspondientes, la longitud útil será de cuatro metros (4 m), que es también la distancia entre los ejes de postes contiguos.

La longitud de los postes será la necesaria para que el centro de gravedad de la banda quede a la altura indicada en los planos respecto al nivel del borde del arcén.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar la deformación de los postes o daños al recubrimiento, debidos al transporte o a la instalación.

El Ingeniero Director podrá modificar el sistema de fijación, introduciendo las variantes que considere oportunas, a fin de conseguir una fijación del poste adecuada a cada caso.

El tipo de separador a emplear será el que se indica en la “Orden Circular 321/95 T y P sobre Sistemas de Contención de Vehículos”, salvo cuando condiciones de espacio exijan emplear, a juicio del Ingeniero Director, el reducido.

El montaje de los separadores no se iniciará hasta que el Ingeniero Director haya aprobado la instalación de los postes.

Todo separador que haya sido dañado como consecuencia del montaje de las bandas deberá ser sustituido por otro en perfecto estado.

Los elementos terminales se instalarán de acuerdo con las instrucciones fijadas en los planos y con aquéllas que marque el Ingeniero Director.

*Barreras de Hormigón.*

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte (20) centímetros de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada o nivelada, de tal forma que garanticen que una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, mediada en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.5.2 del presente artículo.

La ejecución de esta unidad de obra para las barreras prefabricadas constará de las operaciones siguientes:

- Fabricación de las piezas, ya sea por el propio Contratista o por una fábrica ajena a él.
- Almacenamiento de las piezas prefabricadas en taller.
- Carga y transporte a obra.
- Descarga y almacenamiento en obra.
- Carga y transporte hasta lugar de montaje.
- Montaje de las piezas.

Las barreras de hormigón armado, tanto ejecutadas in situ como prefabricadas se ajustarán a las formas, dimensiones y características especificadas en planos.

El Contratista presentará al Ingeniero Director de las obras para su aprobación, los planos de taller definitivos para la ejecución de las distintas piezas.

Los planos contendrán: geometría de las piezas y tolerancias de fabricación, tipos de hormigones a emplear y componentes de los mismos, despiece y posición de las armaduras, tipos de aceros a emplear en armaduras, recubrimientos, elementos de sustentación de las piezas si los hubiese y su posición dentro de la misma, condiciones de transporte y apoyo provisional en taller y obra, y la descripción del montaje en obra. Asimismo, el Contratista definirá los medios empleados para la carga y el transporte, tanto desde taller hasta obra, como desde el almacén de ésta hasta su lugar de colocación.

La aprobación de estos planos no exime al Contratista de la responsabilidad que pudiera contraer por errores resistentes.

Una vez realizado el montaje tanto para las barreras prefabricadas como para las hormigonadas “in situ” y previa aprobación por el Ingeniero Director de las obras, se procederá a efectuar un chorreado de los paramentos vistos de las piezas con arena, para lograr un acabado homogéneo de los mismos y eliminar suciedades y manchas.

Los pretiles serán siempre prefabricados de hormigón armado en piezas de tres metros de longitud, con resistencia característica no inferior a 350 Kp/cm2.

Con objeto de garantizar la continuidad de los pretiles, los módulos prefabricados serán machihembrados en sus extremos en toda su altura, con una profundidad mínima de 6 cm en el extremo macho y 7 cm en el extremo hembra y con una anchura superior a 11 cm. La unión de las piezas se desarrollará mediante una pletina galvanizada de 10 mm de espesor y un manguito de unión que de continuidad a una barra de Ø 20 pretensada que irá alojada en la parte superior del pretil.

La unión de los módulos de los pretiles prefabricados a la estructura que la soporte se realizará con cuatro anclajes dúctiles de M20 y alta resistencia.

Las estructuras que soporten el anclaje de pretiles deben ser diseñadas para resistir una fuerza horizontal de 280 KN, actuando perpendicularmente a nivel del borde superior del pretil.

Si los elementos de contención de hormigón, se encuentran precedidos de un tramo de barrera metálica, ésta se prolongará sobre el elemento de hormigón en una longitud mínima de 8 m.

### 7.3.5 Medición y Abono.

Las barreras de seguridad metálicas se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados y se abonará al precio que para cada tipo figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. El precio incluye banda de doble onda, los postes de sujeción, elementos de anclaje de la banda al poste, separadores, hitos captafaros con la lámina reflectante, los elementos de unión de la banda y cuantos materiales y operaciones sean necesarios para la correcta ejecución de las unidades de obra.

Las barreras de hormigón se medirán por metros (m) realmente ejecutados y se abonarán al precio que para cada tipo figura en los cuadros de precios del Proyecto para esta unidad de obra. Las barreras incluyen, además de todos los materiales propios de la pieza, la ejecución, transporte y colocación, parte proporcional de encofrado, anclajes o materiales de asiento, asiento y relleno de los cajeados de anclaje, juntas, operación final de chorreado con arena y, en general, todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra de acuerdo a planos.

Los terminales o abatimientos iniciales o finales de los extremos de las barreras metálicas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas al precio que para cada tipo figura en los Cuadros de Precios, incluyendo en el precio todos medios humanos y materiales necesarios para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

# 8 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

## 8.1 Hidrosiembras.

### 8.1.1 Definición.

La hidrosiembra (Tipos HT y HR) consiste en la aplicación a gran presión, sobre la superficie del terreno, de una suspensión homogénea de agua semillas y otros aditivos (mulch, estabilizador, abonos, etc...). Para su realización es necesario un camión con hidrosembradora.

### 8.1.2 Materiales.

La elección de la firma comercial de productos y materiales, excepto semillas, se deja a iniciativa del Adjudicatario, que deberá de someterse al visto bueno de la Dirección de la Obra.

8.1.3 Agua.

El agua a utilizar tanto para las siembras como para el riego de plantaciones como posteriores riegos de conservación, tiene que cumplir las siguientes especificaciones:

- El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25 ºC debe ser menos de 2,25 mmhos/cm.
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido de sulfatos (S04-2) será menor de 0,9 g/l, el de cloruros (Cl-) estará por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasará 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

- El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2.
- El total de sólidos en suspensión en mg/l no deberá superar los 2.000.
- El contenido en calcio, en meq/l, será menor de –20.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, el límite de Escherichia Coli es de 100/cm3.

La actividad relativa del Na+, en las reacciones de cambio de suelo, definido por:

$$SAR = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

No debe superar 26. Las hidrosiembras se realizarán en todas las áreas afectadas, de acuerdo a los criterios que se explicarán con posterioridad.

Los condicionantes previos que se establecen son los siguientes:

- El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2.
- El total de sólidos en suspensión en mg/l no deberá superar los 2.000.
- El contenido en calcio, en meq/l, será menor de –20.

El contenido en otros iones será el siguiente:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Magnesio | | meq/l | 0-5 |
| Sodio | | meq/l | 0-40 |
| Carbonatos | CO3-2 | meq/l | 0-0,1 |
| Bicarbonatos | HCO3- | meq/l | 0-10 |
| Cloro | | meq/l | 0- |

### 8.1.4 Abono inorgánico complejo NPK

Para la hidrosiembra se utilizará abono inorgánico complejo NPK.

### 8.1.5 Coadyuvantes.

Se trata de un género de productos que mejoran la germinación y establecimiento de los vegetales sembrados. Entre estos se incluyen los inóculos de Rhizobium para las leguminosas, productos hormonales que activan la germinación y fungicidas que evitan pudriciones a las plantas.

### 8.1.6 Semillas

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Son los gérmenes de una nueva generación. 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 son el vehículo que sirve para que la vida embrionaria, casi suspendida, renueve su desarrollo, luego de haberse separado de sus progenitores. Son, en definitiva, una forma de supervivencia de las especies vegetales.

Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto, 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 éste ha de ofrecer garantías suficientes a la Dirección de la Obra.

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp) de las semillas será al menos del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente: Pr = Pg x Pp

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Las semillas tienen que proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y tienen que ser obtenidos según las disposiciones del Reglamento Técnico de Control y Certificación de Simientes y Plantas Forrajeras de 15 de Julio de 1986.

Las semillas no comprendidas dentro de los reglamentos ni registros oficiales, como es el caso de las semillas de especies arbustivas y algunas herbáceas autóctonas, que muchas veces no pueden cumplir los preceptos anteriores deberán provenir de un recolector reconocido, con garantías de su profesionalidad. En cualquier caso, el Director de Obra podrá determinar las pruebas adecuadas para conocer las purezas y germinaciones de estas semillas y establecer la dosificación adecuada.

Si durante el periodo de garantía se produjeran fallas, serán de cuenta del Contratista las operaciones de resiembra hasta que se consiga el resultado deseado.

Estas condiciones estarán suficientemente garantizadas, a juicio de la Dirección. En caso contrario, podrá disponerse de la realización de análisis que se efectuarán con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1.960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe, corriendo los análisis por cuenta del Contratista.

### 8.1.7 Ejecución de las obras

La maquinaria que se utiliza es la hidrosembradora, que está compuesta por una cisterna metálica montada sobre un camión. Con una capacidad variable entre 5000 y 12000 litros, dispone en su interior de un agitador mecánico especial con varias paletas que sirven para mezclar homogéneamente los componentes de la hidrosiembra.

Mediante una bomba de alta presión, que va conectada a un cañón distribuidor situado en la parte superior de la hidrosembradora, se proyecta la mezcla sobre el talud. Efectuando movimientos de rotación y de elevación del cañón, se puede variar el ángulo de lanzamiento para conseguir la distribución homogénea de la mezcla sobre el terreno.

Dadas las características de esta siembra, se puede utilizar la operación para aportar otros elementos a la superficie tratada. Estos pueden ser, aportes de materia orgánica, de micronutrientes o productos antierosión fijantes del suelo.

### 8.1.8 Maquinaria.

La maquinaria utilizada será una hidrosembradora sobre camión o remolque y tractor.

Son puntos interesantes a tener en cuenta el adecuado número, tipo, y velocidad de giro de las palas de mezcla, para conseguir una composición homogénea durante el tiempo de vaciado de la cuba.

También se tendrá en cuenta que la bomba de impulsión de la mezcla no haga daño a las simientes, no corte las fibras del mulch ni afecte la mezcla.

El Contratista se asegurará la aplicación de las dosis establecidas para la unidad de superficie. Se recomienda la utilización del mulch coloreado, el cual permite ver la densidad aplicada, la distribución y la dirección en que se ha hidrosembrado; en caso de no ser posible utilizar este método, se marcará la superficie a ejecutar con cada vaciado de máquina, según la capacidad y se controlará por inspección visual su distribución.

### 8.1.9 Preparación de la mezcla

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosiembra hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador, a continuación se incorporará el mulch, evitando que se formen bloques y grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. A la vez se incorporarán las simientes y abonos. Se removerá la mezcla durante 10 minutos, y a continuación se terminara de llenar con agua; también se incorporará el fijador o estabilizador. Antes de empezar la siembra se removerá durante 2 minutos la mezcla. No se empezará el proceso hasta que no se haya conseguido la mezcla homogénea de todos sus componentes.

### 8.1.10 Aplicación de la hidrosiembra

La siembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario mediante una o varias mangueras conectadas al camión. La expulsión de manera que no repercuta directamente a la mezcla se hará por un lado, de tal manera que no repercuta directamente a la superficie a sembrar, para evitar que se produzcan movimientos hacia el talud; y por otro lado, describiendo círculos, para evitar que la mezcla aplicada se escurra en el talud. La aplicación se hará en todas direcciones, cubriendo homogéneamente las irregularidades de la superficie.

La distancia entre la boca del cañón, o de las mangueras conectadas, a la superficie será, en función de la potencia de la bomba, de 20 m a 50 m. En el caso de taludes, la base de los cuales no sea accesible, se tendrán que colocar mangueras de manera que algún otro operador pueda dirigir el chorro desde debajo. Esta misma precaución se tendrá que tener en cuenta cuando haya vientos fuertes, o cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta.

No se hará la aplicación en tiempo de heladas o cuando estas sean previsibles en menos de tres semanas. No se realizará tampoco con viento ni lluvia que puedan alterar el producto antes de que los estabilizantes hayan actuado.

La distancia desde la que se aplica la hidrosiembra no debe de ser grande, para evitar que el viento provoque una distribución imperfecta de los componentes de la hidrosiembra.

### 8.1.11 Resiembra.

Cuando el nacimiento de la siembra sea irregular o existan zonas en las que no se haya producido el nacimiento de las plantas y no ocurran otras causas no imputables a la hidrosiembra, se procederá, a cargo del Contratista a la resiembra. El Director de la Obra determinará las zonas donde se deba realizar esta operación, hasta que se consiga una mínima cobertura herbácea del 80%, excepto en aquellas zonas donde se hidrosiembre sobre el material original directamente.

### 8.1.12 Medición y abono

Las hidrosiembras Tipo HT y HR, conservadas aceptablemente a juicio de la Dirección de Obra y según las especificaciones del Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera del MOPT, se medirán por metros cuadrados (m²) realmente hidrosembrados y medidos directamente sobre el terreno al precio correspondiente que figura en los Cuadros de Precios.

El precio incluye el suministro de la hidrosiembra con todos sus componentes (semillas de las especies proyectadas, mulch, (celulosa mecánica y paja triturada), abono de liberación controlada, estabilizador y polímero absorbente en el caso de la hidrosiembra tipo HR), la proyección mediante cañón, el tapado y todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

## 8.2 Dispositivos de escape para la fauna.

### 8.2.1 Definición

En ocasiones, la fauna silvestre consigue burlar el cerramiento hacia el interior de las vías. Si el cerramiento es total, una vez que el animal se encuentra dentro de la vía no puede escapar, constituyendo un grave riesgo para la seguridad ferroviaria.

Por esta causa se instalan dispositivos de escape que permitan abandonar la vía a los animales que se introduzcan en ella. Estos dispositivos de escape son elementos que complementan el cerramiento. Estos dispositivos responden al principio de unidireccionalidad, de forma que siempre puedan salir los animales de las vías hacia las áreas adyacentes pero nunca pueda utilizarse para introducirse en las vías.

### 8.2.2 Materiales

La puerta puede ser una red de malla metálica apretada y resistente (que no pueda ser enganchada por ningún animal para abrirlo desde el exterior) o una plancha metálica liviana y perforada (para que permita el paso del viento y este no la levante). El tope que frena la puerta en su caída debería ser preferiblemente de madera, puede ser pintado de colores crípticos y dejará totalmente protegidos los bordes de la puerta para evitar que pudiera ser levantado empujando los mismos hacia arriba. La valla estará enterrada también bajo el marco. El marco será de tipo envolvente, de modo que la puerta no pueda ser enganchada por su borde. Las partes móviles deben ser engrasadas con periodicidad y todo el dispositivo llevará una conservación mínima.

La discontinuidad en la valla se crea mediante unos canales que alejan el dispositivo de la calzada. La profundidad de la caja de malla donde penetra el animal antes de tocar la puerta será de al menos 100 cm.

### 8.2.3 Condiciones del proceso de ejecución.

El diseño y ubicación de los cerramientos y los dispositivos de escape están en función de la zonificación faunística detectada. El cerramiento sirve tanto para impedir el acceso de los animales a las vías como para canalizarlos hacia los pasos de fauna diseñados a tal fin, y las estructuras de escape minimizarán el riesgo de colisión. Por ello se situarán tanto en las proximidades de aquellos pasos de fauna donde se espera un mayor trasiego de animales, como en las cercanías de poblacionales (donde suelen ser más comunes las invasiones por animales domésticos, tales como perros y gatos).

Los dispositivos de escape se colocarán de manera alternada para cada lado de las vías si bien en áreas de especial conflictividad (junto a los pasos de fauna donde se prevea mayor trasiego se colocan enfrentados. La distancia recomendada en este caso entre los dispositivos para cada lado de la vía es de 500 a 1.000 metros.

Estos dispositivos permitirán la huida de los animales que hayan penetrado entre ambos cerramientos y así evitarán su atropello. El dispositivo propuesto se basa en una puerta basculante inclinada que cierra por gravedad y que permite sólo el tránsito unidireccional desde las vías hacia el exterior. Deben deslizarse hacia arriba con suavidad y sin requerir una excesiva presión del animal. Su funcionamiento, como ya se ha dicho, se basa en el comportamiento observado de los mamíferos que deambulan pegados a la valla del cerramiento en busca de una salida o una irregularidad que le permita escapar, de manera que se reconocen una discontinuidad en la valla y la puerta proyectada hacia el exterior.

Las dimensiones de estos dispositivos de escape son de 40 cm. de altura y 40 cm. de anchura para el portillo. La inclinación de la puerta será de 45 grados respecto al suelo y presentan una pantalla perpendicular al cerramiento con la que se topa el animal, lo que obliga a dirigirse hacia la puerta basculantes de salida. Las dimensiones de esta pantalla serán 1 x 2 m.

### 8.2.4 Medición y Abono

La instalación de dispositivos de escape se medirá y abonará por unidades efectivamente instaladas. Se abonarán a los precios que constan en el Cuadro de Precios Nº 1.

## 8.3. Trasplante de ejemplares de interés afectados por las obras. 914.1.- Definición.

Se propone el trasplante de los ejemplares de arbóreos de interés afectados por el trazado, en particular de robles, con unos 15 cm. de diámetro (45 cm. de perímetro) cuyo trasplante podrá realizarse por el sistema tradicional. La selección de los ejemplares más adecuados y que permitan un traslado con éxito serán seleccionados por la Dirección de la Obra y en su caso por la Dirección Ambiental. Igualmente corresponderá a la Dirección de la Obra seleccionar la isleta, o enclave donde se van a trasladar los ejemplares a trasplantar.

### 8.3.1. Ejecución de las obras.

Para realizar el transplante se llevará a cabo la poda del árbol y el repicado de sus raíces intentando mantener el máximo volumen de ramaje y raíz, de acuerdo con la medida del árbol y las posibilidades del transporte, consiguiendo siempre un equilibrio entre el volumen de las raíces y el de la copa. Posteriormente los pasos a seguir serán:

1. Se realizará el riego del ejemplar a trasplantar el día antes para que la tierra esté húmeda: así se podrá cavar mejor y la tierra quedará pegada a las raíces.
2. Se abrirá una zanja alrededor del árbol con la azada y profundizando hacia adentro hasta que quede suelto el cepellón con forma tronco-cónica. Si es un gran ejemplar, esta zanja se puede abrir con una pala mecánica.
3. Lo mejor para evitar el desmoronamiento del cepellón es escayolarlo. Esto consiste en envolver el cepellón con una tela metálica (malla conejera) o bien, con tiras de esparto, y luego se aplica escayola. Al día siguiente el cepellón ya está sólido, firme y duro y se puede mover sin riesgo de rotura.
4. Una vez preparado se trasladará al sitio en el que va a ser almacenado hasta el momento de la plantación.
5. El traslado generalmente exige medios mecánicos (en la pluma de una pala, un camión-grúa...) o varios hombres. Si está cerca, se puede hacer arrastrándolo.
6. Se habilitará una zona para acopiar el material vegetal que estará protegida del sol, los vientos fuertes, el frío y las propias obras. Se regarán rápidamente de forma individual.
7. En el momento de la plantación se cavará un hoyo que debe ser amplio, de 2 a 3 veces la anchura del cepellón y profundo. Así las raíces podrán crecer con facilidad en un suelo suelto, mullido.
8. El hoyo se rellenará con la tierra extraída enriquecida con un abono orgánico: estiércol, turba, mantillo, etc. para que las raicillas que vayan saliendo encontrarán un medio adecuado y rico.
9. Antes de plantarlo se deben recortar las puntas de las raíces magulladas o rotas y las que sean muy largas. Es bueno desinfectarlas con un fungicida como medida de prevención.
10. Introducir el árbol en el hoyo procurando que el cuello no quede enterrado sino a ras de suelo, como estaba originalmente. Si el árbol se hunde demasiado las raíces tendrán problemas de oxigenación y se desarrollarán peor. Se debe retirar la escayola antes de introducir en el hoyo.
11. Se añade la tierra, asentando con el pie o el palo de la azada para eliminar las bolsas de aíre.
12. Finalmente se entutora con firmeza al árbol para lo que se puede emplear palos, estacas o tirantes. Las ataduras deben ser de material flexible, que no produzca rozaduras. Si es un ejemplar grande se pueden emplear 3 cuerdas tensas o "vientos" sujetas a un anillo o brazalete que rodee al tronco de caucho o de goma espuma.
13. Es bueno extender al pie del árbol una capa de acolchado: cortezas de pino trituradas, hojarasca, compost, etc. Sirve para mantener la humedad y la superficie sin malas hierbas.

14. Se creará un alcorque o pocilla con tierra y se realiza un riego copioso. Se deberá mantener bien regado el árbol, pero sin excesos.

15. Se deberá vigilar las posibles plagas u hongos ya que la planta está muy débil y cualquier daño adicional lo acusará considerablemente. Asimismo, se comprobará y corregirá si procede la posición de los tutores y ligaduras que se suelen retirar pasado el primer año.

### 8.4.2 Época de Trasplante.

Los trasplantes siempre se deben hacer cuando la planta esté en reposo, o sea, en invierno. Hacerlo en primavera o verano supone dejar al árbol sin apenas raíces en un momento en el que las hojas y las flores están pidiendo mucha agua. Finales de otoño también puede ser buena época.

Mantenimiento: Durante dos años deberán mantenerse húmedos, pero nunca encharcados, y limpios de malas hierbas, los alcorques de los árboles trasplantados.

### 8.4.3 Medición y abono.

Se abonará por ejemplar trasplantado a los precios que constan en el Cuadro de Precios Nº 1.

# 9 VARIOS.

## 9.1 Limpieza y Terminación de las Obras.

### 9.1.1 Definición.

De acuerdo con lo dictado por la Orden circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de Obras-, se incluye la presente partida alzada.

En la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras" se establecen los precios para esta partida alzada de abono íntegro en obras tanto en vías fuera de poblado como en zona urbana y que afectan a la libre circulación por la Red de Interés General del Estado, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 9 y 10 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987. El Contratista deberá dar cumplimiento a los Artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la anteriormente citada Orden Ministerial.

### 9.1.2 Ejecución de las Obras.

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales, sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes, y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

### 9.1.3 Medición y Abono.

Se abonará por partida alzada de abono íntegro de acuerdo con la cantidad expresada en los Cuadros de Precios. El abono se efectuará una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar que se ha realizado la limpieza y terminación de las obras.

# DOCUMENTO Nº4.

# PRESUPUESTO

# ÍNDICE

1. Mediciones ..... 2

1.1. Mediciones auxiliares. ..... 2

1.1.1. Movimiento de tierras. ..... 2

1.1.2. Firmes ..... 9

2. Mediciones por capítulos. ..... 10

3. Cuadro de precios Nº1 ..... 17

4. Cuadro de precios Nº2 ..... 20

5. Presupuesto por capítulos. ..... 27

6. Resumen del presupuesto. ..... 34

# 1. Mediciones

## 1.1. Mediciones auxiliares.

### 1.1.1. Movimiento de tierras.

| RAMAL SANTANDER-BILBAO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| **Estación** | As.Terra. | S.Ocupa. | V.Expla. | V.Terra. | V.D.Tie. | V.D.Trán. | V.D.Roca | S.Expla. | S.Terra. | S.D.Tie. | S.D.Trán. | S.D.Roca |
| | | | | | | | | | | | | |
| **0+020** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 7,32 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 168 | 0 | 0 | 228 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+040** | 0 | 168 | 0 | 0 | 228 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 15,51 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 288 | 0 | 0 | 342 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+060** | 0 | 456 | 0 | 0 | 570 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 18,68 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 313 | 0 | 0 | 444 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+080** | 0 | 769 | 0 | 0 | 1.014 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 25,70 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 337 | 0 | 0 | 586 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+100** | 0 | 1.106 | 0 | 0 | 1.600 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 32,91 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 319 | 0 | 0 | 609 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+120** | 0 | 1.425 | 0 | 0 | 2.209 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 28,01 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 250 | 0 | 0 | 478 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+140** | 0 | 1.675 | 0 | 0 | 2.687 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 19,75 | 0,00 | 0,00 |
| | 42 | 219 | 0 | 63 | 282 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+160** | 42 | 1.894 | 0 | 63 | 2.968 | 0 | 0 | 0,00 | 6,35 | 8,40 | 0,00 | 0,00 |
| | 111 | 211 | 0 | 257 | 105 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+180** | 153 | 2.105 | 0 | 320 | 3.073 | 0 | 0 | 0,00 | 19,30 | 2,10 | 0,00 | 0,00 |
| | 159 | 214 | 0 | 769 | 31 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+200** | 312 | 2.319 | 0 | 1.089 | 3.105 | 0 | 0 | 0,00 | 57,64 | 1,03 | 0,00 | 0,00 |
| | 150 | 205 | 0 | 616 | 36 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+220** | 462 | 2.524 | 0 | 1.705 | 3.141 | 0 | 0 | 0,00 | 3,94 | 2,57 | 0,00 | 0,00 |
| | 61 | 157 | 0 | 39 | 74 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+240** | 523 | 2.681 | 0 | 1.745 | 3.215 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,83 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 44 | 0 | 0 | 34 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+253,931** | 523 | 2.724 | 0 | 1.745 | 3.248 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL:** | 523 | 2.724 | 0 | 1.745 | 3.248 | 0 | 0 | | | | | |

| RAMAL BILBAO-SANTANDER | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| **Estación** | As.Terra. | S.Ocupa. | V.Expla. | V.Terra. | V.D.Tie. | V.D.Trán. | V.D.Roca | S.Expla. | S.Terra. | S.D.Tie. | S.D.Trán. | S.D.Roca |
| | | | | | | | | | | | | |
| **0+035,986** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3,92 | 0,00 | 0,00 |
| | 2.135 | 2.760 | 0 | 5.538 | 8.918 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+606,901** | 2.135 | 2.760 | 0 | 5.538 | 8.918 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 30,74 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL:** | 2.135 | 2.760 | 0 | 5.538 | 8.918 | 0 | 0 | | | | | |

| RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| **Estación** | As.Terra. | S.Ocupa. | V.Expla. | V.Terra. | V.D.Tie. | V.D.Trán. | V.D.Roca | S.Expla. | S.Terra. | S.D.Tie. | S.D.Trán. | S.D.Roca |
| | | | | | | | | | | | | |
| **0+013,197** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 11,49 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.108 | 3.935 | 0 | 2.726 | 925 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+220,836** | 1.108 | 3.935 | 0 | 2.726 | 925 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,02 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL:** | 1.108 | 3.935 | 0 | 2.726 | 925 | 0 | 0 | | | | | |

| RAMAL OVIEDO-SANTANDER | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| **Estación** | As.Terra. | S.Ocupa. | V.Expla. | V.Terra. | V.D.Tie. | V.D.Trán. | V.D.Roca | S.Expla. | S.Terra. | S.D.Tie. | S.D.Trán. | S.D.Roca |
| | | | | | | | | | | | | |
| **0+000** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,87 | 4,18 | 0,00 | 0,00 |
| | 150 | 847 | 0 | 36 | 289 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+069** | 150 | 847 | 0 | 36 | 289 | 0 | 0 | 0,00 | 0,13 | 7,80 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+259** | 150 | 847 | 0 | 36 | 289 | 0 | 0 | 0,00 | 62,59 | 3,43 | 0,00 | 0,00 |
| | 748 | 1.519 | 0 | 937 | 296 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+335** | 899 | 2.366 | 0 | 972 | 585 | 0 | 0 | 0,00 | 48,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+400** | 899 | 2.366 | 0 | 972 | 585 | 0 | 0 | 0,00 | 22,47 | 3,78 | 0,00 | 0,00 |
| | 305 | 2.210 | 0 | 194 | 3.848 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+518** | 1.204 | 4.577 | 0 | 1.167 | 4.434 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 89,39 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+535,800** | 1.204 | 4.577 | 0 | 1.167 | 4.434 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 113,09 | 0,00 | 0,00 |
| | 17 | 203 | 0 | 12 | 1.607 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+550,800** | 1.221 | 4.780 | 0 | 1.179 | 6.041 | 0 | 0 | 0,00 | 1,20 | 93,85 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+562,200** | 1.221 | 4.780 | 0 | 1.179 | 6.041 | 0 | 0 | 0,00 | 0,55 | 80,46 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 961 | 0 | 16 | 2.343 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+616,937** | 1.221 | 5.741 | 0 | 1.194 | 8.384 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 14,62 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL:** | 1.221 | 5.741 | 0 | 1.194 | 8.384 | 0 | 0 | | | | | |

| A-67 SANTANDER | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Estación** | As.Terra. | S.Ocupa. | V.Expla. | V.Terra. | V.D.Tie. | V.D.Trán. | V.D.Roca | S.Expla. | S.Terra. | S.D.Tie. | S.D.Trán. | S.D.Roca |
| **0+340** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 10,55 | 0,00 | 0,00 |
| | 44 | 593 | 0 | 6 | 248 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+360** | 44 | 593 | 0 | 6 | 248 | 0 | 0 | 0,00 | 0,58 | 14,28 | 0,00 | 0,00 |
| | 47 | 590 | 0 | 6 | 282 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+380** | 91 | 1.184 | 0 | 12 | 530 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 13,93 | 0,00 | 0,00 |
| | 31 | 599 | 0 | 2 | 317 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+400** | 122 | 1.783 | 0 | 14 | 847 | 0 | 0 | 0,00 | 0,20 | 17,74 | 0,00 | 0,00 |
| | 48 | 607 | 0 | 5 | 382 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+420** | 169 | 2.390 | 0 | 19 | 1.229 | 0 | 0 | 0,00 | 0,31 | 20,43 | 0,00 | 0,00 |
| | 1 | 11 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+420,368** | 170 | 2.401 | 0 | 19 | 1.236 | 0 | 0 | 0,00 | 0,36 | 20,72 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL:** | 170 | 2.401 | 0 | 19 | 1.236 | 0 | 0 | | | | | |

| A-8 D.BILBAO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Estación** | As.Terra. | S.Ocupa. | V.Expla. | V.Terra. | V.D.Tie. | V.D.Trán. | V.D.Roca | S.Expla. | S.Terra. | S.D.Tie. | S.D.Trán. | S.D.Roca |
| **233+360** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| | 871 | 1.533 | 0 | 371 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **233+429** | 871 | 1.533 | 0 | 371 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **233+445** | 871 | 1.533 | 0 | 371 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 11.104 | 12.074 | 0 | 22.207 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **233+774** | 11.975 | 13.607 | 0 | 22.577 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **233+790** | 11.975 | 13.607 | 0 | 22.577 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 4.220 | 4.608 | 0 | 8.761 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **233+892** | 16.196 | 18.215 | 0 | 31.338 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL:** | 13.379 | 18.215 | 0 | 31.338 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| **Estación** | As.Terra. | S.Ocupa. | V.Expla. | V.Terra. | V.D.Tie. | V.D.Trán. | V.D.Roca | S.Expla. | S.Terra. | S.D.Tie. | S.D.Trán. | S.D.Roca |
| | | | | | | | | | | | | |
| **0+000** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 64,30 | 2,86 | 0,00 | 0,00 |
| | 525 | 607 | 0 | 1.213 | 57 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+020** | 525 | 607 | 0 | 1.213 | 57 | 0 | 0 | 0,00 | 57,03 | 2,80 | 0,00 | 0,00 |
| | 513 | 609 | 0 | 989 | 78 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+040** | 1.038 | 1.216 | 0 | 2.202 | 135 | 0 | 0 | 0,00 | 41,85 | 5,01 | 0,00 | 0,00 |
| | 470 | 617 | 0 | 694 | 145 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+060** | 1.508 | 1.833 | 0 | 2.896 | 279 | 0 | 0 | 0,00 | 27,56 | 9,46 | 0,00 | 0,00 |
| | 407 | 615 | 0 | 430 | 272 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+080** | 1.915 | 2.448 | 0 | 3.326 | 551 | 0 | 0 | 0,00 | 15,41 | 17,72 | 0,00 | 0,00 |
| | 185 | 454 | 0 | 154 | 482 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+100** | 2.100 | 2.902 | 0 | 3.480 | 1.033 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 30,43 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 244 | 0 | 0 | 567 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+120** | 2.100 | 3.147 | 0 | 3.480 | 1.600 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 26,30 | 0,00 | 0,00 |
| | 11 | 191 | 0 | 1 | 470 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+140** | 2.112 | 3.338 | 0 | 3.481 | 2.070 | 0 | 0 | 0,00 | 0,06 | 20,72 | 0,00 | 0,00 |
| | 136 | 288 | 0 | 122 | 319 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+160** | 2.247 | 3.626 | 0 | 3.602 | 2.390 | 0 | 0 | 0,00 | 12,11 | 11,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 321 | 527 | 0 | 584 | 254 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+180** | 2.569 | 4.154 | 0 | 4.187 | 2.644 | 0 | 0 | 0,00 | 46,33 | 14,19 | 0,00 | 0,00 |
| | 399 | 538 | 0 | 1.216 | 142 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+200** | 2.968 | 4.691 | 0 | 5.402 | 2.786 | 0 | 0 | 0,00 | 75,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 399 | 399 | 0 | 1.298 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+220** | 3.367 | 5.091 | 0 | 6.700 | 2.786 | 0 | 0 | 0,00 | 54,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 349 | 349 | 0 | 668 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+240** | 3.716 | 5.440 | 0 | 7.368 | 2.786 | 0 | 0 | 0,00 | 12,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 188 | 265 | 0 | 126 | 15 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+260** | 3.904 | 5.704 | 0 | 7.493 | 2.801 | 0 | 0 | 0,00 | 0,36 | 1,53 | 0,00 | 0,00 |
| | 37 | 238 | 0 | 4 | 46 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+280** | 3.941 | 5.942 | 0 | 7.497 | 2.847 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 3,06 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 367 | 0 | 0 | 782 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+300** | 3.941 | 6.309 | 0 | 7.497 | 3.629 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 75,17 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 392 | 0 | 0 | 1.001 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+320** | 3.941 | 6.702 | 0 | 7.497 | 4.630 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 24,93 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 395 | 0 | 0 | 1.020 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+340** | 3.941 | 7.097 | 0 | 7.497 | 5.651 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 77,11 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 451 | 0 | 0 | 1.088 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+360** | 3.941 | 7.548 | 0 | 7.497 | 6.739 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 31,72 | 0,00 | 0,00 |
| | 66 | 333 | 0 | 7 | 325 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+380** | 4.007 | 7.881 | 0 | 7.505 | 7.064 | 0 | 0 | 0,00 | 0,74 | 0,83 | 0,00 | 0,00 |
| | 221 | 283 | 0 | 66 | 8 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+400** | 4.228 | 8.164 | 0 | 7.570 | 7.073 | 0 | 0 | 0,00 | 5,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 184 | 184 | 0 | 98 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+411,615** | 4.412 | 8.348 | 0 | 7.668 | 7.073 | 0 | 0 | 0,00 | 10,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL:** | 4.412 | 8.348 | 0 | 7.668 | 7.073 | 0 | 0 | | | | | |

| RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| **Estación** | As.Terra. | S.Ocupa. | V.Expla. | V.Terra. | V.D.Tie. | V.D.Trán. | V.D.Roca | S.Expla. | S.Terra. | S.D.Tie. | S.D.Trán. | S.D.Roca |
| | | | | | | | | | | | | |
| **0+020** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 11,84 | 0,00 | 0,00 |
| | 24 | 235 | 0 | 4 | 317 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+040** | 24 | 235 | 0 | 4 | 317 | 0 | 0 | 0,00 | 0,37 | 19,86 | 0,00 | 0,00 |
| | 24 | 341 | 0 | 4 | 800 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+060** | 48 | 576 | 0 | 7 | 1.117 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 60,15 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 470 | 0 | 0 | 1.660 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+080** | 48 | 1.047 | 0 | 7 | 2.777 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 105,88 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 609 | 0 | 0 | 2.609 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+100** | 48 | 1.656 | 0 | 7 | 5.387 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 155,05 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 697 | 0 | 0 | 3.426 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+120** | 48 | 2.353 | 0 | 7 | 8.813 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 187,60 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 181 | 0 | 0 | 943 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+125** | 48 | 2.534 | 0 | 7 | 9.756 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 189,55 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+175** | 48 | 2.534 | 0 | 7 | 9.756 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 93,21 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 128 | 0 | 0 | 402 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+180** | 48 | 2.662 | 0 | 7 | 10.159 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 67,77 | 0,00 | 0,00 |
| | 286 | 526 | 0 | 968 | 678 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+200** | 334 | 3.188 | 0 | 976 | 10.836 | 0 | 0 | 0,00 | 96,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 596 | 596 | 0 | 1.702 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+220** | 930 | 3.784 | 0 | 2.678 | 10.836 | 0 | 0 | 0,00 | 73,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 576 | 576 | 0 | 1.276 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+240** | 1.506 | 4.360 | 0 | 3.954 | 10.836 | 0 | 0 | 0,00 | 54,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 526 | 526 | 0 | 1.370 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+260** | 2.032 | 4.886 | 0 | 5.324 | 10.836 | 0 | 0 | 0,00 | 82,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 500 | 500 | 0 | 1.455 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+280** | 2.532 | 5.386 | 0 | 6.779 | 10.836 | 0 | 0 | 0,00 | 62,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 467 | 467 | 0 | 1.064 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+300** | 2.999 | 5.853 | 0 | 7.844 | 10.836 | 0 | 0 | 0,00 | 43,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 413 | 413 | 0 | 716 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+320** | 3.412 | 6.266 | 0 | 8.560 | 10.836 | 0 | 0 | 0,00 | 27,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 358 | 358 | 0 | 493 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+340** | 3.770 | 6.624 | 0 | 9.053 | 10.836 | 0 | 0 | 0,00 | 21,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 346 | 429 | 0 | 401 | 42 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+360** | 4.116 | 7.053 | 0 | 9.454 | 10.878 | 0 | 0 | 0,00 | 18,72 | 4,22 | 0,00 | 0,00 |
| | 370 | 488 | 0 | 266 | 46 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+380** | 4.485 | 7.541 | 0 | 9.721 | 10.925 | 0 | 0 | 0,00 | 7,90 | 0,40 | 0,00 | 0,00 |
| | 278 | 385 | 0 | 104 | 26 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+400** | 4.763 | 7.926 | 0 | 9.824 | 10.951 | 0 | 0 | 0,00 | 2,48 | 2,25 | 0,00 | 0,00 |
| | 205 | 346 | 0 | 114 | 59 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+420** | 4.968 | 8.272 | 0 | 9.939 | 11.011 | 0 | 0 | 0,00 | 8,97 | 3,70 | 0,00 | 0,00 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 140 | 267 | 0 | 229 | 50 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+440** | 5.109 | 8.539 | 0 | 10.168 | 11.061 | 0 | 0 | 0,00 | 13,92 | 1,33 | 0,00 | 0,00 |
| | 17 | 108 | 0 | 185 | 40 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+460** | 5.126 | 8.647 | 0 | 10.352 | 11.101 | 0 | 0 | 0,00 | 4,56 | 2,65 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 44 | 0 | 46 | 102 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+480** | 5.126 | 8.690 | 0 | 10.398 | 11.202 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 7,54 | 0,00 | 0,00 |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **0+481,257** | 5.126 | 8.691 | 0 | 10.398 | 11.207 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL:** | 5.126 | 8.691 | 0 | 10.398 | 11.207 | 0 | 0 | | | | | |

| **GLORIETA** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |
| **Estación** | As.Terra. | S.Ocupa. | V.Expla. | V.Terra. | V.D.Tie. | V.D.Trán. | V.D.Roca | S.Expla. | S.Terra. | S.D.Tie. | S.D.Trán. | S.D.Roca |
| **TOTAL:** | 123 | 490 | 0 | 50 | 597 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 130,04 | 0,00 | 0,00 |

| TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **S.Ocupa.** | V.Terra. | V.D.Tie. | V.D.Trán. | V.D.Roca |
| **39527** | 63058 | 41392 | 0 | 0 |

### 1.1.2. Firmes

| FIRMES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Sup. Calzada (m2) | Zahorra (m3) | Rodadura (t) | Intermedia (t) | Base (t) |
| **A-67** | 14145 | 4243,50 | 1018,44 | 2376,36 | 8487,00 |
| **RAMAL BILBAO-SANTANDER** | 2337,88 | 584,47 | 168,33 | 392,76 | 1402,73 |
| **RAMAL SANTANDER-BILBAO** | 3958,51 | 989,63 | 285,01 | 665,03 | 2375,11 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-OESTE** | 427,28 | 106,82 | 30,76 | 71,78 | 256,37 |
| **RAMAL OVIEDO-SANTANDER** | 2203,34 | 550,84 | 158,64 | 370,16 | 1322,00 |
| **RAMAL SANTANDER-OVIEDO** | 518,48 | 129,62 | 37,33 | 87,10 | 311,09 |
| **A-8 DIRECCIÓN BILBAO** | 6834,52 | 2050,36 | 492,09 | 1148,20 | 4100,71 |
| **RAMAL BILBAO-PALENCIA** | 912,7 | 273,81 | 65,71 | 153,33 | 547,62 |
| **RAMAL BILBAO-TORRELAVEGA-ESTE** | 1690,94 | 422,74 | 121,75 | 284,08 | 1014,56 |
| **RAMAL OVIEDO-TORRELAVEGA** | 1796,68 | 449,17 | 129,36 | 301,84 | 1078,01 |
| **GLORIETA** | 1704,63 | 511,39 | 122,73 | 286,38 | 1022,78 |
| **TOTAL** | **36529,96** | **10312,33** | **2630,16** | **6137,03** | **21917,98** |

# 2. Mediciones por capítulos.

**Presupuesto parcial nº 1 Explanaciones**

| Nº | Descripción | Medición | Ud |
|---|---|---|---|
| ***1.1.- Trabajos preliminares*** | | | |
| 1.1.1 | Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes. | 39.527,000 | m2 |
| 1.1.2 | Demolición de obra de fábrica de mampostería, incluso retirada del material a vertedero a una distancia maxima de 2 Km. | 970,000 | m3 |
| 1.1.3 | Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero. | 4.400,000 | m2 |
| 1.1.4 | Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes. | 60,000 | ud |
| 1.1.5 | Retirada de elemento de señalización vetical con un único poste de sustentación | 30,000 | ud |
| 1.1.6 | Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación | 8,000 | m2 |
| 1.1.7 | Retirada de barrera de seguridad | 4.370,000 | m |
| 1.1.8 | Retirada de farola o poste | 53,000 | ud |
| 1.1.9 | Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero. | 6.297,250 | m3 |
| ***1.2.- Excavaciones*** | | | |
| 1.2.1 | Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. | 41.392,000 | m3 |
| ***1.3.- Rellenos*** | | | |
| 1.3.1 | Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. | 63.058,000 | m3 |
| 1.3.2 | Suelo adecuado para terraplén procedente de cantera o préstamo autorizado, puesto a pie de obra | 21.666,000 | m3 |

**Presupuesto parcial nº 2 Drenaje**

| Nº | Descripción | Medición | Ud |
|---|---|---|---|
| ***2.1.- Cunetas*** | | | |
| 2.1.1 | Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo V-125 | 865,000 | m |
| 2.1.2 | Cuneta de hormigón ejecutada en otra tipo V-125 | 606,120 | m |
| 2.1.3 | Rigola R-50 | 373,000 | m |
| 2.1.4 | Encofrado recto | 281,450 | m2 |
| ***2.2.- Tubos, arquetas y sumideros*** | | | |
| 2.2.1 | Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 75x75x105 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | 25,000 | ud |
| 2.2.2 | Pozo de registro prefabricado completo, de 80 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior. | 1,000 | ud |
| 2.2.3 | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 373,000 | m. |
| 2.2.4 | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 12,000 | m. |
| 2.2.5 | Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado centrifugado de sección circular, de carga de rotura 135 kN/m2 y diametro1800 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 78,000 | m. |

**Presupuesto parcial nº 3 Firmes**

| Nº | Descripción | Medición Ud |
|---|---|---|
| 3.1 | Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. | 36.529,360 m3 |
| 3.2 | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 21.917,980 t. |
| 3.3 | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 6.137,030 t. |
| 3.4 | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 2.630,160 t. |
| 3.5 | Betún asfáltico BM-3a 55/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente drenantes, puesto a pie de planta. | 1.549,370 t. |
| 3.6 | Pavimento de loseta hidráulica color de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza. | 559,500 m2 |
| 3.7 | Emulsión asfáltica catiónica de imprimación EAI, empleada en riegos de imprimación de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie. | 79,090 t. |
| 3.8 | Emulsión asfáltica aniónica, de rotura rápida EAR-1, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie. | 79,040 t. |
| 3.9 | Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza. | 373,000 m. |

**Presupuesto parcial nº 4 Señalización y balizamiento de obra**

| Nº | Descripción | Medición Ud |
|---|---|---|
| ***4.1.- Marcas viales de obra*** | | |
| 4.1.1 | Pintura reflexiva amarilla alcídica en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | 150,000 m2 |
| 4.1.2 | Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 4.000,000 m. |
| 4.1.3 | Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 7.500,000 m. |
| ***4.2.- Señalización vertical y balizamiento de obra*** | | |
| 4.2.1 | Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 60,000 ud |
| 4.2.2 | Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 40,000 ud |
| 4.2.3 | Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 10,000 ud |
| 4.2.4 | Cajetín informativo de 25x16 cm., reflexivo y troquelado, colocado. | 10,000 ud |
| 4.2.5 | Cono polietileno H. I. reflectante de 700 mm. de diámetro, colocado. | 200,000 ud |
| 4.2.6 | Cartel de señal informativa y de orientación de 220x25 cm., reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado. | 4,000 ud |
| 4.2.7 | Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. | 10,000 ud |
| 4.2.8 | Baliza de borde reflectante TB-7, colocada. | 25,000 ud |
| 4.2.9 | Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | 50,000 ud |
| 4.2.10 | Módulo de barrera de seguridad tipo New Jersey de fibra de vidrio, de 1 m de longitud y 0.80 m de altura. | 100,000 ud |

**Presupuesto parcial nº 5 Señalización, balizamiento y defensa**

| Nº | Descripción | Medición Ud |
|---|---|---|
| ***5.1.- Marcas viales*** | | |
| 5.1.1 | Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 9.022,000 m. |
| 5.1.2 | Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 30 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 14.581,000 m. |
| 5.1.3 | Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | 292,500 m2 |
| 5.1.4 | Pintura termoplástica reflexiva blanca en cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | 217,700 m2 |
| 5.3 | Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 15,000 ud |
| 5.4 | Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 10,000 ud |
| 5.5 | Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | 50,000 ud |
| 5.6 | Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-Alta/H2/W5/A, de acero laminado y galvanizado en caliente de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 hormigonado , con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tornillería, captafaros y cimentacion. | 200,000 m. |
| 5.7 | Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-Alta/H1/W5/A, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 soldado a placa de anclaje, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. | 2.000,000 m. |
| 5.8 | Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo B.M.S.-NA4/120 a, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo C-120 de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado. | 4,000 ud |
| 5.9 | Baliza de borde reflectante TB-8, colocada. | 20,000 ud |
| 5.10 | Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, totalmente colocado. | 300,000 m2 |

**Presupuesto parcial nº 6 Reposiciónes y varios**

| Nº | Descripción | Medición Ud |
|---|---|---|
| 6.1 | Recolocación de barrera de seguridad, previamente extraida. | 4.370,000 m |
| 6.2 | Recolocación de farola o poste previamente extraído/o | 63,000 ud |
| 6.3 | Recolocación de señal previamente extraída. | 30,000 ud |
| 6.4 | Pozo de registro prefabricado completo, de 80 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior. | 5,000 ud |
| 6.5 | Arqueta prefabricada registrable circular de PVC de 315 mm. de diámetro y de diámetro de tuberías 160 mm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | 35,000 ud |
| 6.6 | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 50,000 m. |
| 6.7 | Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D= 200 mm, colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x240)Al. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. | 30,000 m. |
| 6.8 | Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado. | 4.715,000 m3 |

**Presupuesto parcial nº 7 Recuperación paisajística**

| Nº | Descripción | Medición Ud |
|---|---|---|
| 7.1 | Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas ( 10 % Ornithopus compresus, 10 % Trifólium incarnátum, 25 % Lupinus lluteus, 2 % Eragrostis curvula, 17 % Agropyrum cristatum, 11 % Agropyrum intermedium, 25 % Lolium rigidum), abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico. | 1,000 ha |
| 7.2 | Distribución de abono orgánico a base de micelios de hongos aplicado en una dosis de 40 g/m2, aportado mediante cisterna, estando el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km. | 1,500 ha |
| 7.3 | Plantación puntual simultánea a raíz profunda, utilizándose para la realización de los hoyos una retroexcavadora de orugas de 135 CV de potencia nominal, siendo el diámetro de los árboles a utilizar de entre 8 y 10 cm y la profundidad de labor de entre 1 y 2 m. No se incluye el precio de las plantas. | 120,000 ud |
| 7.4 | Apertura mecánica de zanja, tapado y plantación de especies de crecimiento rápido con cepellón, en una densidad de 4 pies/m., suministradas en envases de entre 1 y 6 l. de capacidad, siendo las dimensiones de la zanja 0,5x0,5 m., sin incluir el precio de la planta. | 100,000 m |

## 3. Cuadro de precios Nº1

| Cuadro de precios nº 1 | | | |
|---|---|---|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | En cifra (Euros) | En letra (Euros) |
| 1 | m3 Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado. | 38,16 | TREINTA Y OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS |
| 2 | m3 Demolición de obra de fábrica de mampostería, incluso retirada del material a vertedero a una distancia maxima de 2 Km. | 12,55 | DOCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 3 | m3 Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero. | 23,46 | VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 4 | m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes. | 0,45 | CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 5 | m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero. | 0,85 | OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 6 | ud Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes. | 15,55 | QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 7 | m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. | 2,02 | DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS |
| 8 | m3 Suelo adecuado para terraplén procedente de cantera o préstamo autorizado, puesto a pie de obra | 2,84 | DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 9 | m3 Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. | 2,22 | DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS |
| 10 | ud Retirada de elemento de señalización vetical con un único poste de sustentación | 3,22 | TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS |
| 11 | m2 Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación | 21,44 | VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 12 | ud Retirada de farola o poste | 71,68 | SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 13 | m Retirada de barrera de seguridad | 4,59 | CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 14 | m. Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza. | 22,99 | VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 15 | m2 Pavimento de loseta hidráulica color de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza. | 21,91 | VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 16 | m3 Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. | 22,97 | VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 17 | t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 15,80 | QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS |
| 18 | t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 17,46 | DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 19 | t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 16,55 | DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 20 | t. Betún asfáltico BM-3a 55/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente drenantes, puesto a pie de planta. | 421,13 | CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS |
| 21 | t. Emulsión asfáltica aniónica, de rotura rápida EAR-1, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie. | 410,74 | CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 22 | t. Emulsión asfáltica catiónica de imprimación EAI, empleada en riegos de imprimación de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie. | 470,24 | CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 23 | ud Baliza de borde reflectante TB-7, colocada. | 23,24 | VEINTITRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 24 | ud Baliza de borde reflectante TB-8, colocada. | 63,80 | SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS |
| 25 | ud Cono polietileno H. I. reflectante de 700 mm. de diámetro, colocado. | 47,36 | CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 26 | ud Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | 11,78 | ONCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 27 | ud Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. | 54,34 | CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 28 | ud Módulo de barrera de seguridad tipo New Jersey de fibra de vidrio, de 1 m de longitud y 0.80 m de altura. | 107,00 | CIENTO SIETE EUROS |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 29 | m. Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-Alta/H1/W5/A, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 soldado a placa de anclaje, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. | 37,51 | TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 30 | m Recolocación de barrera de seguridad, previamente extraida. | 9,58 | NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 31 | m. Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-Alta/H2/W5/A, de acero laminado y galvanizado en caliente de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 hormigonado , con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tornillería, captafaros y cimentacion. | 51,24 | CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 32 | ud Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo B.M.S.-NA4/120 a, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo C-120 de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado. | 655,92 | SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 33 | m. Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 0,83 | OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 34 | m. Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 1,08 | UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS |
| 35 | m. Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 0,63 | SESENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 36 | m. Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 30 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 0,92 | NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 37 | m2 Pintura termoplástica reflexiva blanca en cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | 26,90 | VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS |
| 38 | m2 Pintura reflexiva amarilla alcídica en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | 29,91 | VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 39 | m2 Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | 34,13 | TREINTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS |
| 40 | ud Recolocación de señal previamente extraída. | 32,11 | TREINTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |
| 41 | ud Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 267,02 | DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS |
| 42 | ud Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 418,75 | CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 43 | ud Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 198,90 | CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS |
| 44 | ud Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 264,88 | DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 45 | ud Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 490,45 | CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 46 | ud Cartel de señal informativa y de orientación de 220x25 cm., reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado. | 453,07 | CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS |
| 47 | ud Cajetín informativo de 25x16 cm., reflexivo y troquelado, colocado. | 33,82 | TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 48 | m2 Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, totalmente colocado. | 407,33 | CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 49 | m. Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D= 200 mm, colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x240)Al. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. | 102,32 | CIENTO DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 50 | ud Recolocación de farola o poste previamente extraído/o | 349,48 | TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 51 | ha Distribución de abono orgánico a base de micelios de hongos aplicado en una dosis de 40 g/m2, aportado mediante cisterna, estando el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km. | 545,47 | QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 52 | ha Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas ( 10 % Ornithopus compresus, 10 % Trifólium incarnátum, 25 % Lupinus lluteus, 2 % Eragrostis curvula, 17 % Agropyrum cristatum, 11 % Agropyrum intermedium, 25 % Lolium rigidum), abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico. | 7.272,11 | SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |
| 53 | ud Plantación puntual simultánea a raíz profunda, utilizándose para la realización de los hoyos una retroexcavadora de orugas de 135 CV de potencia nominal, siendo el diámetro de los árboles a utilizar de entre 8 y 10 cm y la profundidad de labor de entre 1 y 2 m. No se incluye el precio de las plantas. | 3,32 | TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 54 | m Apertura mecánica de zanja, tapado y plantación de especies de crecimiento rápido con cepellón, en una densidad de 4 pies/m., suministradas en envases de entre 1 y 6 l. de capacidad, siendo las dimensiones de la zanja 0,5x0,5 m., sin incluir el precio de la planta. | 4,65 | CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 55 | ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 75x75x105 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | 214,23 | DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS |
| 56 | ud Arqueta prefabricada registrable circular de PVC de 315 mm. de diámetro y de diámetro de tuberías 160 mm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | 118,95 | CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 57 | m Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo V-125 | 27,91 | VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 58 | m Cuneta de hormigón ejecutada en otra tipo V-125 | 26,50 | VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 59 | m Rigola R-50 | 10,96 | DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 60 | m. Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado centrifugado de sección circular, de carga de rotura 135 kN/m2 y diametro1800 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 586,50 | QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 61 | m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 31,50 | TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 62 | m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 56,57 | CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 63 | m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 84,72 | OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 64 | ud Pozo de registro prefabricado completo, de 80 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior. | 376,08 | TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS |
| 65 | m2 Encofrado recto | 16,43 | DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |

## 4. Cuadro de precios Nº2

| Cuadro de precios nº 2 | | | |
|---|---|---|---|
| Nº | Designación | Importe | |
| | | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 1 | m3 de Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado. | | |
| | Mano de obra | 17,51 | |
| | Maquinaria | 18,49 | |
| | 6 % Costes indirectos | 2,16 | |
| | | | 38,16 |
| 2 | m3 de Demolición de obra de fábrica de mampostería, incluso retirada del material a vertedero a una distancia maxima de 2 Km. | | |
| | Mano de obra | 2,27 | |
| | Maquinaria | 9,57 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,71 | |
| | | | 12,55 |
| 3 | m3 de Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero. | | |
| | Mano de obra | 20,80 | |
| | Maquinaria | 1,33 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,33 | |
| | | | 23,46 |
| 4 | m2 de Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes. | | |
| | Mano de obra | 0,12 | |
| | Maquinaria | 0,30 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,03 | |
| | | | 0,45 |
| 5 | m2 de Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero. | | |
| | Mano de obra | 0,22 | |
| | Maquinaria | 0,58 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,05 | |
| | | | 0,85 |
| 6 | ud de Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes. | | |
| | Mano de obra | 8,67 | |
| | Maquinaria | 6,00 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,88 | |
| | | | 15,55 |
| 7 | m3 de Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. | | |
| | Mano de obra | 0,21 | |
| | Maquinaria | 1,70 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,11 | |
| | | | 2,02 |
| 8 | m3 de Suelo adecuado para terraplén procedente de cantera o préstamo autorizado, puesto a pie de obra | | |
| | Mano de obra | 0,30 | |
| | Maquinaria | 2,38 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,16 | |
| | | | 2,84 |
| 9 | m3 de Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. | | |
| | Mano de obra | 0,47 | |
| | Maquinaria | 1,62 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,13 | |
| | | | 2,22 |
| 10 | ud de Retirada de elemento de señalización vetical con un único poste de sustentación | | |
| | Mano de obra | 0,93 | |
| | Maquinaria | 2,11 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,18 | |
| | | | 3,22 |
| 11 | m2 de Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación | | |
| | Mano de obra | 6,07 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Maquinaria | 14,16 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,21 | |
| | | | 21,44 |
| 12 | ud de Retirada de farola o poste | | |
| | Mano de obra | 18,36 | |
| | Maquinaria | 49,26 | |
| | 6 % Costes indirectos | 4,06 | |
| | | | 71,68 |
| 13 | m de Retirada de barrera de seguridad | | |
| | Mano de obra | 1,35 | |
| | Maquinaria | 2,98 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,26 | |
| | | | 4,59 |
| 14 | m. de Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza. | | |
| | Mano de obra | 17,80 | |
| | Maquinaria | 0,01 | |
| | Materiales | 3,87 | |
| | Por redondeo | 0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,30 | |
| | | | 22,99 |
| 15 | m2 de Pavimento de loseta hidráulica color de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza. | | |
| | Mano de obra | 10,27 | |
| | Maquinaria | 0,03 | |
| | Materiales | 10,38 | |
| | Por redondeo | -0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,24 | |
| | | | 21,91 |
| 16 | m3 de Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. | | |
| | Mano de obra | 0,56 | |
| | Maquinaria | 2,78 | |
| | Materiales | 12,83 | |
| | Resto de Obra | 5,50 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,30 | |
| | | | 22,97 |
| 17 | t. de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | | |
| | Mano de obra | 0,94 | |
| | Maquinaria | 5,55 | |
| | Materiales | 8,42 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,89 | |
| | | | 15,80 |
| 18 | t. de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | | |
| | Mano de obra | 0,94 | |
| | Maquinaria | 5,55 | |
| | Materiales | 9,98 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,99 | |
| | | | 17,46 |
| 19 | t. de Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | | |
| | Mano de obra | 0,94 | |
| | Maquinaria | 5,55 | |
| | Materiales | 9,12 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,94 | |
| | | | 16,55 |
| 20 | t. de Betún asfáltico BM-3a 55/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente drenantes, puesto a pie de planta. | | |
| | Materiales | 397,29 | |
| | 6 % Costes indirectos | 23,84 | |
| | | | 421,13 |
| 21 | t. de Emulsión asfáltica aniónica, de rotura rápida EAR-1, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie. | | |
| | Mano de obra | 51,99 | |
| | Maquinaria | 95,50 | |
| | Materiales | 240,00 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 6 % Costes indirectos | 23,25 | |
| | | | 410,74 |
| 22 | t. de Emulsión asfáltica catiónica de imprimación EAI, empleada en riegos de imprimación de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie. | | |
| | Mano de obra | 69,32 | |
| | Maquinaria | 124,30 | |
| | Materiales | 250,00 | |
| | 6 % Costes indirectos | 26,62 | |
| | | | 470,24 |
| 23 | ud de Baliza de borde reflectante TB-7, colocada. | | |
| | Mano de obra | 1,73 | |
| | Materiales | 20,19 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,32 | |
| | | | 23,24 |
| 24 | ud de Baliza de borde reflectante TB-8, colocada. | | |
| | Mano de obra | 1,73 | |
| | Materiales | 58,46 | |
| | 6 % Costes indirectos | 3,61 | |
| | | | 63,80 |
| 25 | ud de Cono polietileno H. I. reflectante de 700 mm. de diámetro, colocado. | | |
| | Mano de obra | 1,73 | |
| | Materiales | 42,95 | |
| | 6 % Costes indirectos | 2,68 | |
| | | | 47,36 |
| 26 | ud de Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | | |
| | Mano de obra | 1,73 | |
| | Materiales | 9,38 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,67 | |
| | | | 11,78 |
| 27 | ud de Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. | | |
| | Mano de obra | 1,73 | |
| | Materiales | 49,53 | |
| | 6 % Costes indirectos | 3,08 | |
| | | | 54,34 |
| 28 | ud de Módulo de barrera de seguridad tipo New Jersey de fibra de vidrio, de 1 m de longitud y 0.80 m de altura. | | |
| | Mano de obra | 1,85 | |
| | Maquinaria | 1,81 | |
| | Materiales | 97,28 | |
| | 6 % Costes indirectos | 6,06 | |
| | | | 107,00 |
| 29 | m. de Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-Alta/H1/W5/A, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 soldado a placa de anclaje, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. | | |
| | Mano de obra | 4,56 | |
| | Materiales | 30,83 | |
| | 6 % Costes indirectos | 2,12 | |
| | | | 37,51 |
| 30 | m de Recolocación de barrera de seguridad, previamente extraida. | | |
| | Mano de obra | 4,56 | |
| | Materiales | 4,48 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,54 | |
| | | | 9,58 |
| 31 | m. de Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-Alta/H2/W5/A, de acero laminado y galvanizado en caliente de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 hormigonado , con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tornillería, captafaros y cimentacion. | | |
| | Mano de obra | 10,21 | |
| | Maquinaria | 2,57 | |
| | Materiales | 35,56 | |
| | 6 % Costes indirectos | 2,90 | |
| | | | 51,24 |
| 32 | ud de Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo B.M.S.-NA4/120 a, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo C-120 de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado. | | |
| | Mano de obra | 91,25 | |
| | Materiales | 527,54 | |
| | 6 % Costes indirectos | 37,13 | |
| | | | 655,92 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 33 | m. de Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | | |
| | Mano de obra | 0,11 | |
| | Maquinaria | 0,21 | |
| | Materiales | 0,46 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,05 | |
| | | | 0,83 |
| 34 | m. de Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | | |
| | Mano de obra | 0,11 | |
| | Maquinaria | 0,21 | |
| | Materiales | 0,70 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,06 | |
| | | | 1,08 |
| 35 | m. de Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | | |
| | Mano de obra | 0,16 | |
| | Maquinaria | 0,31 | |
| | Materiales | 0,12 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,04 | |
| | | | 0,63 |
| 36 | m. de Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 30 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | | |
| | Mano de obra | 0,22 | |
| | Maquinaria | 0,41 | |
| | Materiales | 0,24 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,05 | |
| | | | 0,92 |
| 37 | m2 de Pintura termoplástica reflexiva blanca en cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | | |
| | Mano de obra | 5,68 | |
| | Maquinaria | 14,78 | |
| | Materiales | 4,92 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,52 | |
| | | | 26,90 |
| 38 | m2 de Pintura reflexiva amarilla alcídica en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | | |
| | Mano de obra | 7,57 | |
| | Maquinaria | 19,71 | |
| | Materiales | 0,94 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,69 | |
| | | | 29,91 |
| 39 | m2 de Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | | |
| | Mano de obra | 7,57 | |
| | Maquinaria | 19,71 | |
| | Materiales | 4,92 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,93 | |
| | | | 34,13 |
| 40 | ud de Recolocación de señal previamente extraída. | | |
| | Mano de obra | 16,94 | |
| | Maquinaria | 3,93 | |
| | Materiales | 9,41 | |
| | Por redondeo | 0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,82 | |
| | | | 32,11 |
| 41 | ud de Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | | |
| | Mano de obra | 20,02 | |
| | Maquinaria | 7,69 | |
| | Materiales | 224,19 | |
| | Por redondeo | 0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 15,11 | |
| | | | 267,02 |
| 42 | ud de Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | | |
| | Mano de obra | 26,69 | |
| | Maquinaria | 10,25 | |
| | Materiales | 358,10 | |
| | Por redondeo | 0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 23,70 | |
| | | | 418,75 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 43 | ud de Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | | |
| | Mano de obra | 13,57 | |
| | Maquinaria | 3,25 | |
| | Materiales | 170,83 | |
| | Por redondeo | -0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 11,26 | |
| | | | 198,90 |
| 44 | ud de Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | | |
| | Mano de obra | 26,69 | |
| | Maquinaria | 10,25 | |
| | Materiales | 212,94 | |
| | Por redondeo | 0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 14,99 | |
| | | | 264,88 |
| 45 | ud de Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | | |
| | Mano de obra | 16,94 | |
| | Maquinaria | 3,93 | |
| | Materiales | 441,81 | |
| | Por redondeo | 0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 27,76 | |
| | | | 490,45 |
| 46 | ud de Cartel de señal informativa y de orientación de 220x25 cm., reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado. | | |
| | Mano de obra | 61,25 | |
| | Maquinaria | 7,87 | |
| | Materiales | 358,31 | |
| | Por redondeo | -0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 25,65 | |
| | | | 453,07 |
| 47 | ud de Cajetín informativo de 25x16 cm., reflexivo y troquelado, colocado. | | |
| | Mano de obra | 8,83 | |
| | Materiales | 23,08 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,91 | |
| | | | 33,82 |
| 48 | m2 de Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, totalmente colocado. | | |
| | Mano de obra | 49,96 | |
| | Maquinaria | 12,76 | |
| | Materiales | 321,54 | |
| | Por redondeo | 0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 23,06 | |
| | | | 407,33 |
| 49 | m. de Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D= 200 mm, colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x240)Al. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. | | |
| | Mano de obra | 22,89 | |
| | Maquinaria | 4,12 | |
| | Materiales | 69,52 | |
| | 6 % Costes indirectos | 5,79 | |
| | | | 102,32 |
| 50 | ud de Recolocación de farola o poste previamente extraído/o | | |
| | Mano de obra | 117,40 | |
| | Maquinaria | 5,63 | |
| | Materiales | 206,66 | |
| | Por redondeo | 0,01 | |
| | 6 % Costes indirectos | 19,78 | |
| | | | 349,48 |
| 51 | ha de Distribución de abono orgánico a base de micelios de hongos aplicado en una dosis de 40 g/m2, aportado mediante cisterna, estando el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km. | | |
| | Mano de obra | 10,92 | |
| | Maquinaria | 58,57 | |
| | Materiales | 445,10 | |
| | 6 % Costes indirectos | 30,88 | |
| | | | 545,47 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 52 | ha de Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas ( 10 % Ornithopus compresus, 10 % Trifólium incarnátum, 25 % Lupinus lluteus, 2 % Eragrostis curvula, 17 % Agropyrum cristatum, 11 % Agropyrum intermedium, 25 % Lolium rigidum), abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico. | | |
| | Mano de obra | 269,46 | |
| | Maquinaria | 983,52 | |
| | Materiales | 5.607,50 | |
| | 6 % Costes indirectos | 411,63 | |
| | | | 7.272,11 |
| 53 | ud de Plantación puntual simultánea a raíz profunda, utilizándose para la realización de los hoyos una retroexcavadora de orugas de 135 CV de potencia nominal, siendo el diámetro de los árboles a utilizar de entre 8 y 10 cm y la profundidad de labor de entre 1 y 2 m. No se incluye el precio de las plantas. | | |
| | Mano de obra | 0,38 | |
| | Maquinaria | 2,75 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,19 | |
| | | | 3,32 |
| 54 | m de Apertura mecánica de zanja, tapado y plantación de especies de crecimiento rápido con cepellón, en una densidad de 4 pies/m., suministradas en envases de entre 1 y 6 l. de capacidad, siendo las dimensiones de la zanja 0,5x0,5 m., sin incluir el precio de la planta. | | |
| | Mano de obra | 3,68 | |
| | Maquinaria | 0,71 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,26 | |
| | | | 4,65 |
| 55 | ud de Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 75x75x105 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | | |
| | Mano de obra | 29,81 | |
| | Maquinaria | 11,13 | |
| | Materiales | 161,16 | |
| | 6 % Costes indirectos | 12,13 | |
| | | | 214,23 |
| 56 | ud de Arqueta prefabricada registrable circular de PVC de 315 mm. de diámetro y de diámetro de tuberías 160 mm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | | |
| | Mano de obra | 27,76 | |
| | Materiales | 84,46 | |
| | 6 % Costes indirectos | 6,73 | |
| | | | 118,95 |
| 57 | m de Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo V-125 | | |
| | Mano de obra | 3,27 | |
| | Maquinaria | 3,69 | |
| | Materiales | 17,04 | |
| | Resto de Obra | 2,33 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,58 | |
| | | | 27,91 |
| 58 | m de Cuneta de hormigón ejecutada en otra tipo V-125 | | |
| | Mano de obra | 3,27 | |
| | Maquinaria | 3,69 | |
| | Materiales | 15,81 | |
| | Resto de Obra | 2,23 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,50 | |
| | | | 26,50 |
| 59 | m de Rigola R-50 | | |
| | Mano de obra | 1,31 | |
| | Maquinaria | 0,20 | |
| | Materiales | 6,60 | |
| | Resto de Obra | 2,23 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,62 | |
| | | | 10,96 |
| 60 | m. de Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado centrifugado de sección circular, de carga de rotura 135 kN/m2 y diametro1800 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | | |
| | Mano de obra | 27,15 | |
| | Maquinaria | 39,58 | |
| | Materiales | 486,57 | |
| | 6 % Costes indirectos | 33,20 | |
| | | | 586,50 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 61 | m. de Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | | |
| | Mano de obra | 19,56 | |
| | Materiales | 10,16 | |
| | 6 % Costes indirectos | 1,78 | |
| | | | 31,50 |
| 62 | m. de Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | | |
| | Mano de obra | 22,64 | |
| | Materiales | 30,73 | |
| | 6 % Costes indirectos | 3,20 | |
| | | | 56,57 |
| 63 | m. de Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | | |
| | Mano de obra | 23,66 | |
| | Maquinaria | 7,39 | |
| | Materiales | 48,87 | |
| | 6 % Costes indirectos | 4,80 | |
| | | | 84,72 |
| 64 | ud de Pozo de registro prefabricado completo, de 80 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior. | | |
| | Mano de obra | 79,04 | |
| | Maquinaria | 30,56 | |
| | Materiales | 245,19 | |
| | 6 % Costes indirectos | 21,29 | |
| | | | 376,08 |
| 65 | m2 de Encofrado recto | | |
| | Sin descomposición | 15,50 | |
| | 6 % Costes indirectos | 0,93 | |
| | | | 16,43 |

# 5. Presupuesto por capítulos.

**1 Explanaciones**

| Num. | Código | Ud | Denominación | Cantidad | Precio (€) | Total (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.1 Trabajos preliminares** | | | | | | |
| 1.1.1 | U02CAB010 | m2 | Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes. | 39.527,000 | 0,45 | 17.787,15 |
| 1.1.2 | U01CF020 | m3 | Demolición de obra de fábrica de mampostería, incluso retirada del material a vertedero a una distancia maxima de 2 Km. | 970,000 | 12,55 | 12.173,50 |
| 1.1.3 | U02CAB020 | m2 | Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero. | 4.400,000 | 0,85 | 3.740,00 |
| 1.1.4 | U02CAB040 | ud | Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes. | 60,000 | 15,55 | 933,00 |
| 1.1.5 | U03S01 | ud | Retirada de elemento de señalización vetical con un único poste de sustentación | 30,000 | 3,22 | 96,60 |
| 1.1.6 | U03S02 | m2 | Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación | 8,000 | 21,44 | 171,52 |
| 1.1.7 | U03S04 | m | Retirada de barrera de seguridad | 4.370,000 | 4,59 | 20.058,30 |
| 1.1.8 | U03S03 | ud | Retirada de farola o poste | 53,000 | 71,68 | 3.799,04 |
| 1.1.9 | U01CRL040 | m3 | Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero. | 6.297,250 | 23,46 | 147.733,49 |
| **1.2 Excavaciones** | | | | | | |
| 1.2.1 | U02CAD010 | m3 | Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. | 41.392,000 | 2,02 | 83.611,84 |
| **1.3 Rellenos** | | | | | | |
| 1.3.1 | U02CAT070 | m3 | Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. | 63.058,000 | 2,22 | 139.988,76 |
| 1.3.2 | U02CAD011 | m3 | Suelo adecuado para terraplén procedente de cantera o préstamo autorizado, puesto a pie de obra | 21.666,000 | 2,84 | 61.531,44 |
| | | | **TOTAL 1 Explanaciones :** | | | **491.624,64** |

**2 Drenaje**

| Num. | Código | Ud | Denominación | Cantidad | Precio (€) | Total (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2.1 Cunetas** | | | | | | |
| 2.1.1 | U14CUN01 | m | Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo V-125 | 865,000 | 27,91 | 24.142,15 |
| 2.1.2 | U14CUN02 | m | Cuneta de hormigón ejecutada en otra tipo V-125 | 606,120 | 26,50 | 16.062,18 |
| 2.1.3 | U14CUN03 | m | Rigola R-50 | 373,000 | 10,96 | 4.088,08 |
| 2.1.4 | UM12ER | m2 | Encofrado recto | 281,450 | 16,43 | 4.624,22 |
| **2.2 Tubos, arquetas y sumideros** | | | | | | |
| 2.2.1 | U14AHR110 | ud | Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 75x75x105 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | 25,000 | 214,23 | 5.355,75 |
| 2.2.2 | U14ZMP010 | ud | Pozo de registro prefabricado completo, de 80 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior. | 1,000 | 376,08 | 376,08 |
| 2.2.3 | U14OEP040 | m. | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 373,000 | 56,57 | 21.100,61 |
| 2.2.4 | U14OEP050 | m. | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 12,000 | 84,72 | 1.016,64 |
| 2.2.5 | U14OEC290 | m. | Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado centrifugado de sección circular, de carga de rotura 135 kN/m2 y diametro1800 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 78,000 | 586,50 | 45.747,00 |
| | | | | | **TOTAL 2 Drenaje :** | **122.512,71** |

**3 Firmes**

| Num. | Código | Ud | Denominación | Cantidad | Precio (€) | Total (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 | U04BZ010 | m3 | Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. | 36.529,360 | 22,97 | 839.079,40 |
| 3.2 | U04CM010 | t. | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 21.917,980 | 15,80 | 346.304,08 |
| 3.3 | U04CM020 | t. | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 6.137,030 | 17,46 | 107.152,54 |
| 3.4 | U04CM035 | t. | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 2.630,160 | 16,55 | 43.529,15 |
| 3.5 | U04CM310 | t. | Betún asfáltico BM-3a 55/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente drenantes, puesto a pie de planta. | 1.549,370 | 421,13 | 652.486,19 |
| 3.6 | U04AOH060 | m2 | Pavimento de loseta hidráulica color de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza. | 559,500 | 21,91 | 12.258,65 |
| 3.7 | U04CRI020 | t. | Emulsión asfáltica catiónica de imprimación EAI, empleada en riegos de imprimación de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie. | 79,090 | 470,24 | 37.191,28 |
| 3.8 | U04CRA040 | t. | Emulsión asfáltica aniónica, de rotura rápida EAR-1, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie. | 79,040 | 410,74 | 32.464,89 |
| 3.9 | U04ABH010 | m. | Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza. | 373,000 | 22,99 | 8.575,27 |
| | | | **TOTAL 3 Firmes :** | | | **2.079.041,45** |

**4 Señalización y balizamiento de obra**

| Num. | Código | Ud | Denominación | Cantidad | Precio (€) | Total (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **4.1 Marcas viales de obra** | | | | | | |
| 4.1.1 | U05HSS011 | m2 | Pintura reflexiva amarilla alcídica en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | 150,000 | 29,91 | 4.486,50 |
| 4.1.2 | U05HMC050 | m. | Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 4.000,000 | 0,83 | 3.320,00 |
| 4.1.3 | U05HMC070 | m. | Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 7.500,000 | 1,08 | 8.100,00 |
| **4.2 Señalización vertical y balizamiento de obra** | | | | | | |
| 4.2.1 | U05VAA040 | ud | Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 60,000 | 267,02 | 16.021,20 |
| 4.2.2 | U05VAT025 | ud | Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 40,000 | 264,88 | 10.595,20 |
| 4.2.3 | U05VAC010 | ud | Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 10,000 | 198,90 | 1.989,00 |
| 4.2.4 | U05VCJ010 | ud | Cajetín informativo de 25x16 cm., reflexivo y troquelado, colocado. | 10,000 | 33,82 | 338,20 |
| 4.2.5 | U05BCN030 | ud | Cono polietileno H. I. reflectante de 700 mm. de diámetro, colocado. | 200,000 | 47,36 | 9.472,00 |
| 4.2.6 | U05VCC030 | ud | Cartel de señal informativa y de orientación de 220x25 cm., reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado. | 4,000 | 453,07 | 1.812,28 |
| 4.2.7 | U05BLB010 | ud | Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. | 10,000 | 54,34 | 543,40 |
| 4.2.8 | U05BCB010 | ud | Baliza de borde reflectante TB-7, colocada. | 25,000 | 23,24 | 581,00 |
| 4.2.9 | U05BCO020 | ud | Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | 50,000 | 11,78 | 589,00 |
| 4.2.10 | U05BNJ01 | ud | Módulo de barrera de seguridad tipo New Jersey de fibra de vidrio, de 1 m de longitud y 0.80 m de altura. | 100,000 | 107,00 | 10.700,00 |
| | | | **TOTAL 4 Señalización y balizamiento de obra :** | | | **68.547,78** |

**5 Señalización, balizamiento y defensa**

| Num. | Código | Ud | Denominación | Cantidad | Precio (€) | Total (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **5.1 Marcas viales** | | | | | | |
| 5.1.1 | U05HMC100 | m. | Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 9.022,000 | 0,63 | 5.683,86 |
| 5.1.2 | U05HMC110 | m. | Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 30 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 14.581,000 | 0,92 | 13.414,52 |
| 5.1.3 | U05HSS020 | m2 | Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | 292,500 | 34,13 | 9.983,03 |
| 5.1.4 | U05HSC020 | m2 | Pintura termoplástica reflexiva blanca en cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | 217,700 | 26,90 | 5.856,13 |
| 5.3 | U05VAA050 | ud | Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 15,000 | 418,75 | 6.281,25 |
| 5.4 | U05VAT035 | ud | Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 10,000 | 490,45 | 4.904,50 |
| 5.5 | U05BCO020 | ud | Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | 50,000 | 11,78 | 589,00 |
| 5.6 | U05DBH010 | m. | Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-Alta/H2/W5/A, de acero laminado y galvanizado en caliente de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 hormigonado , con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tornillería, captafaros y cimentacion. | 200,000 | 51,24 | 10.248,00 |
| 5.7 | U05DBA010 | m. | Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-Alta/H1/W5/A, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 soldado a placa de anclaje, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros. | 2.000,000 | 37,51 | 75.020,00 |
| 5.8 | U05DBT020 | ud | Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo B.M.S.-NA4/120 a, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo C-120 de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado. | 4,000 | 655,92 | 2.623,68 |
| 5.9 | U05BCB020 | ud | Baliza de borde reflectante TB-8, colocada. | 20,000 | 63,80 | 1.276,00 |
| 5.10 | U05VPC020 | m2 | Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, totalmente colocado. | 300,000 | 407,33 | 122.199,00 |
| | | | **TOTAL 5 Señalización, balizamiento y defensa :** | | | **258.078,97** |

**6 Reposiciónes y varios**

| Num. | Código | Ud | Denominación | Cantidad | Precio (€) | Total (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.1 | U05DBA010B | m | Recolocación de barrera de seguridad, previamente extraida. | 4.370,000 | 9,58 | 41.864,60 |
| 6.2 | U08EEB010 | ud | Recolocación de farola o poste previamente extraído/o | 63,000 | 349,48 | 22.017,24 |
| 6.3 | U05VAA010B | ud | Recolocación de señal previamente extraída. | 30,000 | 32,11 | 963,30 |
| 6.4 | U14ZMP010 | ud | Pozo de registro prefabricado completo, de 80 cm. de diámetro interior y de 2 m. de altura útil interior, formado por solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, con cierre de marco y tapa de fundición, sellado de juntas con mortero de cemento y arena de río, M-15, recibido de pates y de cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior. | 5,000 | 376,08 | 1.880,40 |
| 6.5 | U14AXR020 | ud | Arqueta prefabricada registrable circular de PVC de 315 mm. de diámetro y de diámetro de tuberías 160 mm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | 35,000 | 118,95 | 4.163,25 |
| 6.6 | U14OEP010 | m. | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. | 50,000 | 31,50 | 1.575,00 |
| 6.7 | U06AC030 | m. | Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D= 200 mm, colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x240)Al. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. | 30,000 | 102,32 | 3.069,60 |
| 6.8 | G02RRR040 | m3 | Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado. | 4.715,000 | 38,16 | 179.924,40 |
| | | | **TOTAL 6 Reposiciónes y varios :** | | | **255.457,79** |

**7 Recuperación paisajística**

| Num. | Código | Ud | Denominación | Cantidad | Precio (€) | Total (€) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.1 | U12SS080 | ha | Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas ( 10 % Ornithopus compresus, 10 % Trifólium incarnátum, 25 % Lupinus lluteus, 2 % Eragrostis curvula, 17 % Agropyrum cristatum, 11 % Agropyrum intermedium, 25 % Lolium rigidum), abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico. | 1,000 | 7.272,11 | 7.272,11 |
| 7.2 | U11EE040 | ha | Distribución de abono orgánico a base de micelios de hongos aplicado en una dosis de 40 g/m2, aportado mediante cisterna, estando el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km. | 1,500 | 545,47 | 818,21 |
| 7.3 | U12ST150 | ud | Plantación puntual simultánea a raíz profunda, utilizándose para la realización de los hoyos una retroexcavadora de orugas de 135 CV de potencia nominal, siendo el diámetro de los árboles a utilizar de entre 8 y 10 cm y la profundidad de labor de entre 1 y 2 m. No se incluye el precio de las plantas. | 120,000 | 3,32 | 398,40 |
| 7.4 | U12SZ050 | m | Apertura mecánica de zanja, tapado y plantación de especies de crecimiento rápido con cepellón, en una densidad de 4 pies/m., suministradas en envases de entre 1 y 6 l. de capacidad, siendo las dimensiones de la zanja 0,5x0,5 m., sin incluir el precio de la planta. | 100,000 | 4,65 | 465,00 |
| **TOTAL 7 Recuperación paisajística :** | | | | | | **8.953,72** |

## 6. Resumen del presupuesto.

| | |
|---|---|
| Capítulo 1 Explanaciones | 491.624,64 |
| Capítulo 1.3 Rellenos | 201.520,20 |
| Capítulo 2 Drenaje | 122.512,71 |
| Capítulo 3 Firmes | 2.079.041,45 |
| Capítulo 4 Señalización y balizamiento de obra | 68.547,78 |
| Capítulo 5 Señalización, balizamiento y defensa | 258.078,97 |
| Capítulo 6 Reposiciones y varios | 255.457,79 |
| Capítulo 7 Recuperación paisajística | 8.953,72 |
| Capítulo 8 Seguridad y salud | 68.176,50 |
| **Presupuesto de ejecución material** | **3.352.393,56** |
| 13% de gastos generales | 435.811,16 |
| 6% de beneficio industrial | 201.143,61 |
| Suma | 3.989.348,33 |
| 21% IVA | 837.763,15 |
| **Presupuesto base de licitación** | **4.827.111,48** |

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL CIENTO ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Graduado en Ingeniería Civil

Yonathan Orviz Ordóñez